

**КОНТРОЛЬНО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**

# **ФИЗИКА**

**9 класс**

*Диагностика  
предметной обученности*

- ◆ *Контрольно-тренировочные задания*
- ◆ *Диагностические тесты и карты*

Издательство «Учитель»

# **ФИЗИКА**

**9 КЛАСС**

**Диагностика предметной обученности  
(контрольно-тренировочные задания,  
диагностические тесты и карты)**

Автор-составитель В. С. Лебединская

Волгоград

УДК 372.016:53\*09

ББК 74.262.22

Ф48

Рецензент:

**Е. Н. Бурцева**, доцент кафедры физико-математических дисциплин и информатики Краснодарского краевого института дополнительного профессионального педагогического образования

Автор-составитель **В. С. Лебединская**,  
учитель-методист, Отличник народного просвещения

**Ф48** **Физика. 9 класс: диагностика предметной обученности** (контрольно-тренировочные задания, диагностические тесты и карты) / авт.-сост. В. С. Лебединская. – Волгоград: Учитель, 2010. – 186 с.

ISBN 978-5-7057-2384-3

Представленная в пособии технология диагностики предметной обученности по физике является инструментом оперативного контроля усвоения знаний на различных этапах обучения. Сборник логически продолжает аналогичные пособия для 7 и 8 классов («Физика. 7 класс: диагностика предметной обученности»; «Физика. 8 класс: диагностика предметной обученности» (авт.-сост. В. С. Лебединская. Волгоград: Учитель, 2009)). Предложенная система диагностических тестов и карт, материалы для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы, набор контрольно-тренировочных заданий и упражнений помогут педагогу организовать эффективную работу, направленную на повышение уровня знаний учащихся.

Предназначено учителям физики, может быть полезно руководителям МО и общеобразовательных школ.

УДК 372.016:53\*09

ББК 74.262.22

ISBN 978-5-7057-2384-3

© Лебединская В. С., автор-составитель, 2009

© Издательство «Учитель», 2009

© Оформление. Издательство «Учитель», 2010

Издание 2010 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Грамотно выстроенная система контроля, которая будет давать оперативные достоверные сведения о степени продвижения каждого ученика в освоении изучаемого материала, является важнейшим условием эффективного и качественного образования. Наличие в методическом арсенале учителя отработанной модели организации контроля знаний позволяет существенно упростить реализацию этого этапа обучения.

В данном пособии представлена технология диагностики предметной обученности, которая является инструментом оперативного контроля усвоения знаний по каждой цели обучения.

Пособие продолжает линию аналогичных пособий для 7 и 8 классов\*. Соблюдая приверженность выбранному курсу раскрытия темы, автор-составитель предлагает такую же структуру, как и в предыдущих своих разработках. Вниманию учителя предложены диагностические работы по важнейшим темам курса физики 9 класса и набор контрольно-тренировочных упражнений и заданий.

Диагностические работы представлены двумя образцами: *образец № 1* – контрольная работа, состоящая из набора задач и предполагающая, что учащийся представит не только ответ, но и решение; *образец № 2* – тест. Включение тестов объясняется изменениями в системе организации итоговой аттестации, в рамках которой учащимся предлагается экзамен в формате ЕГЭ. К моменту окончания основной школы учащиеся должны уметь работать с тестом.

---

\* Физика. 7 класс: диагностика предметной обученности (контрольно-тренировочные задания, диагностические тесты и карты) / авт.-сост. В. С. Лебединская. Волгоград: Учитель, 2008; Физика. 8 класс: диагностика предметной обученности (контрольно-тренировочные задания, диагностические тесты и карты) / авт.-сост. В. С. Лебединская. Волгоград: Учитель, 2009.

Ошибки, допущенные учащимися при выполнении предлагаемых работ и тестов, можно классифицировать в соответствии с диагностическими картами по различным темам. (Методика этой работы описана в данном пособии в разделе «Технология диагностики предметной обученности учащихся»).

9 класс – выпускной класс основной школы. Учащимся предстоит сдавать серьезный экзамен в новой форме, максимально приближенной к ЕГЭ в 11 классе. В связи с этим учителю необходимо организовать системное и целенаправленное (по результатам диагностики) повторение всего изученного учебного материала с целью подготовки к экзамену. В пособии представлен вариант экзаменационной работы, разработанный Федеральным институтом педагогических измерений (демонстрационный вариант 2008 года экзаменационной работы по физике для проведения итоговой аттестации выпускников 9 классов общеобразовательных учреждений<sup>\*</sup>). Данная работа представлена исключительно с целью иллюстрации того, каким требованиям должны соответствовать предлагаемые учащимся в рамках подготовки к экзаменам измерительные материалы. Кроме того, вниманию педагогов предложен вариант теста, разработанного автором-составителем в соответствии и по аналогии с демонстрационным вариантом ФИПИ.

Хочется надеяться, что материалы пособия будут полезны учителю физики при организации диагностической работы и при подготовке девятиклассников к выпускному экзамену за курс основной школы.

Успехов Вам и новых идей!

---

<sup>\*</sup> Источник: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

## ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБУЧЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ

Суть и содержание предлагаемой технологии диагностики состоит в совокупности приемов и средств, направленных на четкую и эффективную организацию учебного процесса.

В известном понимании диагностика обученности – это безотметочная оценка знаний и умений учащихся на момент диагностирования, включающая в себя:

- контроль;
- проверку;
- оценивание;
- накопление статистических данных и их анализ;
- выявление их динамики;
- прогнозирование результатов.

Предлагаемая технология системного диагностирования предметной обученности, кроме вышеперечисленного, дает возможность:

- объективно судить о качественных и динамических изменениях в продвижении к заданной учебной цели не только отдельного учащегося, но и диагностируемого ученического коллектива, а также всего образовательного учреждения в целом;

- определять трудности в формировании предметных умений, целенаправленно и дифференцированно планировать коррекционно-развивающую работу с учащимися (как коллективную, так и индивидуальную);

- обоснованно отбирать (по результатам анализа статистических данных, полученных в ходе диагностирования) оптимальные учебные технологии по всему курсу обучения предмету, что приводит учителя к пониманию системной методики преподавания своего предмета;

- моделировать новые учебные технологии.

## Этапы применения технологии системного диагностирования предметной обученности

**1 этап. Дифференцирование и системное структурирование навыков и умений по предмету и постановка учебных целей.**

Успешно формировать у учащихся умения можно только тогда, когда четко представляешь конечный результат.

Выделяются и классифицируются умения и навыки по следующей схеме:

- итоговые умения и навыки по окончании обучения;
- по окончании каждой ступени обучения;
- промежуточные – по учебным полугодиям и (или) четвертям;
- по окончании изучения каждой темы.

Выделенные умения и навыки системно структурируются в таблицы. *(Примерный вариант таблицы представлен далее.)*

**Умения и навыки, которые необходимо сформировать при обучении физике учащихся 9 класса**  
*(к концу учебного года в соответствии с требованиями Стандарта основного общего образования и используемой программой)*

№ п/п	Умения	Навыки
1	2	3
1	Наблюдать, описывать и объяснять: – различные виды механического движения; – взаимодействие тел; – проявление закона сохранения импульса;	Пользоваться: – физическими приборами и измерительными инструментами; – справочными таблицами

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– механические колебания и волны;</li> <li>– изменение и преобразование энергии при анализе свободного падения тел и колебаний маятников;</li> <li>– действия магнитного поля на проводник с током;</li> <li>– электромагнитную индукцию;</li> <li>– дисперсию света</li> </ul>	
2	<p>Использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расстояния;</li> <li>– промежутков времени;</li> <li>– силы, действующей на тело;</li> <li>– периода колебаний маятника;</li> <li>– силы тока</li> </ul>	<p>Определять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– промежуточные значения величин по таблицам результатов измерений;</li> <li>– период, амплитуду и частоту колебаний (по графику колебаний);</li> <li>– по графику зависимости координаты от времени: <ul style="list-style-type: none"> <li>* координату тела в заданный момент времени;</li> <li>* промежутки времени, в течение которых тело двигалось с постоянной, увеличивающейся, уменьшающейся скоростью;</li> <li>* промежутки времени действия силы</li> </ul> </li> </ul>
3	<p>Представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков и выявлять на этой</p>	<p>Выбирать и записывать изученные формулы</p>



1	2	3
	<p>основе эмпирические зависимости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– координаты движущегося тела от времени;</li> <li>– периода колебаний нитяного маятника от длины нити;</li> <li>– периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины</li> </ul>	
4	<p>Выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы</p>	<p>Оформлять решение задач в буквенном виде</p>
5	<p>Осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в различных формах (с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем)</p>	<p>Вычислять значение изученных физических величин по формулам</p>
6	<p>Применять экспериментальные результаты для предсказания значения величин, характеризующих ход физических явлений – положения тела при его движении под действием силы</p>	<p>Производить действия с единицами физических величин</p>
7	<p>Решать задачи на применение изученных формул и закономерностей</p>	<p>Анализировать ответ, полученный при решении задач</p>

В соответствии с выделенными умениями перед началом изучения темы учителем формулируются учебные цели, которые должны достичь учащиеся к определенному сроку.

Под **целью** понимается осознанное *представление результатов деятельности* (в других случаях под **целью** понимается *задача* или *система задач*, необходимых для отработки учебных действий). При формировании целей учитель думает о методических средствах их реализации, видит уровень, на который должен быть выведен каждый ученик в конце изучения темы. Постановка цели позволяет учителю, освободив предмет от второстепенных подробностей, обеспечить усвоение учеником «сухого остатка» в виде необходимых знаний и умений.

Учащимся учитель представляет четко выделенные требования к результатам обучения и ставит перед ними цель: овладеть определенными умениями. Для ученика выстраивается четкая система требований к его знаниям и умениям.

Сформулировав учебные цели изучения всей темы, следует определить задачи на каждый урок (определить микроцели). Учебные цели на каждый урок учитель формулирует в зависимости от того, какие умения будут формироваться на конкретном уроке. Совокупность микроцелей выстраивает дидактическую траекторию достижения цели изучения темы. Такой подход позволяет оптимально строить учебный процесс.

### **И т а п . Подбор заданий для диагностических работ и составление диагностической таблицы.**

Инструментом детального и качественного определения степени сформированности предметных навыков и умений должны быть тексты диагностических заданий (работ), составленные учителем.

Составляемые диагностические задания следует рассчитывать по степени сложности и времени их выполнения. Выпол-

няться они могут полностью на одном уроке или и по частям на нескольких занятиях.

Важнейшими принципами диагностирования обученности являются: объективность, систематичность, наглядность (гласность).

Перечень основных умений можно оформить в виде плаката, поместить его на видном месте и сообщить учащимся, что степень сформированности этих умений будет определена после проведения диагностической работы.

### III этап. Проверка работ учащихся и заполнение диагностической карты.

Для контроля над процессом формирования выделенных умений по результатам работы составляется диагностическая карта (таблица).

Диагностическая карта

Фамилия, имя учащегося	Тип ошибки*				Основные умения**		Оценка деятельности учащихся
	1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8
Б. И.					☺	☺	
Б. А.					☐	☺	
К. З.					☐	☺	
А. Е.					☐	☹	
П. В.					☺	☺	
Л. М.					☺	☐	
К. В.					☹	☺	
Ч. Е.					☐	☐	
Г. М.					☹	☺	
И. И.					☺	☹	

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>							
<b>Количество учащихся:</b>							
– выполнявших заданис	10	10	10	10			
– справившихся успешно	5	6	7	6			
– допустивших ошибки	5	4	3	4			
<b>Обученность класса</b>	50 %	60 %	70 %	60 %			
<b>Количество учащихся, у которых умение:</b>							
– сформировано					40 %	60 %	
– в стадии формирования					40 %	20 %	
– не сформировано					20 %	20 %	

## \* Типы ошибок:

- 1 – в определении цены деления шкалы прибора;
- 2 – в измерении объема жидкости;
- 3 – в выборе слов, обозначающих вещество;
- 4 – в выборе слов, обозначающих физическое тело.

## \*\* Основные умения:

- 5 – пользоваться шкалами измерительных приборов;
- 6 – различать понятия «вещество», «физическое тело».

При проверке работ в таблице знаком | отмечается количество ошибок, допущенных при выполнении всей работы; знаком ☺ – умение сформировано; ■ – умение находится в стадии формирования; ● – умение не сформировано (знаки учитель может

подобрать по своему усмотрению). Под таблицей подсчитывается обученность класса в процентах, а также делаются статистические выводы.

Учащихся необходимо ознакомить с результатами диагностики, показав каждому, какие умения у него на данный момент сформированы и над формированием каких умений надо еще работать. Для наглядности и гласности результатов учебной деятельности можно изготовить экран-стенд, состоящий из постоянной части (фамилия, имя учащегося) и сменной.

Фамилия, имя учащегося	Степень сформированности умения		Оценка деятельно- сти учаще- гося
	5 (пользоваться шкалами измери- тельных приборов)	6 (различать понятия «вещест- во», «тело»)	

Последняя колонка отражает динамику формирования конкретного умения у конкретного ученика, которая видна при сравнении нескольких диагностических карт.

Отражение динамики формирования умений у учащихся – это *новый подход к оценке деятельности школьника*.

После заполнения диагностической карты перед глазами предстает полная и, что очень важно, *фиксированная картина реальных достижений* всех участников образовательного процесса.

#### **IV этап. Анализ результатов диагностики.**

Количественный анализ результатов отражен в диагностической карте – это подсчет в процентах обученности класса в целом и сформированности каждого диагностируемого умения.

Под качественным анализом следует понимать выявление индивидуальных качественных показателей обученности и степени сформированности требуемых умений и навыков у учащихся в исследуемой группе, классе, школе.

Сравнительный анализ диагностических карт, составленных в конце учебного года по итогам обучения, и начальной диагностики, проведенной в начале следующего учебного года в одном и том же классе, позволяет выявить также *степень прочности усвоения* учебного материала. Содержание диагностической работы в начале учебного года можно не разрабатывать, а предложить работу, проводимую в конце предыдущего учебного года. Сроки проведения начальной диагностики – первая неделя учебного года. Проводится она без предварительной подготовки учащихся. Анализ результатов работы определит содержание работы с учащимися во время, отведенное на повторение, оно будет целенаправленно использовано для коррекции необходимых при дальнейшем обучении умений.

Анализ диагностических карт позволяет увидеть и слабые места методик преподавания. Если при сравнении диагностических карт по одной и той же теме за несколько лет обучения обнаруживается, что большинство учащихся допускают из года в год одну и ту же ошибку, то причины этого следует искать в неэффективности применяемых форм и методов организации учебной деятельности, в неверном отборе содержания, целей, задач урока и так далее.

### **У этап. Подбор и системное комплектование тренировочных упражнений и заданий.**

Содержание различных дидактических материалов, практических заданий, занимательных упражнений, справочной литературы позволяет подобрать (составить) задания для организации коррекционной работы.

Цель этой работы: формирование у всех учащихся умений, предусмотренных «Требованиями к уровню подготовки выпускников основной школы».



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>																	
<b>Количество учащихся:</b>																		
– выпол- нявших заданий;																		
– справив- шихся успешно;																		
– допус- тивших ошибки																		
<b>Обучен- ность класса</b>																		
<b>Количест- во уча- щихся, у которых умение:</b>																		
– сформиро- вано;																		
– в стадии формиро- вания;																		
– не сфор- мировано																		



## Диагностическая карта № 2

(к работе по теме «Законы механического движения тел»)

Примечание. Диагностические карты № 2-8 – тематическая диагностика.

Фамилия, имя учащегося	Тип ошибки				Основные умения							Оценка деятельности учащихся				
	В выборе и нап- сани формул	В опреде- нии проме- жуточных значений величин	В определении вида механического движения	В изображении на рисунке векторных величин	В определении относительной скорости движения тел	В записывании физических величин (с обозначением единиц)	Пользо- ваться графиками	таблицами результатов измерений	Распознавать виды механических движений	Изображать на рисунке векторные величины	Производить действия с единицами физических величин		Решать задачи с применением формул			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	перемещения и координаты	ускорения	скорости	по таблицам результатов измерений	по графикам зависимости кинематических величин от времени	В определении вида механического движения	В изображении на рисунке векторных величин	В определении относительной скорости движения тел	В записывании физических величин (с обозначением единиц)	$a_x(t)$ $g_x(t)$	таблицами результатов измерений	Распознавать виды механических движений	Изображать на рисунке векторные величины	Производить действия с единицами физических величин	Решать задачи с применением формул	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>																
<b>Количество учащихся:</b> – выпол- нявших заданий; – справив- шихся успешно; – допус- тивших ошибки																
<b>Обучен- ность класса</b>																
<b>Количество учащихся, у которых умение:</b> – сформи- ровано; – в стадии формиро- вания; – не сфор- мировано																

**Диагностическая карта № 3**  
(к работе по теме «Законы взаимодействия тел»)

Фамилия, имя учащегося	Тип ошибки				Основные умения							Оценка деятельности учащегося				
	В выборе и напи- сании формул	В приме- нении			В изображении на рисунке векторных величин	В определении по графикам продолжительности действия силы	В записывании физических величин (с обозначением единиц)	Графиками	приборами для измерения физических величин	Изобразить на рисунке векторные величины	Применять законы взаимодействия тел		Производить действия с единицами физических величин	Решать задачи с применением формул		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	II закона Ньютона	закона всемирного тяготения	силы упругости пружины	понятия «относительность движения»	I закона Ньютона	III закона Ньютона	В изображении на рисунке векторных величин	В определении по графикам продолжительности действия силы	В записывании физических величин (с обозначением единиц)	Графиками	приборами для измерения физических величин	Изобразить на рисунке векторные величины	Применять законы взаимодействия тел	Производить действия с единицами физических величин	Решать задачи с применением формул	Оценка деятельности учащегося

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>																
<b>Количество учащихся:</b>	— выпол- нявших заданий;															
	— справив- шихся успешно; — допус- тивших ошибки															
<b>Обучен- ность класса</b>																
<b>Количество учащихся, у которых умение:</b>	— сформи- ровано;															
	— в стадии формиро- вания; — не сфор- мировано															

**Диагностическая карта № 4**  
 (к работе по темам «Импульс. Закон сохранения импульса», «Закон сохранения энергии»)

1	Тип ошибки			Основные умения										Оценка деятельности учащихся				
	В выборе и написании формул	потенциальной энергии		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15
		кинетической энергии	закон сохранения импульса															
Фамилия, имя учащегося																		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>														
<b>Количество учащихся:</b> – выполнявших задание; – справившихся успешно; – допустивших ошибки														
<b>Обученность класса</b>														
<b>Количество учащихся, у которых умение:</b> – сформировано; – в стадии формирования; – не сформировано														



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>																
<b>Количество учащихся:</b> – выпол- нявших задание; – справив- шихся успешно; – догус- тивших ошибки																
<b>Обучен- ность класса</b>																
<b>Количест- во учащих- ся, у кото- рых умение; – сформир- овано; – в стадии формиро- вания; – не сформ- ировано</b>																





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>																	
<b>Количество учащихся:</b> – выпол- нявших заданий; – справив- шихся успешно – допус- тивших ошибки;																	
<b>Обучен- ность класса</b>																	
<b>Количество учащихся, у которых умелее:</b> – сформиро- вано; – в стадии формиро- вания; – не сфор- мировано																	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>												
<b>Количество учащихся:</b> – выполнявших задание; – справившихся успешно; – допустивших ошибки												
<b>Обученность класса</b>												
<b>Количество учащихся, у которых уменьше:</b> – сформировано; – в стадии формирования; – не сформировано												



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Анализ выполнения работы учащимися класса</b>																		
<b>Кол-во учащихся:</b> – выпол- нявших задание; – справив- шихся успешно; – допус- тивших ошибки																		
<b>Обуче- ность класса</b>																		
<b>Колоче- ство уча- щихся, у которых умение: – сформир- овано; – в стадии формиро- вания; – не сформирова- но</b>																		

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ  
ПО КУРСУ ФИЗИКИ 9 КЛАССА  
ОСНОВНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

**Начальная диагностика. Диагностическая работа № 1**

(работа рассчитана на 30–35 мин)

**Вариант 1.**

1. Определите время, за которое велосипедист, движущийся со скоростью 5 м/с, пройдет путь 2 км.

2. На рисунке 1 изображен график пути равномерного движения тела. Определите скорость этого движения.

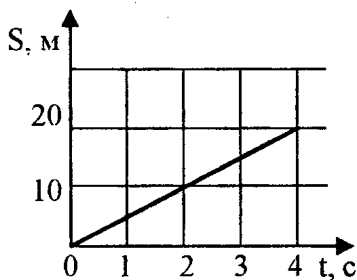


Рис. 1

3. Рассмотрите рисунок 2. Перепишите расположенный ниже текст и заполните пропуски:

*Прибор предназначен для измерения* \_\_\_\_\_

*Цена деления шкалы прибора* \_\_\_\_\_

*Показания прибора* \_\_\_\_\_

4. Найдите равнодействующую одинаково направленных сил 4 Н и 2 Н.

Выберите масштаб и изобразите векторы этих сил и их равнодействующей.

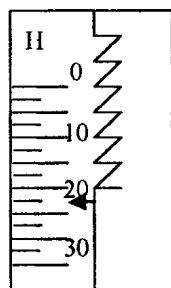


Рис. 2

5. Сосновый столб объемом  $0,5 \text{ м}^3$  плавает, частично погрузившись в воду.

а) Изобразите на рисунке основные силы, действующие на столб;

б) вычислите силу тяжести. Плотность сосны  $400 \text{ кг/м}^3$ ;

в) изобразите силу тяжести и вес столба в масштабе: 1 см соответствует 1000 Н.

6. На рисунке 3 изображена схема опыта по взаимодействию двух тележек 1 и 2. После пережигания нити 3 тележки разъезжаются с разными скоростями: скорость тележки 1 больше скорости тележки 2. Сравните массы тележек.

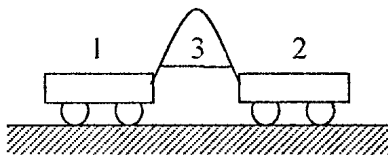


Рис. 3

7. а) Одинаковые сосуды 1 и 2, изображенные на рисунке 4, а, полностью заполнены жидкостью. В каком из сосудов давление жидкости на уровне АВ больше? Почему?

Плотность бензина –  $710 \text{ кг/м}^3$ , масла –  $900 \text{ кг/м}^3$ .

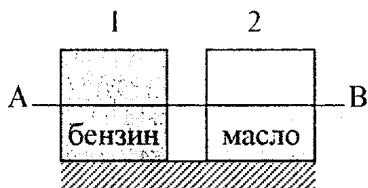


Рис. 4. а

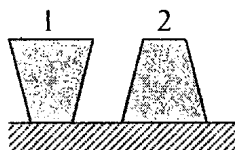


Рис. 4. б

б) На рисунке 4, б, изображен один и тот же предмет в различных положениях. В каком положении – 1 или 2 – давление предмета на стол меньше и почему?

8. По графику, изображенному на рисунке 5, определите сопротивление проводника.

9. В ядре атома углерода содержится 12 частиц. Вокруг ядра движутся 6 электронов. Сколько в ядре этого атома протонов и сколько нейтронов?

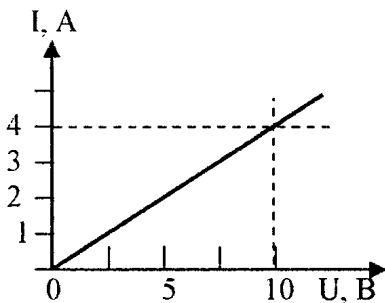


Рис. 5



## Вариант 2.

1. Найдите путь, пройденный за 30 с поездом, двигавшимся со скоростью 72 км/ч.

2. На рисунке 1 изображен график пути равномерного движения тела. Определите скорость этого движения.

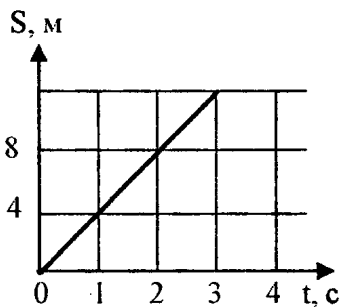


Рис. 1

3. Рассмотрите рисунок 2. Перепишите расположенный ниже текст и заполните пропуски:

Прибор предназначен для измерения \_\_\_\_\_

Цена деления шкалы прибора \_\_\_\_\_

Показания прибора \_\_\_\_\_

4. Найдите равнодействующую противоположно направленных сил 7 Н и 3 Н. Выберите масштаб и изобразите векторы этих сил и их равнодействующей.

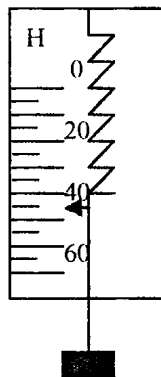


Рис. 2

5. Пробковый шар объемом  $1 \text{ м}^3$  плавает, частично погружившись в воду.

а) Изобразите на рисунке основные силы, действующие на шар;

б) вычислите силу тяжести. Плотность пробки  $240 \text{ кг/м}^3$ ;

в) изобразите силу тяжести и вес шара в масштабе: 1 см соответствует 600 Н.

6. На рисунке 3 изображена схема опыта по взаимодействию двух тележек 1 и 2. После пережигания нити 3 тележки разъезжаются с разны-

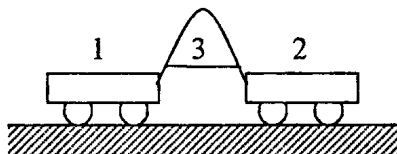


Рис. 3

ми скоростями: скорость тележки 1 меньше скорости тележки 2. Сравните массы тележек.

7. а) В каком из двух одинаковых сосудов, изображенных на рисунке 4, а, давление жидкости на уровне АВ меньше? Почему?

б) На рисунке 4, б изображен один и тот же предмет в различных положениях. В каком положении – 1 или 2 – давление предмета на стол больше и почему?

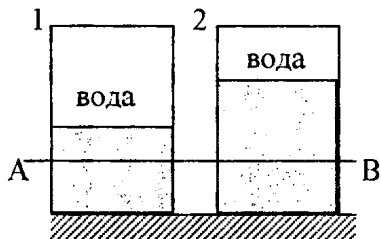


Рис. 4, а

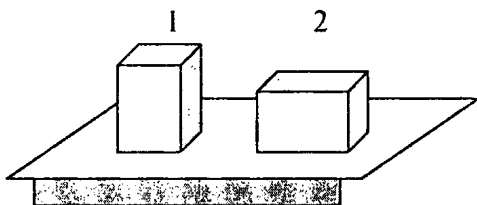


Рис. 4, б

8. По графику, изображенному на рисунке 5, определите сопротивление проводника.

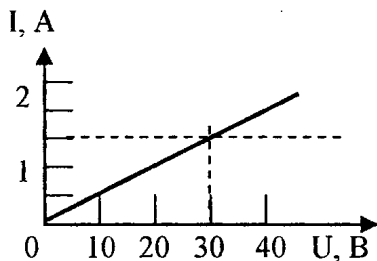


Рис. 5

9. В ядре атома азота содержится 14 частиц. Вокруг ядра движутся 7 электронов. Сколько в ядре этого атома протонов и сколько нейтронов?

## Тематическая диагностика

### Диагностическая работа № 2

(по теме «Законы прямолинейного механического движения тел»)

*Образец № 1 (работа рассчитана на 40–45 минут).*

#### Вариант 1.

1. В каких случаях можно считать материальной точкой кубик с ребром 1 см:

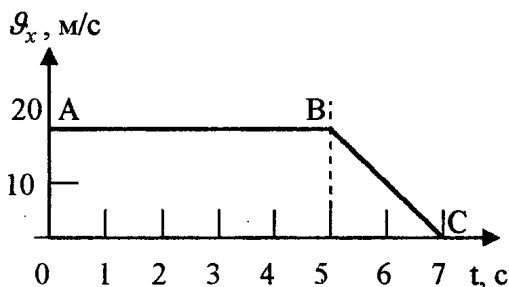
- А) при измерении времени падения кубика с высоты 100 м;
- Б) при расчете архимедовой силы, действующей на кубик, погруженный в жидкость;
- В) при переносе кубика со стола на полку шкафа?

2. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 3 км/ч. Поперек плота движется сплавщик со скоростью 4 км/ч. Покажите на рисунке направление вектора скорости сплавщика относительно берега?

3. Зависимость скорости движения тела от времени задана уравнением  $v_x = 12 - 4t$ . Определите вид движения тела и запишите уравнение для перемещения и координаты, если в начальный момент времени тело находилось в точке с координатой 20 м.

4. По графику зависимости проекции скорости от времени определите:

- а) характер движения тела на участках АВ и ВС;



- б) проекции ускорения движения на этих участках;
- в) путь, пройденный телом за все время движения;
- г) постройте график зависимости ускорения от времени.

5. Мяч уронили с высоты 2 м. С какой скоростью он достиг поверхности земли? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

6. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится центростремительное ускорение тела при увеличении скорости движения в 2 раза, если радиус останется неизменным? Почему?

## Вариант 2.

1. В каких случаях можно считать Землю материальной точкой:

- А) при расчете периода обращения Земли вокруг Солнца;
- Б) при расчете линейной скорости движения точек поверхности Земли в результате ее суточного вращения;
- В) при измерении периода вращения Земли вокруг своей оси?

2. Подъемный кран равномерно поднимает груз со скоростью  $0,3 \text{ м/с}$  и одновременно равномерно движется по прямолинейным рельсам со скоростью  $0,4 \text{ м/с}$ . Покажите на рисунке направление вектора скорости груза относительно Земли.

3. Зависимость скорости движения тела от времени задана уравнением  $v_x = -8 + 2t$ . Определите вид движения тела и запишите уравнение для перемещения и координаты, если

в начальный момент времени тело находилось в точке с координатой 4 м.

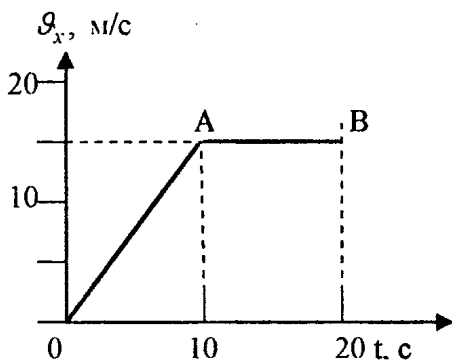
4. По графику зависимости проекции скорости от времени определите:

а) характер движения тела на участках ОА и АВ;

б) ускорение движения на этих участках;

в) путь, пройденный телом за все время движения;

г) постройте график зависимости ускорения от времени.



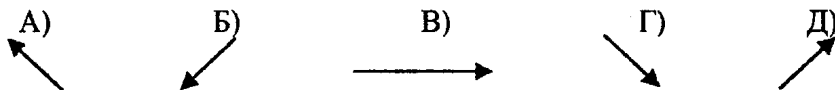
5. Пловец прыгнул с пятиметровой вышки. Какова его скорость при погружении в воду? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

6. Как изменится центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности, если радиус окружности увеличится в 2 раза при неизменной скорости движения?

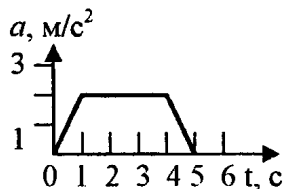
*Образец № 2 (работа рассчитана на 50–55 мин).*

**Вариант 1.**

1. Скорость движения катера поперек реки изображена вектором № 1, а скорость течения реки – вектором № 2. Каково направление вектора скорости катера относительно берега?



2. Дан график зависимости ускорения от времени прямолинейно движущегося тела. В какой из следующих промежутков времени движение тела было равноускоренным?



- А) 0–1 с. Б) 0–4 с. В) 4–5 с. Г) 1–4 с. Д) 0–5 с.

3. Скорость прямолинейно движущегося тела задана следующей таблицей:

t, с	0	2	4	6	8	10
$v_x$ , м/с	2	3	4	5	6	7

а) Выберите уравнение для скорости данного движения:

- А)  $v_x = 2 + t$ .      Б)  $v_x = 2 + 2t$ .      В)  $v_x = 2 + 0,5t$ .

- Г)  $v_x = -2 + 0,5t$ .      Д)  $v_x = 2t$ .

б) По какому уравнению можно рассчитать путь?

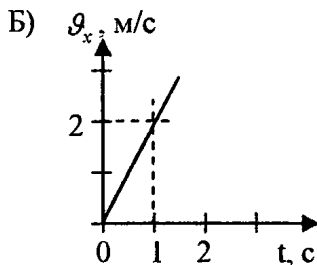
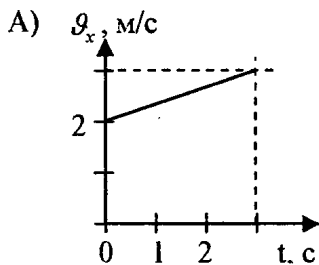
- А)  $S = 2t + \frac{t^2}{2}$ .      Б)  $S = 2t^2$ .      В)  $S = 2t + 0,25t^2$ .

- Г)  $S = 2t + 2t^2$ .      Д)  $S = \frac{t^2}{4}$ .

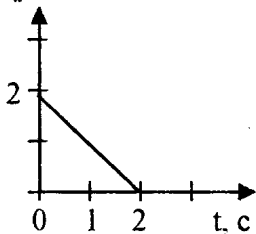
в) Определите путь, пройденный телом за 4 с.

- А) 10 м.      Б) 9 м.      В) 4 м.      Г) 1 м.      Д) 12 м.

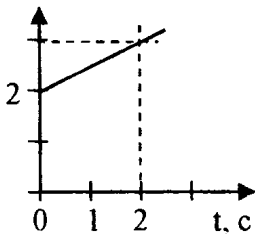
г) Какой из следующих графиков пригоден для задания скорости движения данного тела?



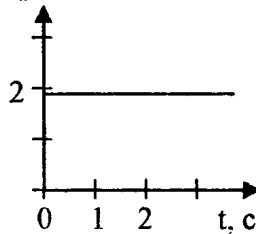
В)  $g_x, \text{ м/с}$



Г)  $g_x, \text{ м/с}$



Д)  $g_x, \text{ м/с}$



д) Используя полученные ответы, определите среднюю скорость движения за первые 40 с.

А) 0.    Б) 12 м/с.    В) 15 м/с.    Г) 20 м/с.    Д) 30 м/с.

4. С некоторой высоты вертикально вниз брошено тело с начальной скоростью 5 м/с. Считая ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) вид уравнения зависимости скорости тела от времени:

А)  $g_x = 5 t$ .    Б)  $g_x = 10 t$ .    В)  $g_x = 10 + 5 t$ .

Г)  $g_x = 5 + 10 t$ .    Д)  $g_x = 5 - 10 t$ .

б) какое расстояние пролетит тело за 5 с падения:

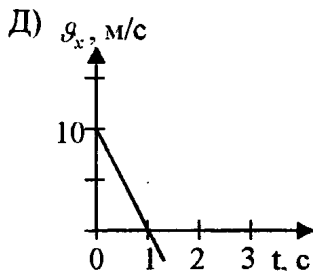
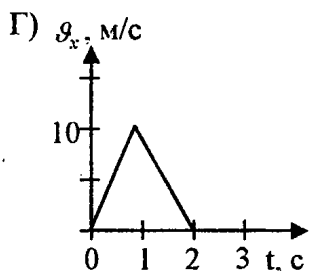
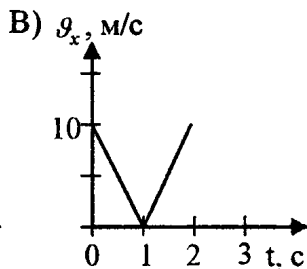
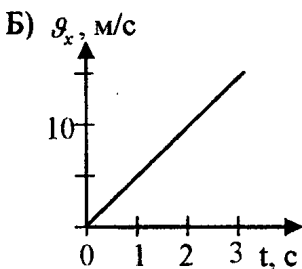
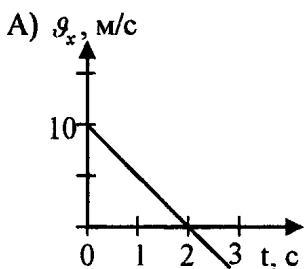
А) 50 м.    Б) 100 м.    В) 125 м.    Г) 150 м.    Д) 175 м.

5. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Считая ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

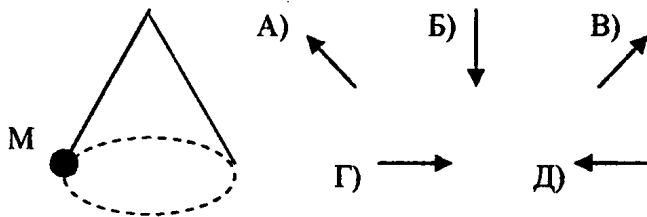
а) через какой промежуток времени тело достигнет наибольшей высоты подъема:

А) 10 с.    Б) 6 с.    В) 4 с.    Г) 2 с.    Д) 1 с.

б) вид графика зависимости проекции скорости движения тела от времени:



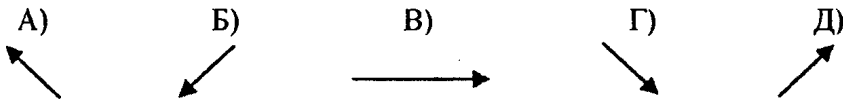
6. Груз, прикрепленный к нити, равномерно вращается в горизонтальной плоскости. Каково направление вектора ускорения груза в точке М?





## Вариант 2.

1. Перемещение пассажира относительно палубы корабля изображено вектором № 1, а перемещение корабля относительно Земли – вектором № 2. Каково направление вектора перемещения пассажира относительно Земли?



2. В таблице даны скорости некоторых видов транспорта в начале движения и в конце первой, второй, третьей, четвертой и пятой секунд. Какое из этих движений является равнозамедленным?

Вид транспорта	Скорость движения $v$ , м/с					
А) Грузовой автомобиль	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Б) Легковой автомобиль	0	2,5	6	8	2	0
В) Трамвай	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,9
Г) Поезд метро	1,4	0,9	0,5	0,2	0,1	0
Д) Мотоцикл	10	7,5	5	2,5	0	

3. Скорость движущегося тела задана уравнением  $v_x = 2 + t$ .

Определите:

а) к какому типу относится данное движение:

А) Равномерное.

Б) Равноускоренное с ускорением  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$ .

В) Равноускоренное с ускорением  $a = 1 \text{ м/с}^2$ .

Г) Равнозамедленное с ускорением  $a = -1 \text{ м/с}^2$ .

Д) Равнозамедленное с ускорением  $a = -0,5 \text{ м/с}^2$ .

б) по какому уравнению можно рассчитать путь:

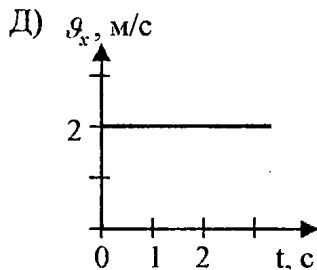
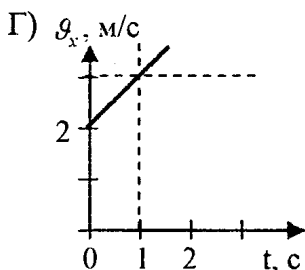
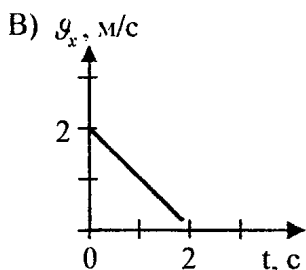
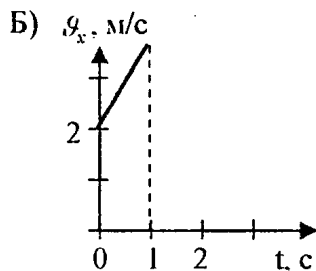
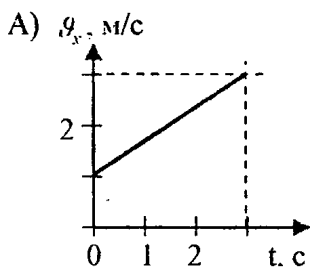
А)  $S = 2 + t^2$ .    Б)  $S = 2 t^2$ .    В)  $S = 2 + \frac{t^2}{2}$ .

Г)  $S = 2t + 2t^2$ .    Д)  $S = 2t + \frac{t^2}{2}$ .

в) среднюю скорость движения тела за первые 10 с:

А) 1,5 м/с.    Б) 2 м/с.    В) 2,5 м/с.    Г) 6 м/с.    Д) 7 м/с.

г) какой из следующих графиков пригоден для задания скорости движения данного тела:

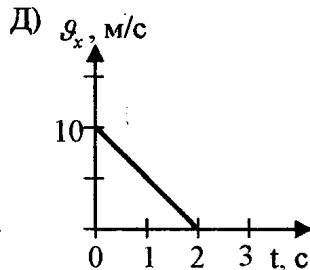
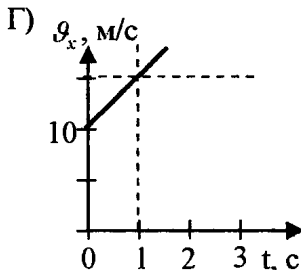
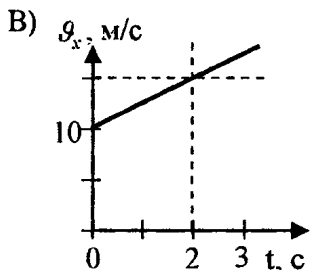
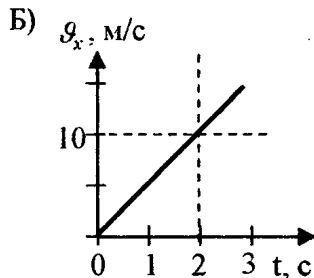
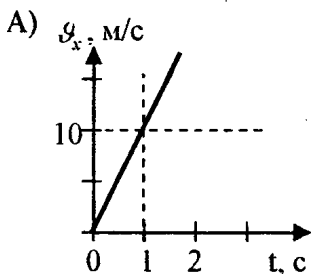


д) Рассмотрите графики зависимости проекции скорости тел от времени, приведенные в задании г), и определите, при каком из этих движений тело за 1 с пройдет больший путь.

А) А.    Б) Б.    В) В.    Г) Г.    Д) Д.

4. С некоторой высоты свободно падает тело. Приняв ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) какой из приведенных ниже графиков может служить графиком скорости данного движения:



б) путь, пройденный телом за 5 с:

А) 50 м.    Б) 75 м.    В) 100 м.    Г) 125 м.    Д) 175 м.

5. Теннисный мяч бросают вертикально вверх со скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Считая ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) по какой формуле можно определить высоту мяча над поверхностью Земли:

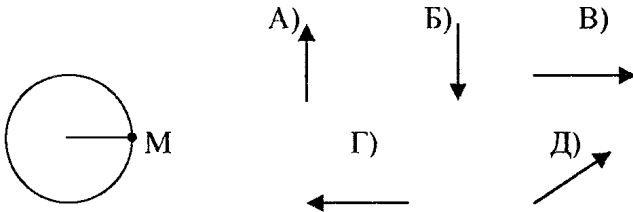
А)  $S_x = 10 t$ .    Б)  $S_x = 5 t^2$ .    В)  $S_x = 10 t^2 - 5$ .

Г)  $S_x = 10 t - 5 t^2$ .    Д)  $S_x = 10 t - 10 t^2$ .

б) наибольшую высоту подъема мяча над Землей:

- А) 5 м.    Б) 7 м.    В) 10 м.    Г) 12 м.    Д) 50 м.

6. Груз, прикрепленный к нити, движется по окружности с постоянной скоростью. Каково направление вектора ускорения в точке М?



**Диагностическая работа № 3**  
(по теме «Основы динамики»)

*Образец № 1 (работа рассчитана на 30–35 минут).*

**Вариант 1.**

1. По графику, изображенному на рисунке 1, определите:

а) силу, действующую на тело в момент времени 10 с;

б) промежуток времени, в течение которого тело двигалось равноускоренно.

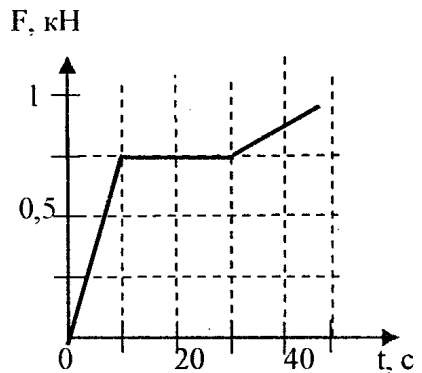


Рис. 1

2. Какова масса автомобиля, движущегося при торможении с ускорением  $1,5 \text{ м/с}^2$ , если сила, действующая на него, равна 4,5 кН?

3. На рисунке 2 показана сила  $\vec{F}_1$ , с которой Земля действует на Луну. Перенесите рисунок в тетрадь и покажите силу, с которой Луна действует на Землю.



Рис. 2

4. Определите, во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками, если расстояние между ними увеличится в 3 раза.

5. Грузовой электровоз трогается с места и развивает силу тяги 400 кН. Какое ускорение он сообщает составу массой 500 т, если сила сопротивления равна 250 кН?

6. Автомобиль массой 1 т движется по закруглению радиусом 100 м. Определите силу, действующую на автомобиль при скорости 36 км/ч.

### Вариант 2.

1. По графику, изображенному на рисунке 1, определите:

а) момент времени, в который на тело действует сила 5 кН;

б) промежуток времени, в течение которого тело двигалось равномерно.

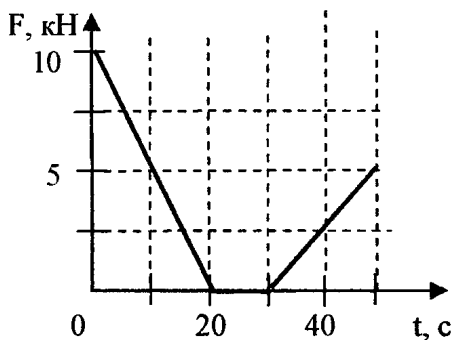


Рис. 1

2. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 50 т, если сила тяги двигателей 80 кН?

3. На рисунке 2 показана сила  $\vec{F}_1$ , с которой Луна действует на Землю. Перенесите рисунок в тетрадь и покажите силу, с которой Земля действует на Луну.

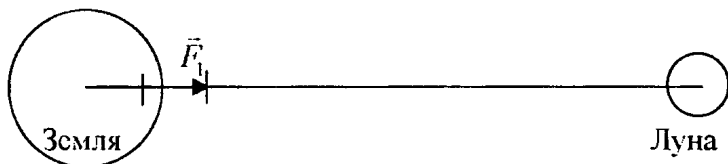


Рис. 2

4. Определите, во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками, если расстояние между ними уменьшится в 2 раза.

5. Автобус, масса которого с полной нагрузкой равна 15 т, трогается с места с ускорением  $0,7 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу тяги, если сила сопротивления движению равна 4,5 кН.

6. Трамвайный вагон массой 6 т идет со скоростью 18 км/ч по закруглению радиусом 100 м. Определите горизонтальную силу, действующую на вагон со стороны рельсов.

*Образец № 2 (работа рассчитана на 40–45 мин).*

### Вариант 1.

1. Две лабораторные тележки, соединенные сжатой пружиной, покоятся на гладкой горизонтальной поверхности. После освобождения пружины тележки разъезжаются в противо-

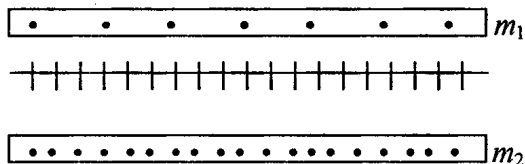


Рис. 1

после освобождения пружины тележки разъезжаются в противо-

положные стороны. На рисунке 1 (см. на с. 45) отмечены положения тележек через равные промежутки времени. Чему равно отношение масс тележек?

А)  $\frac{m_1}{m_2} = 1$ .

Б)  $\frac{m_1}{m_2} = 3$ .

В)  $\frac{m_1}{m_2} = 4$ .

Г)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$ .

Д)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$ .

2. Два шара скреплены пружиной (рис. 2). Шары разводят в разные стороны на некоторое расстояние и отпускают. Затем проводят тот же опыт, но шары отодвигают друг от друга дальше, чем в первом случае. Какая из следующих величин останется неизменной в случаях I и II?

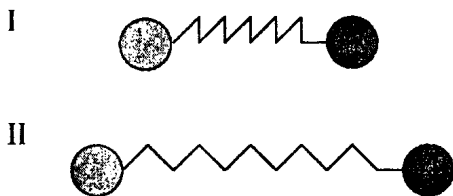


Рис. 2

А) Силы, действующие на шары в момент начала их движения.

Б) Ускорения, сообщаемые шарам в момент начала их движения.

В) Отношение ускорений, получаемых шарами при взаимодействии.

Г) Пути, проходимые каждым шаром за одно и то же время движения.

Д) Все приведенные величины в обоих случаях одинаковы.

3. В таблице приведены массы тел и ускорения, которые они получают под действием некоторой силы  $F$ . В каком из этих случаев величина силы равна 4 Н?

	А	Б	В	Г	Д
$m$	2 г	2 г	2 кг	2 кг	2 кг
$a$	2 см/с <sup>2</sup>	2 м/с <sup>2</sup>	2 см/с <sup>2</sup>	0,2 м/с <sup>2</sup>	2 м/с <sup>2</sup>

4. По шероховатой поверхности движется тело, график зависимости скорости от времени которого приведен на рисунке 3. Определите, в какой из промежутков времени выполняются следующие соотношения между неизменной силой тяги  $F_1$  и постоянной силой трения  $F_{тр}$ :

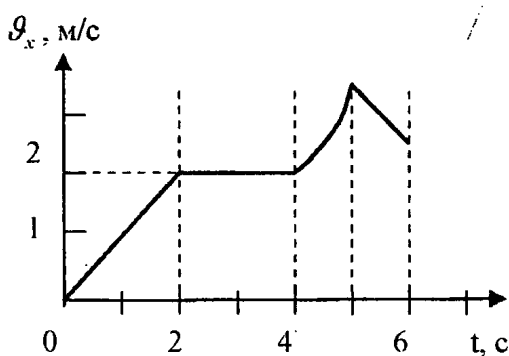


Рис. 3

	а) $F_1 = F_{тр}$	б) $F_1 > F_{тр}$	в) $F_1 < F_{тр}$
а) от 0 до 2 с	А	Б	В
б) от 2 с до 4 с	А	Б	В
в) от 4 с до 5 с	А	Б	В
г) от 5 с до 6 с	А	Б	В

5. Груз, прикрепленный к нити (рис. 4, а), движется по окружности с постоянной скоростью. Выберите на рисунке (рис. 4, б) направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на груз в точке М?

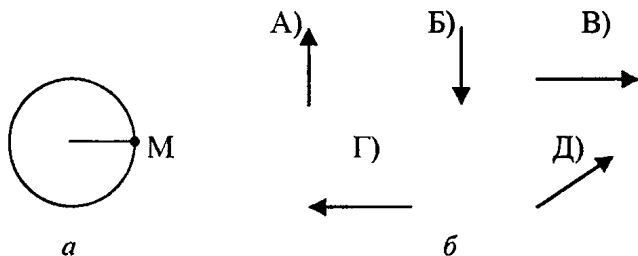


Рис. 4



6. Две тележки массами  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг соединены пружиной (рис. 5). Тележки разводят в разные стороны и отпускают. Рассмотрите приводимые ниже величины и определите, какие из них одинаковы у обеих тележек в какой-либо момент времени движения.



Рис. 5

- А) Ускорение тележек.
- Б) Скорости тележек.
- В) Силы, действующие на тележки при распрямлении пружины.
- Г) Пути, пройденные тележками к данному моменту времени.
- Д) Все величины различны.

7. Когда на пружину длиной 4,5 см (рис. 6, а) подвесили груз массой 0,1 кг, она приняла положение, изображенное на рисунке 6, б. Определите жесткость пружины. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

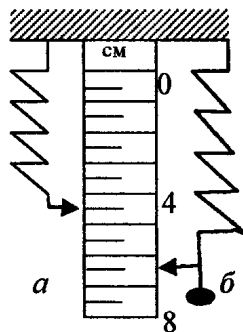


Рис. 6

- А) 5 Н/м.
- Б) 10 Н/м.
- В) 20 Н/м.
- Г) 40 Н/м.
- Д) 50 Н/м.

8. Брусок лежит неподвижно на горизонтальной платформе, движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью  $\vec{v}$  (рис. 7). Какая из стрелок показывает направление вектора силы трения, действующей на брусок?

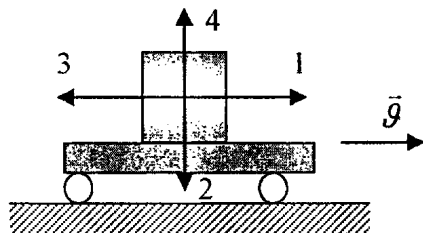


Рис. 7

- А)  $F_{тр} = 0$ .      Б) 1.      В) 2.      Г) 3.      Д) 4.

9. Как зависит сила притяжения между телами от расстояния между ними? Тела считать материальными точками.

- А) Сила тяготения прямо пропорциональна расстоянию.  
 Б) Сила тяготения обратно пропорциональна расстоянию.  
 В) Сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния.  
 Г) Сила тяготения не зависит от расстояния.

**Вариант 2.**

1. Две лабораторные тележки массой 1 кг и 2 кг, соединенные сжатой пружиной, покоятся на гладкой горизонтальной поверхности. После освобождения пружины тележки разъезжаются в противоположных направлениях. На верхней ленте (рис. 1) точками отмечены пути, пройденные первой тележкой за равные промежутки времени. На какой из лент – А, Б, В или Г – расположение меток соответствует движению второй тележки?

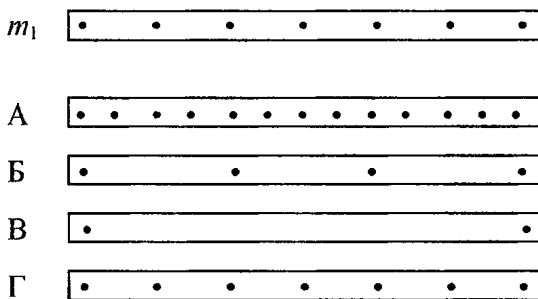


Рис. 1

2. Два шара скреплены пружиной. После того как шары разводят на некоторое расстояние в разные стороны и отпускают, пружина сообщает шарам ускорения.

Каким из следующих способов в этом опыте можно изменить величину отно-

шения  $\frac{a_1}{a_2}$  ?



Рис. 2

А) Увеличить растяжение пружины.

Б) Уменьшить растяжение пружины.

В) Убрать пружину и сообщить шарам разноименные и равные по модулю электрические заряды.

Г) Увеличить массу одного из шаров.

3. Скорость тела массой 1 кг, движущегося прямолинейно, изменяется по закону:  $v_x = 5 - 2t$ . Величины, входящие в формулу, заданы в СИ. Чему равна проекция на ось  $X$  равнодействующей сил, действующих на тело?

А)  $-2$  Н.

Б)  $2$  Н.

В)  $3$  Н.

Г)  $4$  Н.

Д)  $5$  Н.

4. На рисунке 3 представлен график зависимости проекции силы, действующей на тело, от времени движения. За положительное направление оси  $X$  выбрано направление движения.

В какой из следующих промежутков тело двигалось:

а) равномерно:

А) От 0 до 2 с.

Б) От 2 с до 4 с.

В) От 4 с до 6 с.

Г) От 6 с до 8 с.

Д) От 8 с до 10 с.

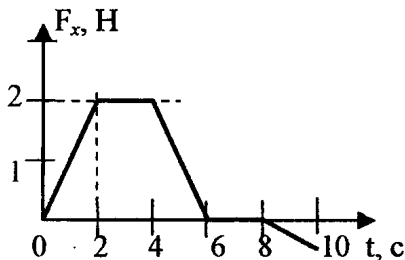


Рис. 3

б) равноускоренно с положительным ускорением:

А) От 0 до 2 с.

Б) От 2 с до 4 с.

В) От 4 с до 6 с.

Г) От 6 с до 8 с.

Д) От 8 с до 10 с.

в) Каким было движение в промежутке от 0 с до 2 с?

А) Равномерным.

Б) Равноускоренным.

В) Тело находилось в покое.

Г) Равнозамедленным.

Д) Скорость увеличивалась нелинейно.

г) Чему равна проекция ускорения тела на ось  $X$  в момент времени  $t = 1$  с, если масса тела 2 кг?

А) 0.    Б)  $0,5 \text{ м/с}^2$ .    В)  $-3 \text{ м/с}^2$ .    Г)  $-0,5 \text{ м/с}^2$ .    Д)  $3 \text{ м/с}^2$ .

5. Груз, прикрепленный к нити, равномерно вращается в горизонтальной плоскости, как показано на рисунке 4, а. Выберите на рисунке (рис. 4, б) направление вектора равнодействующей всех сил, приложенных к грузу в точке М?

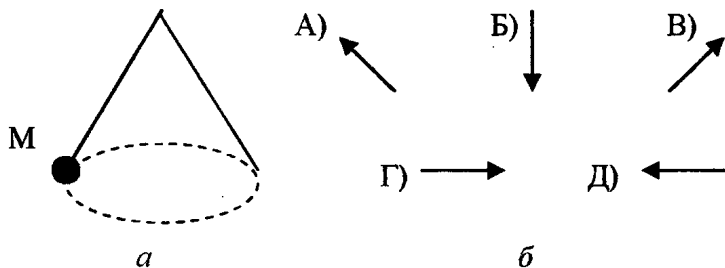


Рис. 4

6. Две тележки разных масс расталкиваются в противоположные стороны сжатой стальной пружиной (рис. 5). Рассмотрите приводимые ниже величины и укажите, какие из них одинаковы у обеих тележек.

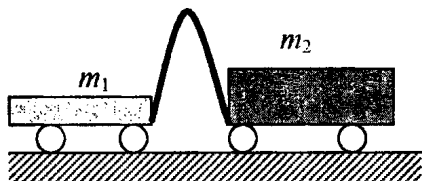


Рис. 5

- А) Ускорения тележек.
- Б) Скорости тележек.
- В) Силы, действующие на тележки при распрямлении пружины.
- Г) Все величины различны.
- Д) Пути, пройденные тележками к данному моменту времени.

7. Концы резинового шнура прикреплены к двум динамометрам, как показано на рисунке 6. Из положения I шнур растягивают до положения II. Определите жесткость шнура.

- А) 50 Н/м.
- Б) 100 Н/м.
- В) 200 Н/м.
- Г) 300 Н/м.
- Д) 400 Н/м.

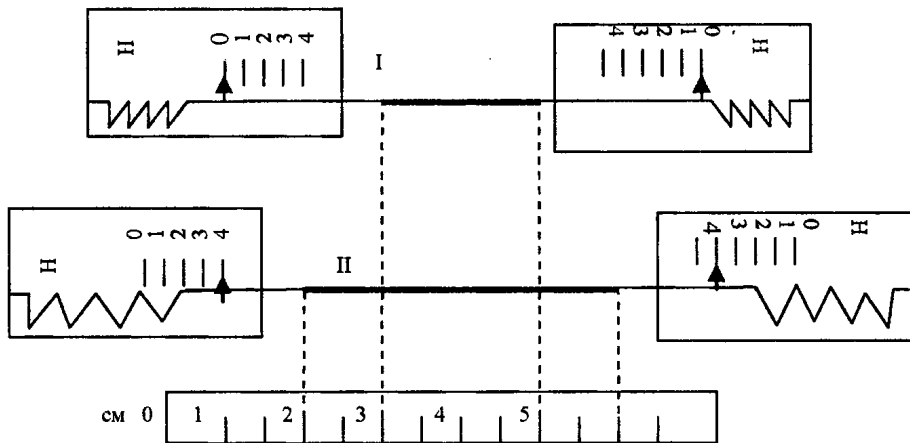


Рис. 6

8. Грузовой автомобиль забуксовал на скользкой дороге. Что должен сделать шофер, чтобы увеличить трение задних колес о землю?

- 1) Разгрузить кузов автомобиля.
- 2) Загрузить кузов автомобиля.
- 3) Увеличить силу тяги двигателя.
- 4) Насыпать песок под задние колеса.

Верные ответы:

- А) 1.      Б) 1 и 3.      В) 2 и 4.      Г) 1 и 4.      Д) 2 и 3.

9. Как зависит сила притяжения между двумя телами от массы каждого из них?

А) Сила тяготения прямо пропорциональна произведению масс тел.

Б) Сила тяготения пропорциональна квадрату массы первого тела.

В) Сила тяготения обратно пропорциональна квадрату массы второго тела.

Г) Сила тяготения обратно пропорциональна произведению масс тел.

Д) Сила тяготения не зависит от масс тел.

#### **Диагностическая работа № 4**

(по темам «Импульс. Закон сохранения импульса»,  
«Закон сохранения энергии»)

*Образец № 1 (работа рассчитана на 25–30 мин).*

#### **Вариант 1.**

1. Стальной шарик упал сверху на горизонтально расположенную стальную плиту. Изобразите на рисунке векторы импульса шарика перед ударом и после него.

2. Вычислите импульс автомобиля массой 0,8 т, движущегося со скоростью 72 км/ч.

3. Скорость движения первого тела в 2 раза меньше скорости движения второго. Во сколько раз отличаются импульсы тел, если их массы одинаковы?

4. Мальчик массой 30 кг, бегущий со скоростью 2 м/с, вскакивает на неподвижно стоящую платформу массой 10 кг. С какой скоростью начнет двигаться платформа с мальчиком?

5. Две тележки одинаковой массы движутся прямолинейно с равными скоростями навстречу друг другу. После удара тележки останавливаются. Не противоречит ли это закону сохранения импульса? Почему?

6. На рисунке 1 показаны три положения шара, скатывающегося по наклонной плоскости. Назовите положение шара, в котором он обладает:

а) наибольшей кинетической энергией;

б) наибольшей потенциальной энергией.

Ответ обоснуйте.

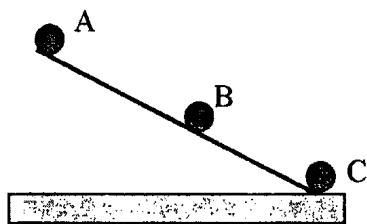


Рис. 1

7. Вычислите кинетическую энергию мяча массой 100 г, летящего со скоростью 3,6 км/ч.

8. Определите потенциальную энергию тела массой 3 кг на высоте 2 м от поверхности Земли. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

9. Какой из шаров, изображенных на рисунке 2: А или В, обладает большей потенциальной энергией? Почему? Во сколько раз?

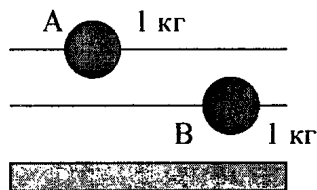


Рис. 2

10. Груз массой 10 кг падает на пол с высоты 1 м. Определите кинетическую энергию груза в момент удара о пол.

### Вариант 2.

1. Пластилиновый шарик упал сверху на стол. Изобразите на рисунке вектор импульса шарика перед ударом и вектор импульса, переданного шариком столу.

2. Человек массой 70 кг бежит со скоростью 3,6 км/ч. Каким импульсом он обладает?

3. Два тела движутся с одинаковыми скоростями. Во сколько раз отличаются импульсы тел, если масса второго тела в 3 раза меньше массы первого?

4. Вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 1,5 м/с, сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. Найдите скорость движения вагонов после сцепки.

5. Шарик массой  $m$  движется со скоростью  $\vec{g}$  и сталкивается с таким же неподвижным шариком. Скорости шариков после абсолютно упругого столкновения стали:  $\mathcal{G}_1 = 0$ ;  $\mathcal{G}_2 = \mathcal{G}$ . Не противоречит ли это закону сохранения импульса? Почему?

6. На рисунке 1 (см. на с. 56) показаны три положения шара, скатывающегося по наклонной плоскости.



Назовите положение шара, в котором он обладает:

- кинетической и потенциальной энергией;
- только потенциальной энергией.

Ответ обоснуйте.

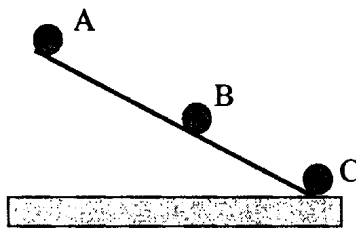


Рис. 1

7. Вычислите кинетическую энергию автомобиля массой 0,8 т, движущегося со скоростью 7,2 км/ч.

8. Определите потенциальную энергию тела массой 2 кг на высоте 3 м от поверхности Земли. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

9. Какой из шаров, изображенных на рисунке 2: А или В, обладает большей потенциальной энергией? Почему? Во сколько раз?

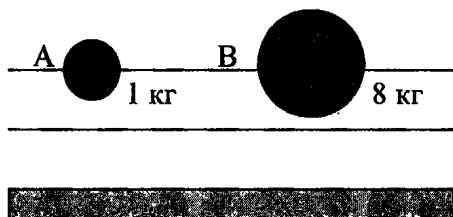


Рис. 2

10. Мяч массой 50 г отскакивает от пола вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Определите потенциальную энергию мяча в верхней точке траектории.

*Образец № 2 (работа рассчитана на 25–30 мин).*

**Вариант 1.**

1. Какое из приведенных ниже выражений соответствует определению импульса тела?

- А)  $m\vec{a}$ .    Б)  $m\vec{g}$ .    В)  $m\Delta\vec{g}$ .    Г)  $\vec{F}\Delta t$

2. Чему равна кинетическая энергия тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 3 м/с?

- А) 6 Дж.      Б) 9 Дж.      В) 12 Дж.      Г) 18 Дж.

3. На сколько увеличилась потенциальная энергия мальчика массой 48 кг, который поднялся по лестнице своего дома на высоту 10 м?

- А) 48 Дж.      Б) 480 Дж.      В) 2400 Дж.      Г) 4800 Дж.

4. Две тележки массами  $2m$  и  $m$  движутся по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу со скоростями, указанными на рисунке 1. Определите отношение импульса первой тележки к импульсу второй тележки до их соударения.

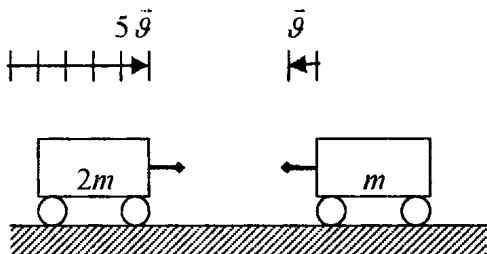


Рис. 1

- А) 2/1.      Б) 5/1.      В) 10/1.      Г) 25/1.

5. По условию задачи 4 определите отношение кинетических энергий, которыми обладали тележки до их соударения.

- А) 2/1.      Б) 5/1.      В) 10/1.      Г) 50/1.

6. По условию задачи 4 определите суммарный импульс тележек до соударения.

- А)  $2 m \vec{g}$ .      Б)  $4 m \vec{g}$ .      В)  $9 m \vec{g}$ .      Г)  $11 m \vec{g}$ .

7. После столкновения тележек (см. содержание задачи 4) они движутся как одно целое. Определите скорость их совместного движения.

- А)  $3 \vec{g}$ .      Б)  $2 \vec{g}$ .      В)  $\vec{g}$ .      Г) 0

8. Пробирку с небольшим количеством эфира, закрытую пробкой, подвешивают на нити и начинают нагревать. При этом пробка вылетает со скоростью, указанной на рисунке 2 стрелкой. Какая из приводимых ниже стрелок указывает на скорость, приобретенную пробиркой, если масса пробирки  $m_2$  в два раза больше массы пробки  $m_1$ ?

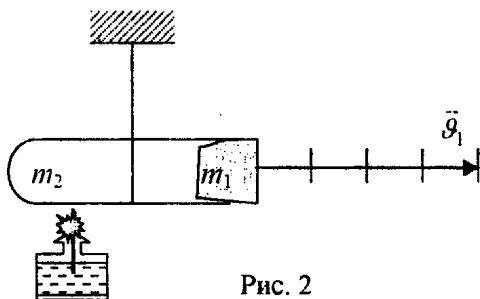
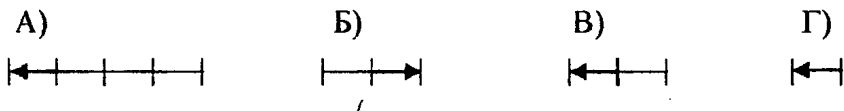


Рис. 2



9. На рисунке 3 стрелкой показан импульс шара 1, движущегося к неподвижному шару 2. Какая из пар стрелок, приводимых ниже, указывает направление импульсов шаров после их упругого центрального соударения?

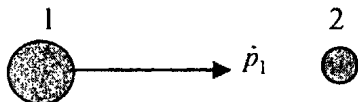
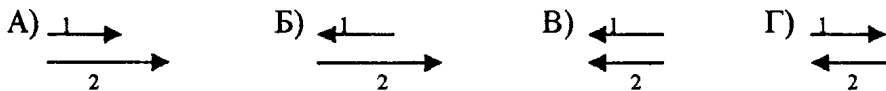


Рис. 3



10. Шарик массой 40 г скользит без трения с высоты  $H = 1$  м по поверхности, форма которой показана на рисунке 4.

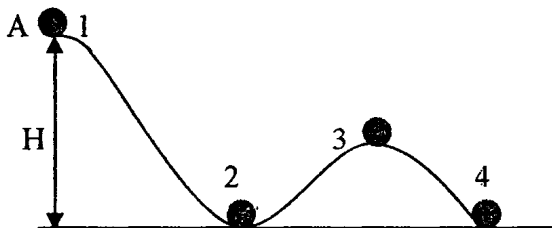


Рис. 4

Приняв ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) потенциальную энергию шарика в начальном положении (в точке А):

- А) 0,4 Дж.      Б) 0,3 Дж.      В) 0,2 Дж.      Г) 0.

б) чему равна кинетическая энергия шарика в точке 2:

- А) 0.      Б) 0,4 Дж.      В) 0,3 Дж.      Г) 0,2 Дж.

11. На рисунке 5 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории сумма кинетической и потенциальной энергий имела минимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

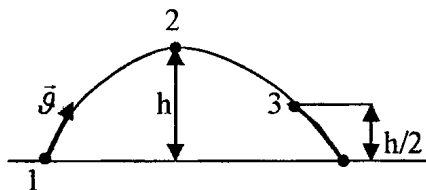


Рис. 5

- А) 1.      Б) 2.      В) 3.      Г) Во всех точках одинакова.

### Вариант 2.

1. Из приведенных ниже выражений выберите выражение, соответствующее определению импульса тела.

- А)  $mgh$ .      Б)  $m\vec{a}$ .      В)  $m\vec{g}$ .      Г)  $\frac{m\vec{g}^2}{2}$ .

2. Чему равна кинетическая энергия тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

- А) 8 Дж.      Б) 16 Дж.      В) 32 Дж.      Г) 64 Дж.

3. Ученица подняла свой учебник физики массой 400 г на высоту 2 м над полом. Чему равна потенциальная энергия книги относительно пола?

- А) 0,8 Дж.      Б) 4 Дж.      В) 8 Дж.      Г) 18 Дж.

4. Две тележки массами  $2m$  и  $m$  движутся по гладкой горизонтальной поверхности в одном направлении со скоростями, указанными на рисунке 1. Определите отношение импульса первой тележки к импульсу второй тележки до их соударения.

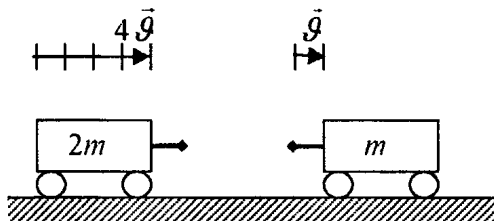


Рис. 1

- А) 16/1.      Б) 8/1.      В) 4/1.      Г) 2/1.

5. По условию задачи 4 определите отношение кинетических энергий, которыми обладали тележки до их соударения.

- А) 2/1.      Б) 4/1.      В) 16/1.      Г) 32/1.

6. По условию задачи 4 определите суммарный импульс тележек до соударения.

- А)  $9m\bar{g}$ .      Б)  $5m\bar{g}$ .      В)  $3m\bar{g}$ .      Г)  $m\bar{g}$ .

7. После столкновения тележек (см. содержание задачи 4) они движутся как одно целое. Определите скорость их совместного движения.

- А) 0.      Б)  $\bar{g}$ .      В)  $2\bar{g}$ .      Г)  $3\bar{g}$ .

8. При зенитной стрельбе снаряд разорвался в верхней точке на две части массами  $m$  и  $2m$ . Скорость большего осколка показана на рисунке 2. Какая из стрелок, приведенных ниже, указывает на скорость меньшего осколка?

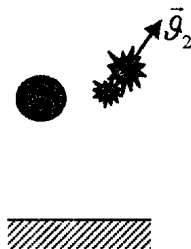

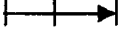
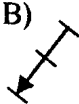



Рис. 2

- А)       Б)       В)       Г) 

9. На рисунке 3 стрелкой показан импульс шара 1, движущегося к неподвижному шару 2 такой же массы. Какая пара ответов указывает на импульсы шаров после их упругого центрального соударения?

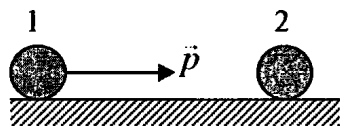


Рис. 3

- А)  $\vec{p}_1 \leftarrow$       Б)  $p_1 = 0.$       В)  $\vec{p}_1 \leftarrow$       Г)  $p_1 = 0.$   
 $\longrightarrow \vec{p}_2$        $\longrightarrow \vec{p}_2$        $p_2 = 0.$        $p_2 = 0.$

10. Шарик массой 20 г скользит по рельсам с высоты 1 м без трения (рис. 4). Приняв ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) потенциальную энергию шарика в начальном положении (в точке 1):

- А) 0.      Б) 0,1 Дж.      В) 0,2 Дж.      Г) 1 Дж.

б) чему равна кинетическая энергия шарика в точке 2:

- А) 0,2 Дж.      Б) 0,1 Дж.      В) 0.      Г) 1 Дж.

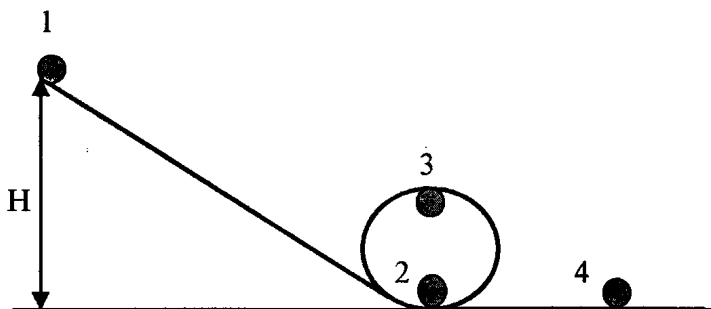


Рис. 4

11. На рисунке 5 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории сумма кинетической и потенциальной энергий имела максимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

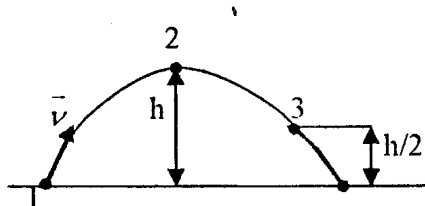


Рис. 5

- А) Во всех точках одинакова.  
 Б) 1.      В) 2.      Г) 3.

### Диагностическая работа № 5

(по теме «Механические колебания и волны. Звук»)

*Образец № 1 (работа рассчитана на 25–30 мин).*

#### Вариант 1.

1. Амплитуда тела, совершающего гармонические колебания, равна 15 см. Чему равен путь, пройденный телом за время, равное периоду колебаний?

2. Нитяной маятник совершил 25 колебаний за 50 с. Определите период и частоту колебаний маятника.

3. По графику зависимости координаты колеблющегося тела от времени (рис. 1) определите амплитуду, период и частоту колебаний тела.

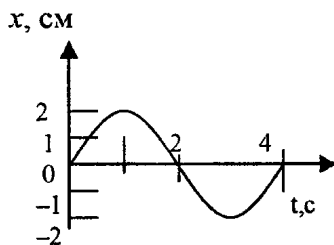


Рис. 1

4. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x, \text{см}$	10	7	0	-7	-10	-7	0	7	10	7	0

Определите амплитуду, период и частоту колебаний тела.

5. Каков примерно период колебаний математического маятника длиной 39,2 м?

6. Кинетическая энергия маятника в момент прохождения им положения равновесия равна 5 Дж. Определите полную механическую энергию маятника.

7. В каком направлении относительно направления распространения волны частицы среды совершают колебания в продольной волне?

8. Вычислите длину волны, распространяющейся по поверхности воды, если скорость распространения волны равна 5 м/с, а поплавков качается на ней с частотой 2 Гц.

9. На рисунке 2 изображен график волны в определенный момент времени.

Определите:

а) амплитуду колебаний частиц среды;

б) длину волны;

в) период колебаний в волне, если ее скорость 1 м/с;

г) частоту колебаний.

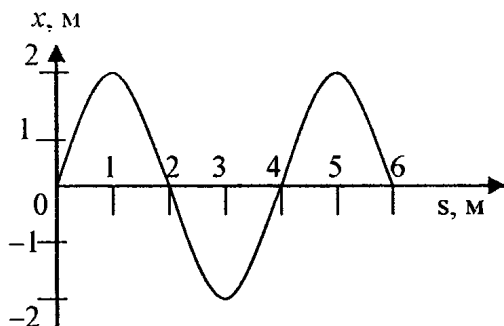


Рис. 2

10. Частотный диапазон рояля включает волны от 90 до 9000 Гц. Найдите диапазон длин звуковых волн в воздухе. Скорость звука в воздухе 340 м/с.



## Вариант 2.

1. Амплитуда тела, совершающего гармонические колебания, равна 17 см. Определите перемещение этого тела за время, равное периоду колебаний.

2. Маятник за 25 с совершил 50 колебаний. Определите период и частоту колебаний маятника.

3. По графику зависимости координаты математического маятника от времени (рис. 1) определите амплитуду, период и частоту его колебаний.

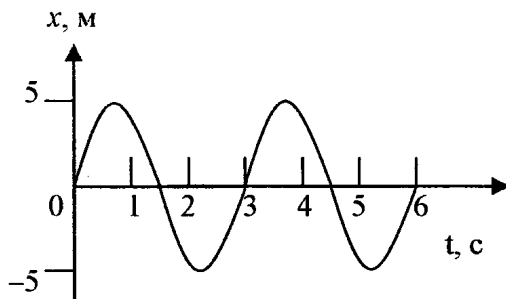


Рис. 1

4. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

t, с	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
x, см	0	7	10	7	0	-7	-10	-7	0	7	10

Определите амплитуду, период и частоту колебаний тела.

5. Каков примерно период колебаний математического маятника длиной 88,2 м?

6. Кинетическая энергия маятника в момент прохождения им положения равновесия равна 7 Дж. Определите максимальную потенциальную энергию маятника.

7. В каком направлении относительно направления распространения волны частицы среды совершают колебания в поперечной волне?

8. Чему равна длина звуковой волны в воздухе, если скорость ее распространения 340 м/с, а частота колебаний частиц среды 200 Гц?

9. На рисунке 2 изображен график волны в определенный момент времени.

Определите:

а) амплитуду колебаний частиц среды;

б) длину волны;

в) период колебаний в волне, если ее скорость 2 м/с;

г) частоту колебаний.

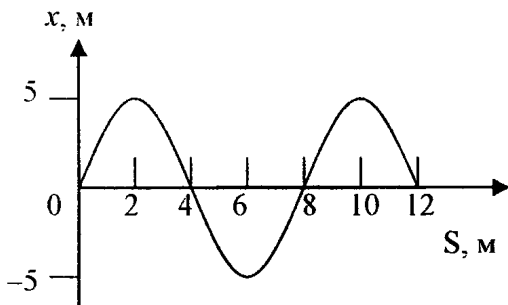


Рис. 2

10. Частотный диапазон волн, воспринимаемых человеком, включает волны от 20 до 20000 Гц. Найдите диапазон длин звуковых волн в воздухе. Скорость звука в воздухе 340 м/с.

*Образец № 2 (работа рассчитана на 25–30 мин).*

### Вариант 1.

1. Амплитуда колебаний груза на пружине равна 0,1 м. Определите путь, пройденный грузом за период колебаний.

А) 0,1 м.    Б) 0,2 м.    В) 0,3 м.    Г) 0,4 м.

2. На рисунке 1 представлен график зависимости координаты  $x$  тела, совершающего гармонические колебания вдоль оси  $Ox$ .

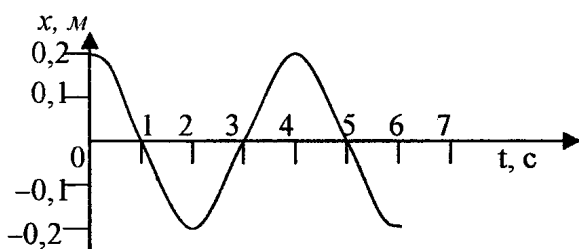


Рис. 1

Определите:

а) амплитуду колебаний тела:

- А) 0.            Б) 0,1 м.            В) 0,2 м.            Г) -0,1 м.

б) период колебаний тела:

- А) 4 с.            Б) 3 с.            В) 2 с.            Г) 1 с.

в) частоту колебаний тела:

- А) 1 Гц.            Б) 0,5 Гц.            В) 1/3 Гц.            Г) 0,25 Гц.

3. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x, \text{ см}$	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7	5	0

Определите:

а) амплитуду колебаний тела:

- А) 7 см.            Б) 5 см.            В) -5 см.            Г) -7 см.

б) период колебаний:

- А) 2 с.            Б) 6 с.            В) 8 с.            Г) 10 с.

в) частоту колебаний:

- А) 1/10 Гц.            Б) 1/8 Гц.            В) 1/6 Гц.            Г) 1/2 Гц.

4. Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника 10 Дж, и максимальное значение его кинетической энергии 10 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия маятника?

А) Не изменяется и равна 20 Дж.

Б) Не изменяется и равна 10 Дж.

В) Изменяется от 0 до 20 Дж.

Г) Изменяется от 0 до 10 Дж

5. Определите период колебаний математического маятника, длина которого 9,8 м, на поверхности Земли.

- А) 1 с.      Б) 2 с.      В) 6,28 с.      Г) 7 с.

6. После отклонения от положения равновесия на 1 см маятник совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же маятник при начальном отклонении от положения равновесия на 2 см?

- А) 1 с.      Б) 2 с.      В)  $\sqrt{2}$ .      Г)  $1/\sqrt{2}$ .

7. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

- А) Во всех направлениях.  
Б) Только по направлению распространения волны.  
В) Только перпендикулярно распространению волны.  
Г) По направлению распространения волны и перпендикулярно направлению распространения волны.

8. Какие из перечисленных ниже волн являются продольными?

- А) Волна, возбуждаемая при колебаниях длинного резинового шнура.  
Б) Звуковая волна, распространяющаяся в воздухе.  
В) Волна на поверхности воды.  
Г) Волна, возбуждаемая в пружине при колебании ее конца вдоль оси пружины.

9. Наиболее низкий звук, воспринимаемый человеком, имеет частоту 16 Гц. Какая длина волны в воздухе соответствует этой частоте? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

- А) 0,5 м.      Б) 5 м.      В) 20 м.      Г) 21 м.

10. Чем определяется высота звука?

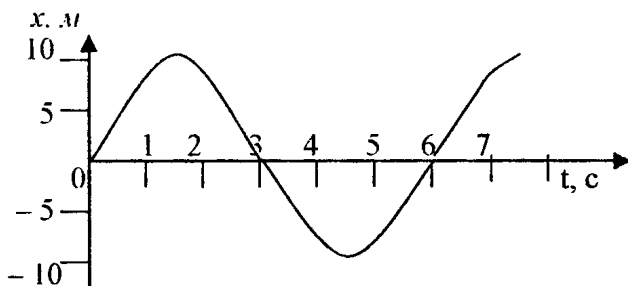
- А) Частотой колебаний.
- Б) Амплитудой колебаний.
- В) Частотой и амплитудой колебаний.
- Г) Не зависит ни от частоты, ни от амплитуды колебаний.

### Вариант 2.

1. Амплитуда колебаний груза на пружине равна 0,1 м. Определите перемещение груза за период колебаний.

- А) 0,4 м.
- Б) 0,3 м.
- В) 0,2 м.
- Г) 0.

2. На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  тела, совершающего гармонические колебания вдоль оси  $Ox$ .



Определите:

а) амплитуду колебаний тела:

- А) 0.
- Б) 5 м.
- В) 10 м.
- Г) -5 м.

б) период колебаний тела:

- А) 1,5 с.
- Б) 3 с.
- В) 4,5 с.
- Г) 6 с.

в) частоту колебаний тела:

- А) 1/6 Гц.
- Б) 2/9 Гц.
- В) 1/3 Гц.
- Г) 2/3 Гц.

3. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, c$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$x, cm$	0	5	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7

Определите:

а) амплитуду колебаний тела:

А) 5 см.      Б) 7 см.      В) – 5 см.      Г) – 7 см.

б) период колебаний:

А) 4 с.      Б) 3 с.      В) 2 с.      Г) 1 с.

в) частоту колебаний:

А) 1 Гц.      Б) 1/2 Гц.      В) 1/3 Гц.      Г) 1/4 Гц.

4. Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза 5 Дж, и максимальное значение его потенциальной энергии 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза на пружине?

- А) Изменяется от 0 до 5 Дж.
- Б) Изменяется от 0 до 10 Дж.
- В) Не изменяется и равна 5 Дж.
- Г) Не изменяется и равна 10 Дж.

5. Определите период колебаний математического маятника длиной 19,6 м на поверхности Земли.

А) 1 с.      Б) 2 с.      В) 8,9 с.      Г) 10 с.

6. После смещения вниз на 1 см от положения равновесия груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же груз после начального смещения на 2 см?

А) 1 с.      Б) 2 с.      В)  $\sqrt{2}$ .      Г)  $1/\sqrt{2}$ .

7. В каких направлениях совершаются колебания в продольной волне?

- А) Во всех направлениях
- Б) Только по направлению распространения волны.
- В) Только перпендикулярно распространению волны.
- Г) По направлению распространения волны и перпендикулярно направлению распространения волны.

8. Какие из перечисленных ниже волн являются поперечными?

- А) Звуковая волна, распространяющаяся в воздухе.
- Б) Волна, возбуждаемая при колебаниях длинного резинового шнура.
- В) Волна, возбуждаемая в пружине при колебании ее конца вдоль оси пружины.
- Г) Волна на поверхности воды.

9. Длина звуковой волны в воздухе 5 м. Какова частота колебаний частиц воздуха? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

- А) 330 Гц.
- Б) 5 Гц.
- В) 68 Гц.
- Г) 1700 Гц.

10. От чего зависит громкость звука?

- А) От частоты колебаний.
- Б) От амплитуды колебаний.
- В) От частоты и амплитуды колебаний.
- Г) Не зависит ни от частоты, ни от амплитуды колебаний.

### Диагностическая работа № 6

(по теме «Электромагнитное поле»)

*Образец 1 (работа рассчитана на 15–20 мин).*

#### Вариант 1.

1. Перенесите рисунок 1 в тетрадь и определите:

а) направление линий магнитного поля проводника с током, изображенного на рисунке 1, а;

б) направление тока в проводнике (рис. 1, б).

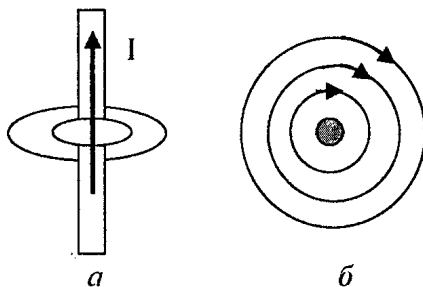


Рис. 1

2. На прямолинейный проводник с активной длиной 50 см, расположенный перпендикулярно линиям индукции магнитного поля, действует сила 5 Н.

Определите магнитную индукцию этого поля, если сила тока в проводнике 20 А.

3. Определите направление силы, действующей на проводник с током, помещенный в магнитное поле так, как показано на рисунке 2. Точкой отмечено направление тока в проводнике.



Рис. 2

4. а) Радиопередатчик в космическом корабле работает на частоте 20 МГц. Определите длину волны. Скорость электромагнитных волн равна  $3 \cdot 10^8$  м/с.

б) Определите период колебаний переменного тока частотой 60 Гц, вырабатываемого электростанцией.

5. По графику (рис. 3) определите: а) период; б) частоту; в) амплитуду колебаний силы переменного тока.

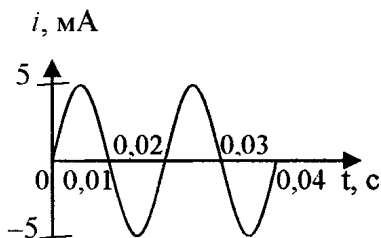


Рис. 3

6. К сплошному кольцу приближают магнит южным полюсом так, как показано на рисунке 4. Будет ли в кольце возникать индукционный ток? Ответ обоснуйте.

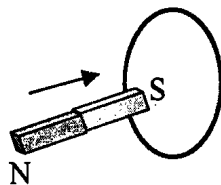


Рис. 4

7. Определите направление индукционного тока в кольце (рис. 4), если оно отталкивается от магнита.



8. Какое явление объясняет появление радужных полос, наблюдаемых в тонком слое керосина на поверхности воды?

### Вариант 2.

1. Перенесите рисунок 1 в тетрадь и определите:

а) каково направление линий магнитного поля проводника с током, изображенного на рисунке 1, а;

б) направление тока в проводнике (рис. 1, б).



Рис. 1

2. Определите силу тока в проводнике с активной длиной 10 см, находящемся в магнитном поле с индукцией 1 Тл, если на него действует сила 1,5 Н. Проводник расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля.

3. Укажите направление силы, действующей на проводник с током, помещенный в магнитное поле так, как показано на рисунке 2.

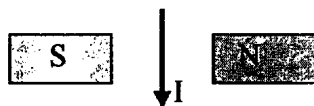


Рис. 2

4. а) Чему равна длина волны радиостанции, работающей на частоте 1,5 МГц? Скорость электромагнитных волн равна  $3 \cdot 10^8$  м/с.

б) Определите период колебаний переменного тока частотой 50 Гц, вырабатываемого электростанцией.

5. По графику (рис. 3) определите: а) период; б) частоту; в) амплитуду колебаний силы переменного тока.

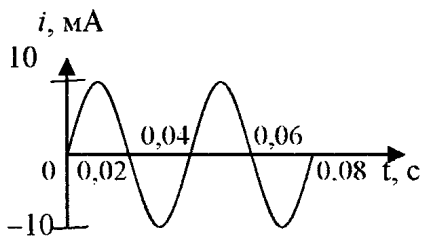


Рис. 3

6. От сплошного кольца удаляют магнит южным полюсом так, как показано на рисунке 4. Будет ли в кольце возникать индукционный ток? Ответ обоснуйте.

7. Определите направление индукционного тока в кольце (рис. 4), если оно притягивается к магниту.

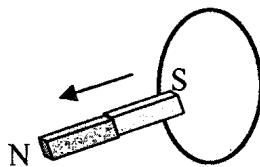


Рис. 4

8. Какое явление объясняет появление радужных полос в тонком слое бензина на мокром асфальте?

*Образец 2 (работа рассчитана на 15–20 мин).*

### Вариант 1.

1. Магнитное поле создается ... (Закончите фразу.)

- А) Неподвижными заряженными частицами.
- Б) Движущимися заряженными частицами.
- В) Любыми заряженными частицами.

2. На каком из вариантов рисунка 1 указано правильное расположение линий магнитного поля вокруг прямолинейного проводника с током?

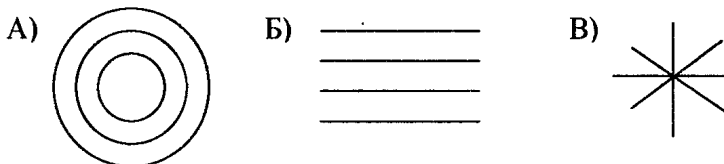


Рис. 1

3. В какой точке (рис. 2) магнитное поле тока, протекающего по проводнику MN, действует на магнитную стрелку с наименьшей силой?

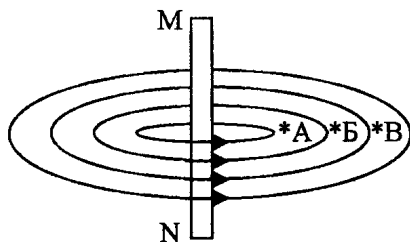


Рис. 2

4. На каком из вариантов рисунка 3 правильно указано направление линий магнитного поля, созданного проводником с током АВ?

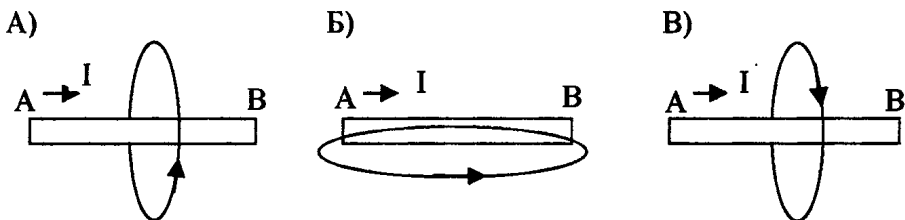


Рис. 3

5. Два проводника АВ и CD расположены параллельно друг другу (рис. 4). Укажите направление тока в проводнике CD, если проводники притягиваются друг к другу.

А) Вверх.

Б) Вниз.

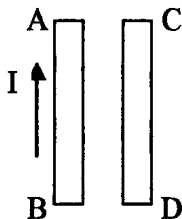


Рис. 4

6. На рисунке 5, *а* изображена отрицательно заряженная частица, движущаяся со скоростью  $\vec{v}$  в магнитном поле, направление магнитных линий которого отмечено на рисунке крестиками. Какой вектор на рисунке 5, *б* указывает направление силы, с которой поле действует на частицу?

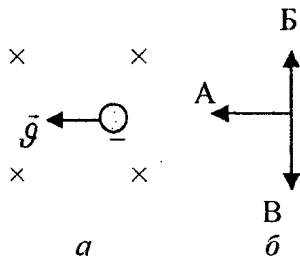


Рис. 5

7. С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 10 см? Линии магнитной индукции поля и направление тока взаимно перпендикулярны.

- А) 20 мН.      Б) 40 мН.      В) 50 мН.

8. Прямоугольная проволочная рамка ABCD помещена вблизи проводника MN, по которому течет ток (рис. 6). В каких из перечисленных ниже случаях в рамке будет возникать индукционный ток?

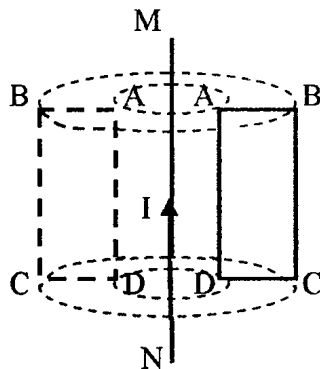


Рис. 6

А) Рамку удаляют от неподвижного проводника.

Б) Рамку вращают вокруг стороны BC.

В) Рамку перемещают поступательно вертикально вверх.

9. На какой частоте работает радиостанция, передающая программу на волне 250 м?

Скорость электромагнитных волн равна  $3 \cdot 10^8$  м/с.

- А) 1,2 МГц.      Б) 12 МГц.      В) 120 МГц.

10. Электромагнитные волны являются ... (Закончите фразу.)

А) Поперечными волнами.

Б) Продольными волнами.

### Вариант 2.

1. Движущиеся электрические заряды создают ... (Закончите фразу.)

А) Магнитное поле.

Б) Электрическое поле.

В) Электрическое и магнитное поле.

2. В каком случае (рис. 1) правильно изображено расположение линий магнитного поля катушки с током (соленооида)?

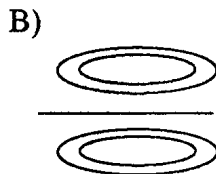
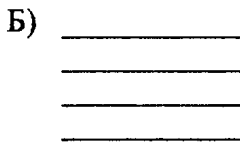
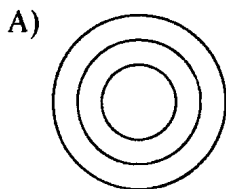


Рис. 1

3. В какой точке (рис. 2) магнитное поле тока, протекающего по проводнику MN, действует на магнитную стрелку с наибольшей силой?

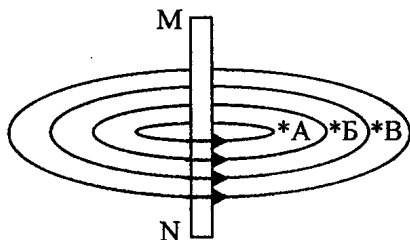


Рис. 2

4. На рисунке 3 показано сечение проводника с током. Электрический ток направлен перпендикулярно плоскости рисунка. В каком случае правильно указано направление линий индукции магнитного поля, созданного этим током?

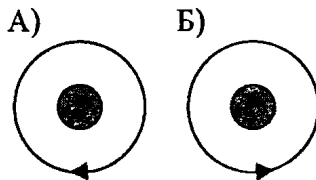


Рис. 3

5. Проводник с током находится между полюсами магнита (рис. 4, а). Какой вектор (рис. 4, б) указывает направление силы, действующей со стороны магнитного поля на проводник?

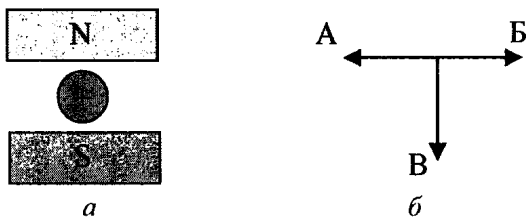


Рис. 4

6. На рисунке 5, а, изображена положительно заряженная частица, движущаяся со скоростью  $\vec{g}$  в магнитном поле, направление магнитных линий которого отмечено на рисунке крестиками. Какой вектор на рисунке 5, б, указывает направление силы, с которой поле действует на частицу?

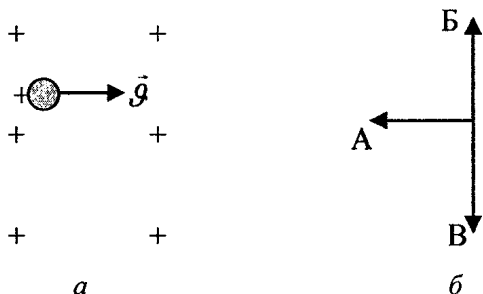


Рис. 5

7. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

А) 40 мТл.

Б) 80 мТл.

В) 60 мТл.

8. Прямоугольная проволочная рамка ABCD помещена вблизи проводника MN, по которому течет ток (рис. 6). В каких из перечисленных ниже случаях в рамке будет возникать индукционный ток?

А) Рамку вращают вокруг стороны ВС.

Б) Рамку перемещают поступательно вертикально вниз.

В) Рамку приближают к неподвижному проводнику.

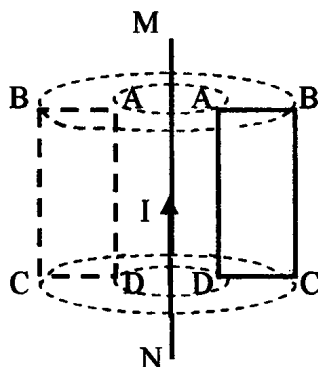


Рис. 6

9. Чему равна длина волны, посылаемой радиостанцией, работающей на частоте 1500 кГц?

Скорость электромагнитных волн равна  $3 \cdot 10^8$  м/с.

А) 20 м.

Б) 200 м.

В) 2000 м.

10. Электромагнитные волны являются ... (Закончите фразу.)

А) Продольными волнами.

Б) Поперечными волнами.

### Диагностическая работа № 7

(по теме «Строение атома и атомного ядра»)

(работа рассчитана на 15–20 мин)

#### Вариант 1.

1. Что представляют собой продукты радиоактивного распада:  $\beta$ -частицы;  $\gamma$ -лучи?

2. Радиоактивное ядро радона  ${}_{86}^{220}\text{Rn}$  испустило  $\alpha$ -частицу (ядро атома гелия  ${}_{2}^4\text{He}$ ). Определите массовое число и заряд

ядра химического элемента  $X$ , образующегося в результате  $\alpha$ -распада.

3. Определите заряд и массовое число неизвестного продукта  $X$  ядерной реакции:  ${}_{5}^{11}B + {}_{2}^{4}He \rightarrow X + {}_{0}^{1}n$ .

4. Определите количество протонов и нейтронов, входящих в состав ядра атома урана  ${}_{92}^{235}U$ .

Сколько электронов содержит атом урана?

5. Определите (в а. е. м.) дефект массы ядра атома лития  ${}_{3}^{7}Li$ . Масса протона 1,0073 а. е. м., масса нейтрона 1,0087 а. е. м., масса ядра изотопа лития 7,01601 а. е. м.

## Вариант 2.

1. Что представляют собой продукты радиоактивного распада:  $\alpha$ -частицы;  $\gamma$ -лучи?

2. Радиоактивное ядро кобальта  ${}_{27}^{60}Co$  испустило  $\beta$ -частицу (электрон  ${}_{-1}^{0}e$ ). Определите массовое число и заряд ядра химического элемента  $X$ , образующегося в результате  $\beta$ -распада.

3. Определите заряд и массовое число неизвестного продукта  $X$  ядерной реакции:  ${}_{4}^{9}Be + {}_{1}^{1}H \rightarrow X + {}_{2}^{4}He$ .

4. Определите количество протонов и нейтронов, входящих в состав ядра атома урана  ${}_{92}^{238}U$ .

Сколько электронов содержит атом урана?

5. Определите (в а. е. м.) дефект массы ядра атома бериллия  ${}_{4}^{9}Be$ . Масса протона 1,0073 а. е. м., масса нейтрона 1,0087 а. е. м., масса ядра изотопа бериллия 9,01219 а. е. м.



**Диагностическая работа № 8**  
(по итогам обучения в 9 классе)

*Образец № 1 (работа рассчитана на 40–45 мин; при выполнении работы не требуются от учащихся оформления решения заданий).*

**Вариант 1.**

1. На рисунке 1 представлен график зависимости проекции скорости прямолинейного движения тела от времени. Определите:

а) промежутки времени, в течение которых тело двигалось с постоянной скоростью; с уменьшающейся скоростью;

б) ускорение тела в промежутках времени от 1 с до 3 с; от 3 с до 5 с;

в) пройденный телом путь за первые 3 с движения.

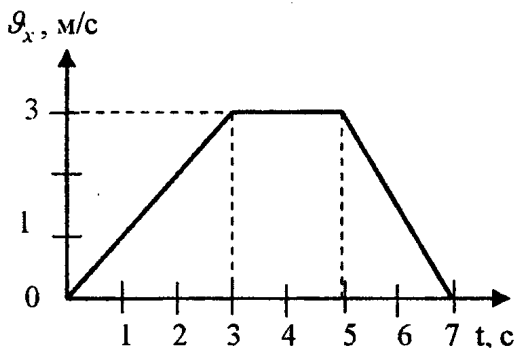


Рис. 1

2. С каким ускорением будет всплывать находящийся под водой мяч массой 0,5 кг, если действующая на него сила тяжести равна 5 Н, архимедова сила – 10 Н, а средняя сила сопротивления движению – 2 Н?

3. На рисунке 2 (см. на с. 81) показана траектория движения камня, брошенного под углом  $\alpha$  к горизонту со скоростью 20 м/с.

а) Перенесите рисунок в тетрадь и покажите на нем векторы скорости и ускорения камня в точках В и С.

б) Найдите полную энергию камня в точках А и D, если масса камня 100 г. Сопротивлением воздуха при движении камня пренебречь.

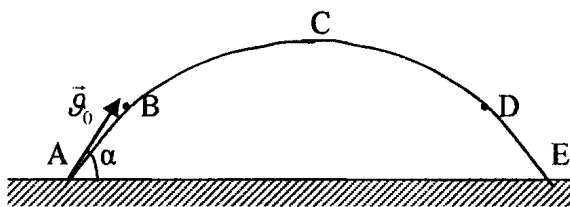


Рис. 2

4. Два мальчика растягивают динамометр в противоположные стороны с силами, равными 50 Н. Чему равны показания динамометра? Ответ обоснуйте.

5. Как изменится сила взаимодействия между двумя телами, если расстояние между их центрами увеличить в 2 раза? Ответ обоснуйте.

6. Тело движется по окружности радиусом 2 м с постоянной по модулю скоростью в направлении, указанном стрелкой на рисунке 3.

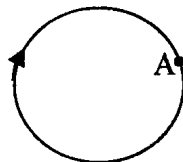


Рис. 3

а) Покажите направление векторов скорости и ускорения в точке А.

б) Определите ускорение движения тела, если модуль скорости равен 4 м/с.

7. Шарик массой 200 г скользит без трения с высоты  $h = 1$  м по поверхности, форма которой показана на рисунке 4. В какой из отмеченных точек горки

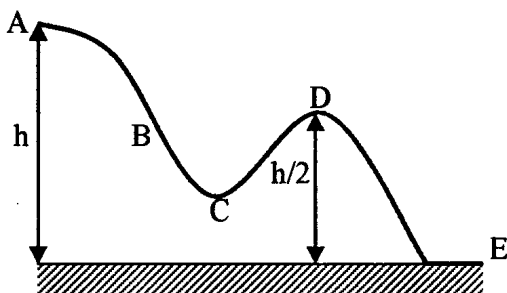


Рис. 4

потенциальная энергия шарика относительно Земли максимальна? Равна нулю? Ответ обоснуйте.

8. Два одинаковых пластилиновых шарика движутся так, как показано на рисунке 5. В каком направлении и с какой скоростью будут двигаться шарики 1, 2 после неупругого столкновения?

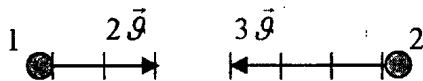


Рис. 5

9. На рисунке 6 изображена запись колебаний двух звучащих камертонов. У которого из них тон звука выше? Ответ обоснуйте.

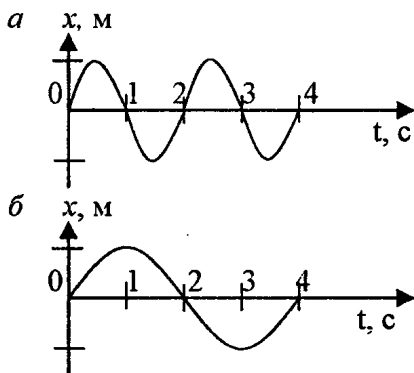


Рис. 6

10. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, c$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$x, cm$	0	3,5	5	3,5	0	-3,5	-5	-3,5	0	3,5	5

Определите:

- амплитуду колебаний тела;
- период колебаний;
- частоту колебаний.

11. На рисунке 7 представлено взаимодействие магнитного поля с током. Определите:

- направление тока в проводнике;
- какова индукция магнитного поля, если на проводник с длиной активной части 15 см действует сила 45 мН? Сила тока в проводнике 0,3 А.

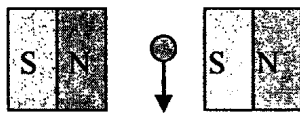


Рис. 7

12. Сколько нуклонов в ядре атома бериллия  ${}^9_4\text{Be}$ ? Сколько в нем протонов? Нейтронов?

13. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определите массовое число и заряд ядра химического элемента  $X$ , образующегося в результате следующей реакции  $\beta$ -распада:  ${}^{12}_6\text{C} \rightarrow {}^0_{-1}\text{e} + X$ , где  ${}^0_{-1}\text{e}$  –  $\beta$ -частица (электрон).

14. Дефект массы ядра атома гелия  ${}^4_2\text{He}$  составляет примерно  $5 \cdot 10^{-29}$  кг. Какая энергия выделилась при его образовании?

### Вариант 2.

1. На рисунке 1 представлен график зависимости проекции скорости прямолинейного движения тела от времени. Определите:

- промежутки времени, в течение которых тело двигалось с увеличивающейся скоростью; с постоянной скоростью;

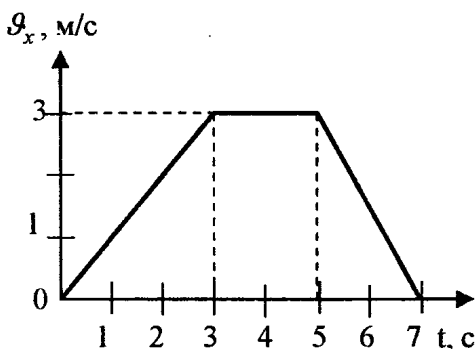


Рис. 1

б) ускорение тела в промежутках времени от 3 с до 5 с; от 5 с до 7 с;

в) пройденный телом путь за последние 2 с движения.

2. Воздушный шарик массой 50 г поднимается вертикально вверх. С каким ускорением будет двигаться шарик, если действующая на него сила тяжести равна 0,5 Н, архимедова сила – 1,4 Н, а средняя сила сопротивления движению – 0,7 Н?

3. На рисунке 2 показана траектория движения тела, брошенного под углом  $\alpha$  к горизонту со скоростью 20 м/с.

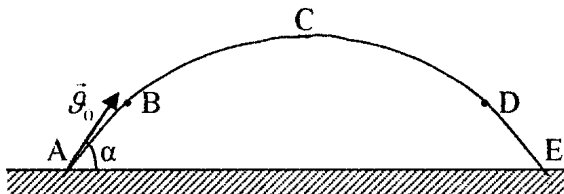


Рис. 2

а) Перенесите рисунок в тетрадь и покажите на нем векторы скорости и ускорения тела в точках С и D.

б) Найдите полную энергию камня в точках А и В, если масса тела 200 г. Сопротивлением воздуха при движении тела пренебречь.

4. Два мальчика тянут веревку в противоположные стороны, прилагая силы 100 Н каждый. Чему равна сила упругости, возникающая в веревке? Ответ обоснуйте.

5. Как изменится сила взаимодействия между двумя телами, если массу одного из тел увеличить в 2 раза? Ответ обоснуйте.

6. Тело движется по окружности радиусом 5 м с постоянной по модулю скоростью в направлении, указанном стрелкой на рисунке 3.

а) Покажите направление векторов скорости и ускорения в точке А.

б) Определите ускорение движения тела, если модуль скорости равен 2 м/с.

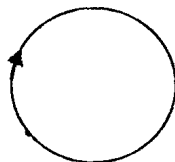


Рис. 3

7. Шарик массой 200 г скользит без трения с высоты  $h = 1$  м по поверхности, форма которой показана на рисунке 4. В какой из отмеченных точек горки потенциальная энергия шарика относительно Земли максимальна? В два раза меньше максимальной? Ответ обоснуйте.

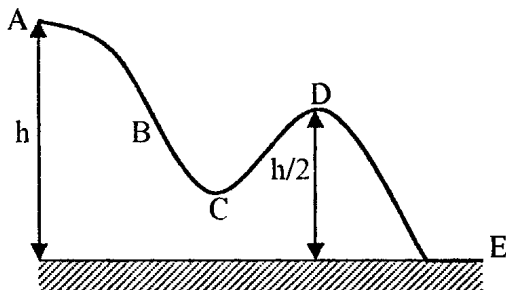


Рис. 4

8. Два одинаковых пластилиновых шарика движутся так, как показано на рисунке 5. В каком направлении и с какой скоростью будут двигаться шарики 1, 2 после неупругого столкновения?

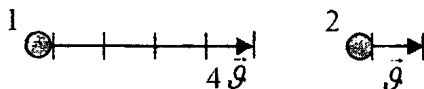


Рис. 5

9. На рисунке 6 изображена запись колебаний двух звучащих камертонов. У которого из них тон звука ниже? Ответ обоснуйте.

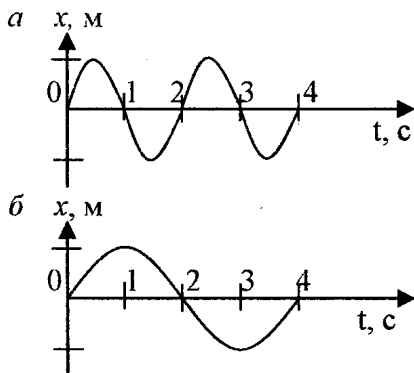


Рис. 6

10. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

t, с	0	1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75	10	11,25	12,5
x, см	0	5	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7

Определите:

- амплитуду колебаний тела;
- период колебаний;
- частоту колебаний.

11. На рисунке 7 представлено взаимодействие магнитного поля с током. Определите:

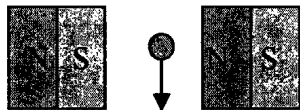


Рис. 7

- направление тока в проводнике;
- с какой силой действует магнитное поле с индукцией 1 Тл на проводник с длиной активной части 10 см, если сила тока в нем 3 А?

12. Сколько нуклонов в ядре атома хлора  $^{35}_{17}\text{Cl}$ ? Сколько в нем протонов? Нейтронов?

13. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определите массовое число и заряд ядра химического элемента  $X$ , образующегося в результате следующей реакции  $\alpha$ -распада:  ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow X + {}_2^4\alpha$ , где  ${}_2^4\alpha$  –  $\alpha$ -частица.

14. Дефект массы ядра атома лития  ${}^7_3\text{Li}$  составляет примерно  $7 \cdot 10^{-29}$  кг. Какая энергия выделилась при его образовании?

*Образец 2 (работа рассчитана на 55-60 мин; не требовать от учащихся оформления решения заданий).*

**Вариант 1.**

1. На рисунке 1 зафиксированы положения велосипедиста через равные промежутки времени. Какой из графиков, приведенных ниже, наиболее точно отражает изменение скорости велосипедиста со временем?

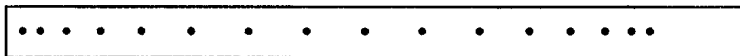
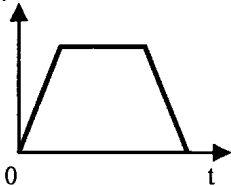
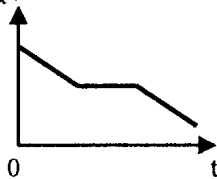


Рис. 1

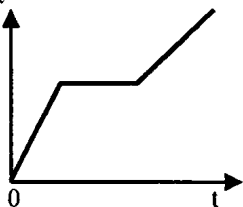
А)  $v_x, \text{ м/с}$



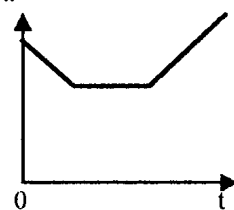
Б)  $v_x, \text{ м/с}$



В)  $v_x, \text{ м/с}$



Г)  $v_x, \text{ м/с}$





2. С балкона упал металлический шарик, который через 2 с оказался на земле. Приняв ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) с какой высоты упал шарик:

- А) 50 м.            Б) 40 м.            В) 30 м.            Г) 20 м.

б) скорость шарика в момент падения на землю:

- А) 40 м/с.            Б) 20 м/с.            В) 10 м/с.            Г) 5 м/с.

3. С каким ускорением будет двигаться автомобиль массой 0,5 т, если сила тяги равна 3 кН, а сила сопротивления движению составляет 2 кН?

- А)  $0,5 \text{ м/с}^2$ .            Б)  $2 \text{ м/с}^2$ .            В)  $5 \text{ м/с}^2$ .            Г)  $10 \text{ м/с}^2$ .

4. Маховик радиусом 0,5 м вращается по направлению часовой стрелки на неподвижной оси с постоянной по модулю скоростью 2 м/с (рис. 2, а).

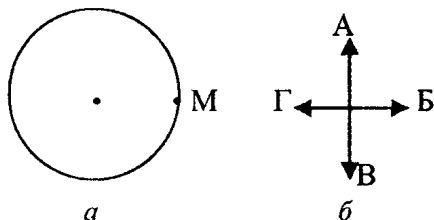


Рис. 2

а) Какая из стрелок (рис. 2, б) показывает направление векторов скорости и ускорения точки М обода маховика соответственно?

- А) А и Б.            Б) В и Б.            В) А и В.            Г) В и Г.

б) Определите модуль ускорения точки А.

- А)  $8 \text{ м/с}^2$ .            Б)  $6 \text{ м/с}^2$ .            В)  $4 \text{ м/с}^2$ .            Г)  $2 \text{ м/с}^2$ .

5. Определите, во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками, если расстояние между ними увеличится в 3 раза.

- А) Увеличится в 3 раза.            Б) Уменьшится в 3 раза.  
В) Увеличится в 9 раз.            Г) Уменьшится в 9 раз.

6. На рисунке 3 показаны три положения груза, колеблющегося на нити, где  $\alpha$  – максимальный угол отклонения от положения равновесия. Назовите положение груза, в котором он обладает:

а) и кинетической, и потенциальной энергией:

А) № 1. Б) № 2. В) № 3.

б) только кинетической энергией:

А) № 1. Б) № 2. В) № 3.

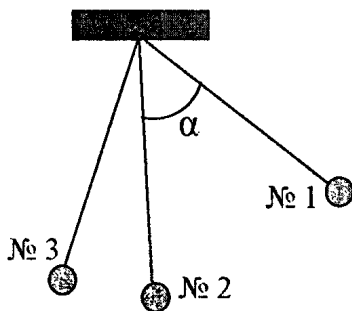


Рис. 3

7. Две команды перетягивают канат. Каждая из команд действует на канат силой 2 кН. Определите силу упругости, возникающую в канате.

А) Сила упругости равна 0.

Б) 2 кН.

В) 4 кН.

8. С неподвижной массивной тележки (рис. 4) производится «выстрел» из баллистического пистолета. Масса снаряда 0,1 кг, а его скорость при вылете  $\vec{g}_1 = 5$  м/с. Определите массу тележки, если она стала двигаться со скоростью  $\vec{g}_2 = 1$  м/с.

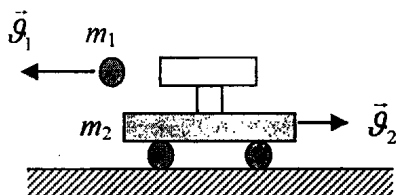


Рис. 4

А) 0, 1 кг.

Б) 0,2 кг.

В) 0,5 кг.

Г) 1 кг.

9. Чему равна скорость звука в воде, если колебания с периодом 0,005 с порождают звуковые волны длиной 7,2 м?

А) 0,36 м/с.

Б) 144 м/с.

В) 720 м/с.

Г) 1440 м/с.

10. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x, \text{см}$	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7	5	0

Определите:

а) амплитуду колебаний:

- А) 7 см.      Б) 5 см.      В) - 5 см.      Г) -7 см.

б) период колебаний:

- А) 2 с.      Б) 6 с.      В) 8 с.      Г) 10 с.

в) частоту колебаний тела:

- А) 1/10 Гц.      Б) 1/8 Гц.      В) 1/6 Гц.      Г) 1/2 Гц.

11. На рисунке 5 представлено взаимодействие магнитного поля с током. Направление тока в проводнике обозначено точкой. Определите:

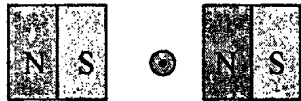


Рис. 5

а) направление силы, действующей на проводник:

- А) Вниз.      Б) Влево.      В) Вверх.      Г) Вправо.

б) какова индукция магнитного поля, если длина активной части проводника 5 см, а модуль действующей на него силы 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А.

- А) 25 Тл.      Б) 0,025 Тл.      В) 0,0652 Тл.      Г) 0,04 Тл.

12. Определите:

а) сколько протонов и нейтронов в ядре атома бериллия  ${}^9_4\text{Be}$ :

- А)  $Z = 9, N = 4$ .      Б)  $Z = 5, N = 4$ .      В)  $Z = 4, N = 5$ .

б) сколько нуклонов содержится в ядре:

- А) 4.      Б) 5.      В) 9.      Г) 13.

13. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определите массовое число и заряд ядра химического эле-

мента  $X$ , образующегося в результате следующей ядерной реакции  $\alpha$ -распада изотопа урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$ :  ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow X + {}_2^4\alpha$ , где  ${}_2^4\alpha$  –  $\alpha$ -частица.

- А)  ${}_{94}^{239}\text{X}$ .      Б)  ${}_{90}^{231}\text{X}$ .      В)  ${}_{90}^{239}\text{X}$ .      Г)  ${}_{94}^{231}\text{X}$ .

### Вариант 2.

1. На рисунке 1 зафиксированы положения велосипедиста через равные промежутки времени. Какой из графиков, приведенных ниже, наиболее точно отражает зависимость проекции ускорения движения велосипедиста от времени?

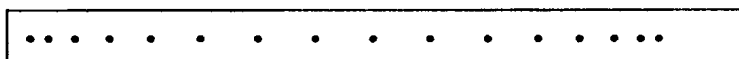
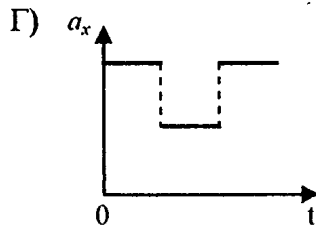
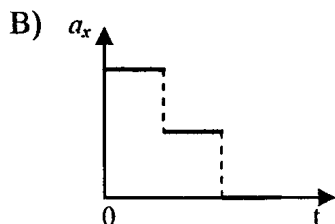
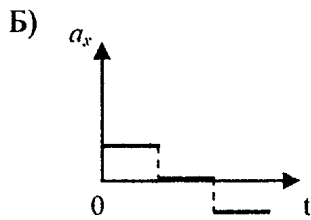
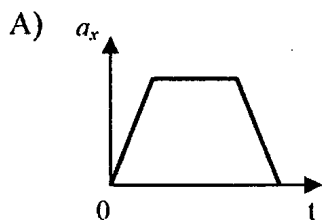


Рис. 1



2. В колодез упал предмет. Приняв ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ , определите:

а) глубину колодеза, если упавший в него предмет коснулся дна через 1 с:

- А) 10 м.      Б) 5 м.      В) 2,5 м.      Г) 0,5 м.

б) с какой скоростью предмет достиг дна колодца:

- А) 10 м/с.      Б) 5 м/с.      В) 2,5 м/с.      Г) 2 м/с.

3. Трогаясь с места, электровоз развивает силу тяги 700 кН. Какое ускорение он при этом сообщит железнодорожному составу массой 3000 т, если сила сопротивления движению равна 160 кН?

- А) 18 м/с<sup>2</sup>.      Б) 1,8 м/с<sup>2</sup>.      В) 0,18 м/с<sup>2</sup>.      Г) 0,018 м/с<sup>2</sup>.

4. Груз, прикрепленный к нити (рис. 2, а), равномерно вращается в горизонтальной плоскости с постоянной по модулю скоростью 3 м/с.

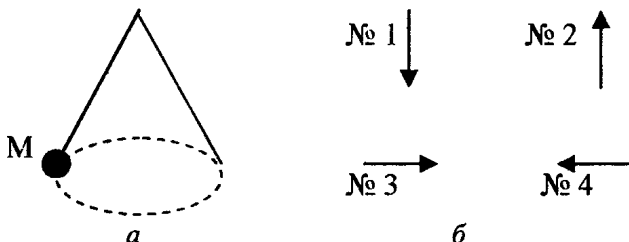


Рис. 2

а) Какая из стрелок (рис. 2, б) показывает направление векторов ускорения и равнодействующей сил, действующих на точку М (соответственно)?

- А) № 1 и № 2.      Б) № 3 и № 4.      В) № 4 и № 4.      Г) № 3 и № 3.

б) Определите ускорение точки М, если радиус окружности 2 м.

- А) 0,75 м/с<sup>2</sup>.      Б) 1,5 м/с<sup>2</sup>.      В) 6 м/с<sup>2</sup>.      Г) 4,5 м/с<sup>2</sup>.

5. Определите, как и во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками, если расстояние между ними уменьшится в 2 раза.

- А) Увеличится в 2 раза.      Б) Уменьшится в 2 раза.  
В) Увеличится в 4 раза.      Г) Уменьшится в 4 раза.

6. На рисунке 3 показаны три положения шара, скатывающегося по наклонной плоскости. Назовите положения шара, в котором он обладает:

а) и кинетической, и потенциальной энергией:

А) 2.    Б) 3.    В) 1.

б) только потенциальной энергией:

А) 2.    Б) 3.    В) 1.

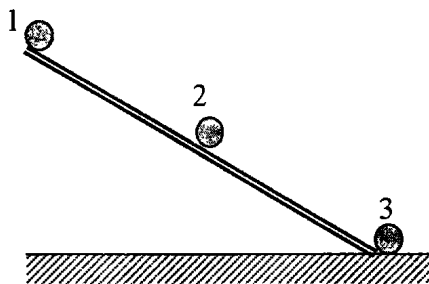


Рис. 3

7. Каковы будут показания динамометра, если к его концам приложить равные по модулю силы  $F_1 = F_2 = 30 \text{ Н}$ ?

А) 0.            Б) 30 Н.            В) 60 Н.

8. С неподвижной массивной тележки (рис. 4) производится «выстрел» из баллистического пистолета. Масса тележки 500 г, а ее скорость после выстрела  $\mathcal{Q}_2 = 1 \text{ м/с}$ . Определите массу снаряда, если он вылетает со скоростью  $\mathcal{Q}_1 = 5 \text{ м/с}$ .

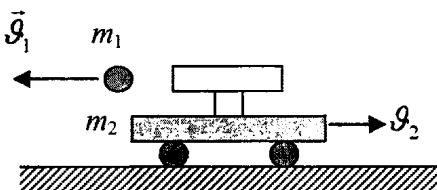


Рис. 4

А) 0,1 кг.            Б) 0,2 кг.            В) 0,5 кг.            Г) 1 кг.

9. Определите скорость распространения волны, если ее длина 5 м, а период колебаний 10 с.

А) 0,1 м/с.    Б) 0,5 м/с.    В) 2 м/с.    Г) 50 м/с.

10. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, \text{ с}$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$x, \text{ см}$	0	5	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7

Определите:

а) амплитуду колебаний тела:

А) 0.            Б) 5 см.            В) 7 см.            Г) -5 см.

б) период колебаний:

А) 1 с.            Б) 2 с.            В) 3 с.            Г) 4 с.

в) частоту колебаний:

А) 1 Гц.            Б) 0,5 Гц.            В) 1/3 Гц.            Г) 1/4 Гц.

11. На рисунке 5 представлено взаимодействие магнитного поля с током. Направление тока в проводнике обозначено крестиком.

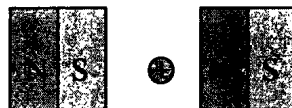


Рис. 5

Определите:

а) направление силы, действующей на проводник:

А) Вправо.            Б) Влево.            В) Верх.            Г) Вниз.

б) какова индукция магнитного поля, если длина активной части проводника 10 см, а модуль действующей силы 0,5 Н? Сила тока в проводнике 2,5 А.

А) 2 Тл.            Б) 50 Тл.            В) 0,5 Тл.            Г) 0, 125 Тл.

12. Определите:

а) сколько протонов и нейтронов содержится в ядре атома железа  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  :

А)  $Z = 26, N = 56.$     Б)  $Z = 26, N = 30.$     В)  $Z = 56, N = 30.$

б) сколько нуклонов содержится в ядре:

А) 26.            Б) 30.            В) 56.            Г) 82.

13. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определите массовое число и заряд ядра химического элемента  $X$ , образующегося в результате следующей ядерной реакции  $\beta$ -распада изотопа свинца  ${}_{82}^{209}\text{Pb} : {}_{82}^{209}\text{Pb} \rightarrow X + {}_{-1}^0\beta$ , где  ${}_{-1}^0\beta$  –  $\beta$ -частица (электрон).

А)  ${}_{83}^{208}\text{X}$ .

Б)  ${}_{81}^{208}\text{X}$ .

В)  ${}_{83}^{209}\text{X}$ .

Г)  ${}_{83}^{209}\text{X}$ .

**Итоговая диагностическая работа**  
**за курс основной школы**  
*(работа рассчитана на 50–60 мин)*

**Вариант I.**

1. Пассажирский поезд движется с постоянной скоростью, направление которой показано на рисунке 1 стрелкой. Мальчик, находящийся на верхней полке вагона, уронил монету. В какую из точек – 1, 2 или 3 – упадет монета?

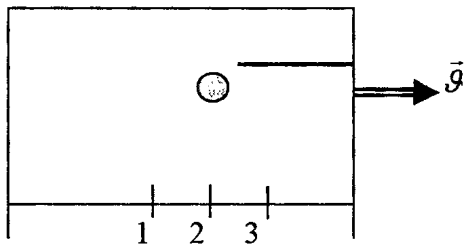


Рис. 1

- А) 1.                      Б) 2.                      В) 3.

2. На рисунке 2 показаны графики зависимости проекции скорости движения различных тел от времени. На какое тело действуют силы, равнодействующая которых равна нулю?

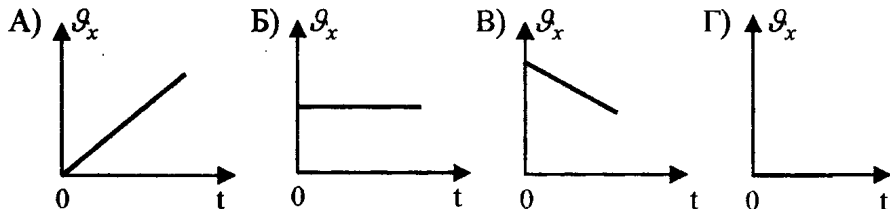
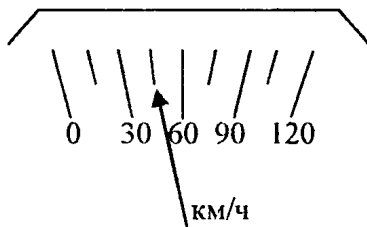


Рис. 2



3. Трогаясь с места, автомобиль массой 1 т развил скорость, показываемую спидометром (рис. 3). На сколько за это время изменился импульс автомобиля?

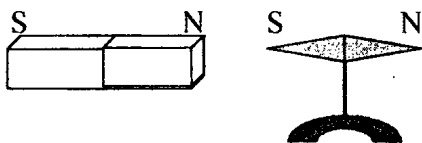


- А) На 12500 (кг · м)/с.
- Б) На 45000 (кг · м)/с.
- В) На 12,5 (кг · м)/с.
- Г) На 45 (кг · м)/с.

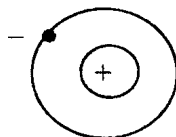
Рис. 3

4. На рисунке 4 показаны различные взаимодействия. Какое из них отображает действие электрического поля?

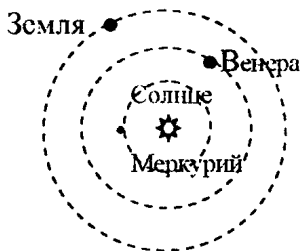
А)



Б)



В)



Г)

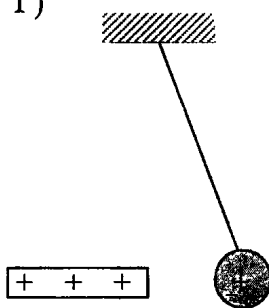


Рис. 4

5. Груз, подвешенный на нити (см. рис. 5 на с. 97), совершает свободные незатухающие колебания. Сравните полную механическую энергию груза в положениях 1, 2, 3, 4 и 5.

- А)  $E_1 > E_2$ .  
 Б)  $E_1 = E_4$ .  
 В)  $E_1 < E_5$ .  
 Г)  $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = E_5$ .

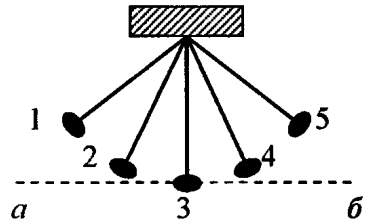


Рис. 5

6. Используя рисунок 5, укажите, какова величина потенциальной и кинетической энергий груза относительно плоскости  $ab$  в положениях 1, 3 и 5?

	В положении 1	В положении 3	В положении 5
А)	$E_{\text{п}} = 0$ ; $E_{\text{к}} = 0$	$E_{\text{к}} = E_{\text{к макс.}}$	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}}$
Б)	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}}$ ; $E_{\text{к}} = 0$	$E_{\text{к}} = E_{\text{к макс.}}$ ; $E_{\text{п}} = 0$	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}}$ ; $E_{\text{к}} = 0$
В)	$E_{\text{п}} = 0$ ; $E_{\text{к}} = E_{\text{к макс.}}$	$E_{\text{к}} = E_{\text{п}}$	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}}$ ; $E_{\text{к}} = 0$

7. Механическая работа – это процесс перемещения тела под действием силы. Это утверждение является ... (Заполните фразу.)

- А) Определением.      Б) Физическим законом.  
 В) Опытным фактом.      Г) Следствием из теории.

8. В сосуды различной формы (рис. 6) налиты различные жидкости. В каком из них давление на дно сосуда будет наименьшим? Плотности жидкостей: ртути –  $13600 \text{ кг/м}^3$ ; подсолнечного масла –  $930 \text{ кг/м}^3$ ; воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

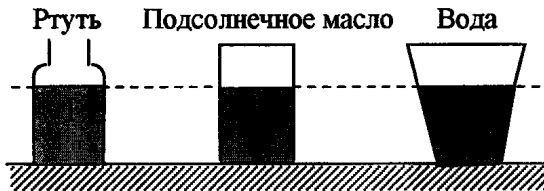


Рис. 6

- А) В сосуде 1.      Б) В сосуде 2.      В) В сосуде 3.  
 Г) Одинаково во всех сосудах.

9. Явление диффузии обусловлено:

- А) Беспорядочным движением молекул.
- Б) Наличием взаимодействия между молекулами.
- В) Сжимаемостью вещества.
- Г) Беспорядочным движением молекул и наличием между ними промежутков.

10. На рисунке 7 представлены графики изменения температуры вещества с течением времени. На каком из них есть участок, соответствующий процессу плавления кристаллического вещества?

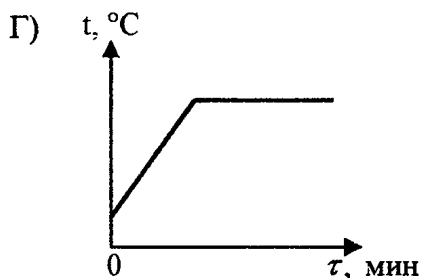
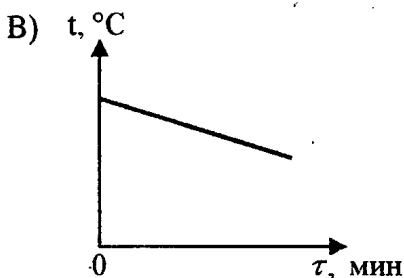
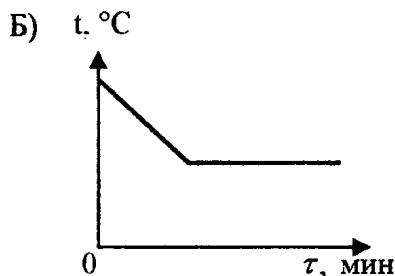
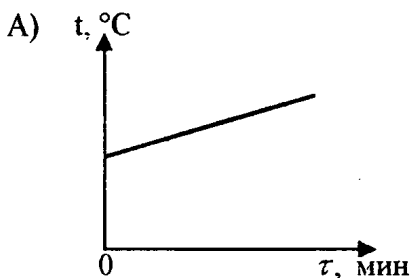


Рис. 7

11. На сколько увеличится внутренняя энергия 1 кг льда, взятого при  $0^\circ\text{C}$ , если его расплавить?

Удельная теплоемкость льда  $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ , удельная теплота плавления  $3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$ .

А) На 2100 Дж.

Б) На  $3,4 \cdot 10^5$  Дж.

В) На  $3,421 \cdot 10^5$  Дж.

Г) На  $3,379 \cdot 10^5$  Дж.

12. Какое изменение внутренней энергии воздуха произойдет в камере мяча, если ее сжать?

А) Изменения не будет.

Б) Увеличение.

В) Уменьшение.

13. Два резистора  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом соединили так, как показано на рисунке 8. Каково напряжение на первом из них, если напряжение на втором 6 В?

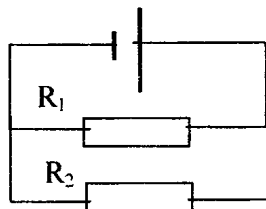


Рис. 8

А) 2 В.

Б) 3 В.

В) 6 В.

Г) 12 В.

Д) 1,2 В.

14. Амперметр, включенный в электрическую цепь, показал увеличение силы тока. Что изменили в электрической лампе?

А) Понизили напряжение.

Б) Уменьшили сопротивление.

В) Повысили напряжение.

Г) Увеличили сопротивление.

15. Чему равна длина звуковой волны в воздухе, если частота колебаний в ней 440 Гц? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

А) 150 км.

Б) 0,77 м.

В) 1,29 м.

Г) 0,29 м.

16. Свет от карманного фонаря падает на поверхность воды. При этом свет ... (Закончите фразу.)

А) Отражается.

Б) Преломляется.

В) Поглощается.

Г) Одновременно отражается, преломляется и поглощается.

17. В состав атома входят протоны, нейтроны и электроны. Какие частицы находятся в атомном ядре?

- А) Электроны.                      Б) Протоны и нейтроны.  
 В) Нейтроны.                      Г) Электроны и протоны.

**Вариант 2.**

1. Жонглер, стоя на лошади, движущейся равномерно и прямолинейно по направлению оси  $X$ , подбрасывает вертикально вверх шар со скоростью  $\vec{g}_0$  (рис. 1).

Какова траектория полета шара в системе отсчета, связанной с движущейся лошадью?

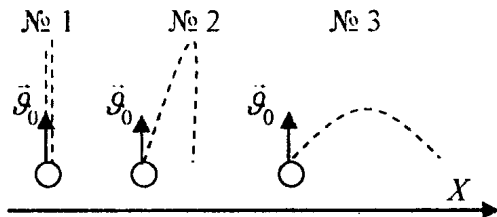


Рис. 1

- А) № 1.                                  Б) № 2.                                  В) № 3.

2. На рисунке 2 показаны графики зависимости проекции скорости движения различных тел от времени. На какое тело действуют силы, если проекция равнодействующей постоянна и больше нуля?

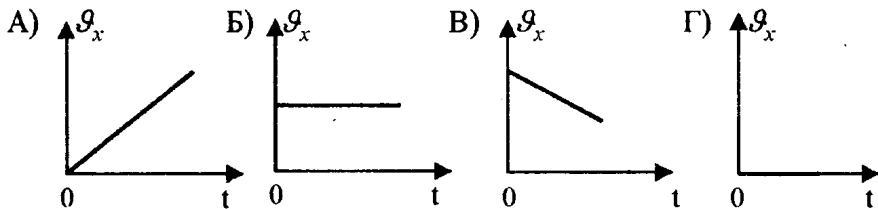


Рис. 2

3. Трогаясь с места, автомобиль массой 1 т развил скорость, показываемую спидометром (см. рис. 3 на с. 101). На сколько за это время изменился импульс автомобиля?

- А) На 75000 (кг · м)/с.
- Б) На 20800 (кг · м)/.
- В) На 75 (кг · м)/с.
- Г) На 20,8 (кг · м)/с.

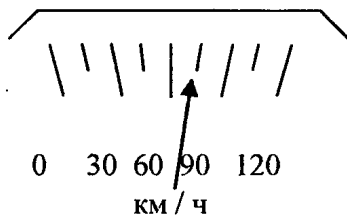
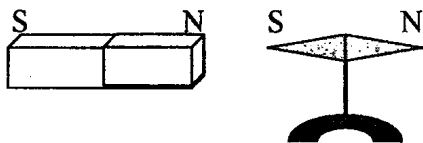


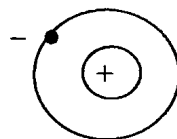
Рис. 3.

4. На рисунке 4 показаны различные случаи взаимодействия тел. Какой из них отображает действие гравитационного поля?

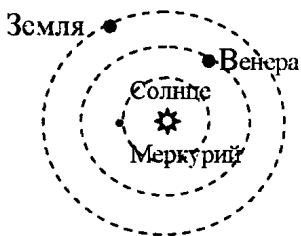
А)



Б)



В)



Г)

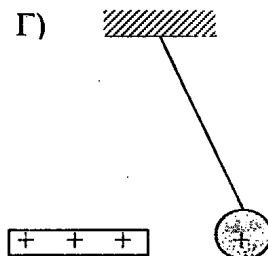


Рис. 4

5. Груз на пружине (рис. 5) совершает свободные незатухающие колебания. Сравните полную механическую энергию груза в положениях 1, 2, 3, 4 и 5.

- А)  $E_1 > E_2$ .
- Б)  $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = E_5$ .
- В)  $E_1 \neq E_4$ .
- Г)  $E_1 < E_5$ .

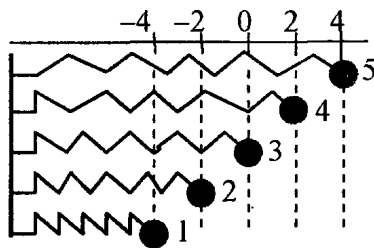


Рис. 5

6. Используя рисунок 5, укажите, какова величина потенциальной и кинетической энергий груза в положениях 1, 3 и 5?

	В положении 1	В положении 3	В положении 5
А)	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}} ; E_{\text{к}} = 0$	$E_{\text{к}} = E_{\text{к макс.}} ; E_{\text{п}} = 0$	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}} ; E_{\text{к}} = 0$
Б)	$E_{\text{п}} = 0 ; E_{\text{к}} = 0$	$E_{\text{к}} = E_{\text{к макс.}}$	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}}$
В)	$E_{\text{п}} = 0 ; E_{\text{к}} = E_{\text{к макс.}}$	$E_{\text{к}} = E_{\text{п}}$	$E_{\text{п}} = E_{\text{п макс.}} ; E_{\text{к}} = 0$

7. Сила равна произведению массы тела на ускорение, сообщаемое телу этой силой. Это утверждение является ... (Закончите фразу.)

- А) Определением.                      Б) Физическим законом.  
 В) Опытным фактом.                Г) Следствием из теории.

8. В сосуды различной формы (рис. 6) налиты жидкости. В каком из них давление на дно сосуда будет наибольшим? Плотности жидкостей: ртути –  $13600 \text{ кг/м}^3$ ; подсолнечного масла –  $930 \text{ кг/м}^3$ ; воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

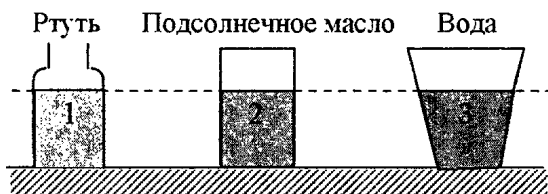


Рис. 6

- А) В сосуде 1.    Б) В сосуде 2.    В) В сосуде 3.  
 Г) Одинаково во всех сосудах.

9. Зависит ли скорость протекания диффузии от температуры?

- А) Чем выше температура, тем диффузия протекает быстрее.  
 Б) Чем выше температура, тем диффузия протекает медленнее.  
 В) Не зависит.

10. На рисунке 7 представлены графики изменения температуры вещества с течением времени. На каком из них есть участок, соответствующий процессу кристаллизации вещества?

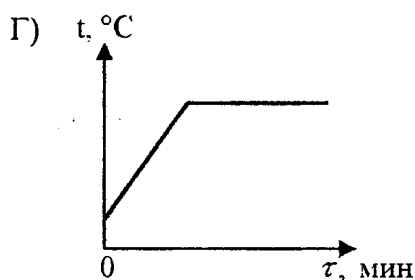
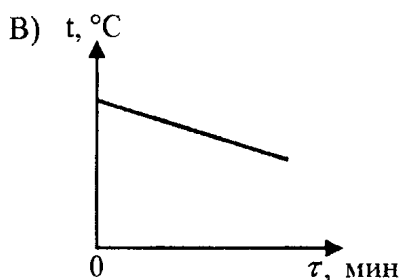
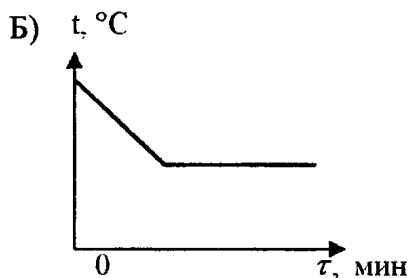
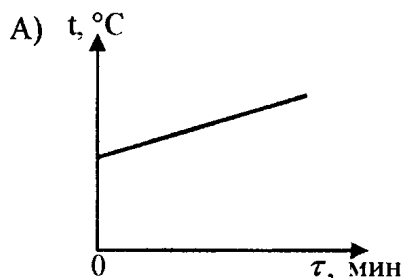


Рис. 7

11. На сколько увеличится внутренняя энергия 1 кг воды, взятой при  $100^\circ\text{C}$ , если ее испарить?

Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ , удельная теплота парообразования  $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$ .

А) На  $4200 \text{ Дж}$ .

Б) На  $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}$ .

В) На  $420000 \text{ Дж}$ .

Г) На  $2,72 \cdot 10^6 \text{ Дж}$ .

12. Какое изменение внутренней энергии воздуха произойдет в камере мяча, если ее охладить?

А) Изменения не будет.

Б) Увеличение.

В) Уменьшение.



13. Два резистора  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 30 \text{ Ом}$  соединили так, как показано на рисунке 8. Какой ток проходит через первый из них, если ток во втором 6 А?



Рис. 8

- А) 10 А.      Б) 6 А.  
В) 9 А.      Г) 3 А.

14. Амперметр, включенный в электрическую цепь, показал уменьшение силы тока. Что изменили в электрической лампе?

- А) Понизили напряжение.  
Б) Уменьшили сопротивление.  
В) Повысили напряжение.  
Г) Увеличили сопротивление.

15. Чему равна длина звуковой волны в воде, если частота колебаний в ней 440 Гц? Скорость звука в воде 1500 м/с.

- А) 150 км.      Б) 0,77 м.      В) 1,29 м.      Г) 3,4 м.

16. Перед плоским зеркалом на расстоянии 2 м от него расположена лампа. На каком расстоянии от лампы получится ее изображение в зеркале?



- А) 2 м.      Б) 4 м.      В) 1 м.      Г) 3 м.

17. В состав атома входят протоны, нейтроны и электроны. Какие частицы имеют электрический заряд?

- А) Только электроны.  
Б) Протоны и нейтроны.  
В) Нейтроны.  
Г) Электроны и протоны.

Ответы к диагностическим работам для 9 класса

		Номера заданий										
Номер работы	Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1	400 с	5 м/с	Сил: 2,5 Н; 22,5 Н	6 П	2 кН	$m_1 < m_2$	а) $\rho_1 > \rho_2$ ; $\rho_1 > \rho_2$ ; б) $\rho_1 > \rho_2$ ; $S_1 < S_2$	2,5 Ом	6; 6	-	-
2	1	600 м	4 м/с	Сил: 5 Н; 45 Н	4 Н	2,4 кН	$m_1 > m_2$	а) $\rho_1 < \rho_2$ ; $h_1 < h_2$ ; б) $\rho_1 > \rho_2$ ; $S_1 < S_2$	20 Ом	7; 7	-	-
	2	А и В	5 км/ч	Замедленное $S_x = 12t - 2t^2$ , $x = 20 + 12t - 2t^2$	а) АВ – рав-номерное, ВС – замед-ленно; б) $a_{1x} = 0$ ; $a_{2x} = -10 \text{ м/с}^2$ ; в) 120 м	6,3 м/с	Увели-чится в 4 раза	-	-	-	-	-
2	1		0,5 м/с	Замедленно $S_x = -8t + t^2$ , $x = 4 - 8t + t^2$	а) АВ – уско-ренное, ВС – равно-мерно; б) $a_{1x} = 1,5 \text{ м/с}^2$ ; $a_{2x} = 0$ ; в) 225 м	10 м/с	Умень-шится в 2 раза	-	-	-	-	-
	2	А										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2	1	Д	Г	а) В; б) В; в) Д; г) Г; д) Б	а) Г; б) Г	а) Д; б) Д	Г	-	-	-	-	-
		2	Д	Д	а) В; б) Д; в) Д; г) Г; д) Б	а) А; б) Г	а) Г; б) А	Г	-	-	-	-	-
1	1	1	а) 0,75 кН; б) 10 с – 30 с	3 т		Уменьшится в 9 раз	0,3 м/с <sup>2</sup>	1 кН	-	-	-	-	-
		2	а) 10 с; б) 20 с – 30 с	1,6 м/с <sup>2</sup>		Увеличится в 4 раза	15 кН	1,5 кН	-	-	-	-	-
2	2	1	Г	В	Д	а) Б; б) А; в) Б; г) В	Г	В	Л	Б	В	-	-
		2	А	Г	А	а) Г; б) Б; в) Д; г) Б	Г	В	В	В	А	-	-
4	1	1	-	16000 кг · м с	$\frac{P_2}{P_1} = 2$	1,5 м/с	Нет; $\vec{A} + \vec{P}_2 =$ $= 0$	а) т. С б) т. А	0,05 Дж	60 Дж	$\frac{E_{pA}}{E_{pB}} = 2;$ $\frac{h_{A1}}{h_{B1}} = 2$	100 Дж	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		2	-	$70 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$	$\frac{P_1}{P_2} = 3$	0,9 м/с	Нет, $\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = 0$	а) т. В б) т. А	1,6 кДж	60 Дж	$\frac{E_{\text{гид}}}{E_{\text{гид}}} = \frac{1}{8}$ ; $\frac{E_{\text{гид}}}{E_{\text{гид}}} = \frac{1}{8}$ ;	10 Дж	-
	2	1	Б	Б	Г	В	Г	В	А	В	А	а) А; б) Б	Г
		2	В	Б	В	Б	Г	А	Г	В	Б	а) Б; б) А	А
	1	1	60 см	2 с; 0,5 Гц	2 см; 4 с; 0,25 Гц	10 см; 8 с; 0,125 Гц	12,6 с	5 Дж	По направ- лению рас- простране- ния волны	2,5 м	а) 2 м; б) 4 м; в) 4 с; г) 0,25 Гц	От 3,78 м до 3,78 см	-
	1	2	0	0,5 с; 2 Гц	5 м; 3 с; 1/3 Гц	10 см; 4 с; 0,25 Гц	18,8 с	7 Дж	Перпенди- кулярно рас- простране- нию волны	1,7 м	а) 5 м; б) 8 м; в) 4 с; г) 0,25 Гц	От 17 м до 1,7 см	-
	2	1	Г	а) В; б) А; в) Г	а) А; б) В; в) Б	Б	В	А	В	Б и Г	Г	А	-
	2	2	Г	а) В; б) Г; в) А	а) Б; б) А; в) Г	В	В	А	Б	Б и Г	В	Б	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	1	1	а) Против часовой стрелки; б) от нас за чертеж	0,5 Тл	Вверх	а) 15 м; б) 0,017 с	а) 0,02 с; б) 50 Гц; в) 5 мА	Да	По часовой стрелке	Явление интерференции	-	-	-
		2	а) Против часовой стрелки; б) к нам	15 А	От нас за чертеж	а) 200 м; б) 0,02 с	а) 0,04 с; б) 25 Гц; в) 10 мА	Да	Против часовой стрелки	Явление интерференции	-	-	-
7	1	1	Б	А	В	В	А	Б	В	А и Б	А	А	
		2	В	В	А	Б	А	Б	А	А и В	Б	Б	
7	1	1	Электроны; электромагнитное излучение	${}_{84}^{216}\text{X}$	${}_{7}^{10}\text{X}$	92; 143; 92	0,04069	-	-	-	-	-	-
		2	Ядра атомов гелия; электромагнитное излучение	${}_{28}^{60}\text{X}$	${}_{3}^{6}\text{X}$	92; 146; 92	0,06051	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			а) От 3 до 5 с; от 5 до 7 с; б) 1 м/с <sup>2</sup> , в) 4,5 м	6 м/с <sup>2</sup>	а) – б) 20 Дж; 20 Дж	50 Н	Уменьшится в 4 раза	а) – б) 8 м/с <sup>2</sup>	В точке А; в точке Б	Влево; 0,5 g	У а; $v_a > v_b$	а) 3,5 см; б) 4 с; в) 0,25 Гц	а) От нас за чер- теж. б) 1 Гл
			<b>Ответы:</b> № 12	№ 13	№ 14								
			9; 4; 5	$12 \cdot X$ 7	$4,5 \cdot 10^{-12}$ Дж								
8	1		а) От 0 до 3 с; от 3 до 5 с; б) 0; 1,5 м/с <sup>2</sup> ; в) 3 м	4 м/с <sup>2</sup>	а) – б) 40 Дж; 40 Дж	100 Н	Увели- чится в 2 раза	а) – б) 0,8 м/с <sup>2</sup>	В точке А; в точке D	Вправо; 2,5 g	У б; $v_b < v_a$	а) 7 см; б) 10 с; в) 0,1 Гц	а) К нам. б) 0,3Н
			<b>Ответы:</b> № 12	№ 13	№ 14								
			35; 17; 18	$222 \cdot X$ 86	$6,3 \cdot 10^{-12}$ Дж								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	1	А	а) Г; б) Б	Б	а) Г; б) А	Г	а) В; б) Б	Б	В	Г	а) А; б) В; в) Б	а) А; б) Г
			Ответы: № 12	№ 13									
2	2	2	Б	а) Б; б) А	В	а) Г; б) Г	Г	а) А; б) Б	Б	А	Б	а) В; б) Г; в) Г	а) В; б) А
			Ответы: № 12	№ 13									
9 (Итоговая)	1	1	Б	Б	А	Г	Г	Б	А	Б	Г	Г	Б
			Ответы: № 12	№ 13	№ 14	№ 15	№ 16	№ 17					
9 (Итоговая)	2	2	А	А	Б	В	Б	А	Б	А	А	Б	Б
			Ответы: № 12	№ 13	№ 14	№ 15	№ 16	№ 17					

# **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

## **Экзаменационная работа для проведения государственной итоговой аттестации выпускников IX классов общеобразовательных учреждений 2008 года (по новой форме) по ФИЗИКЕ (демонстрационный вариант 2008 года\*)**

### **Пояснение к демонстрационному варианту.**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2008 года следует иметь в виду, что приведенные в нем задания не отражают всех вопросов содержания, которое будет проверяться на государственной (итоговой) аттестации выпускников 9 классов по новой форме в 2008 году. Полный перечень вопросов, контролируемых на итоговой аттестации в 9 классе в 2008 году, приведен в кодификаторе, помещенном на сайте [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).

Назначение демонстрационного варианта состоит в том, чтобы дать возможность любому выпускнику, сдающему экзамен, и широкой общественности составить представление о структуре вариантов экзаменационной работы по числу, разнообразию форм, уровней сложности заданий. Приведенные критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом (части 3), включенные в демонстрационный вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развернутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к сдаче выпускного экзамена в соответствии с целями, которые ставятся перед ними.

---

\* Данный вариант разработан Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ) и приводится в пособии в качестве иллюстрации того, каким требованиям должна соответствовать экзаменационная работа, по каким параметрам ее следует оценивать, как оформлять решение задач. Интернет-источник: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)



## **Инструкция по выполнению работы.**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 26 заданий.

**Часть 1** содержит 18 заданий (A1 – A18). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведенный номер крестом, а затем обведите номер правильного ответа.

**Часть 2** включает 3 задания с кратким ответом (B1 – B4). Для заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведенном для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

**Часть 3** содержит 4 задания (C1 – C4), на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном подписанном листе со штампом образовательного учреждения. Задание C1 – экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь

выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

### Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
мега	М	$10^6$	санти	с	$10^{-2}$
кило	к	$10^3$	милли	м	$10^{-3}$
гекто	г	$10^2$	микро	мк	$10^{-6}$

### Константы

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

### Плотность

Бензин	$710 \text{ кг/м}^3$	Древесина (сосна)	$400 \text{ кг/м}^3$
Спирт	$800 \text{ кг/м}^3$	Парафин	$900 \text{ кг/м}^3$
Масло машинное	$900 \text{ кг/м}^3$	Алюминий	$2700 \text{ кг/м}^3$
Вода	$1000 \text{ кг/м}^3$	Сталь	$7800 \text{ кг/м}^3$
Молоко цельное	$1030 \text{ кг/м}^3$	Медь	$8900 \text{ кг/м}^3$
Вода морская	$1030 \text{ кг/м}^3$	Мрамор	$2700 \text{ кг/м}^3$
Ртуть	$13600 \text{ кг/м}^3$		

## Удельная

теплоемкость воды	4200 Дж/(кг·°С)
теплоемкость спирта	2400 Дж/(кг·°С)
теплоемкость железа	640 Дж/(кг·°С)
теплоемкость меди	380 Дж/(кг·°С)
теплоемкость свинца	130 Дж/(кг·°С)
теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг
теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг
теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг
теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7$ Дж/кг

## Удельное электрическое сопротивление, Ом·мм<sup>2</sup>/м (при 20 °С)

Алюминий	0,028	Нихром (сплав)	1,1
Железо	0,10	Серебро	0,016
Медь	0,017	Фехраль	1,2

*Нормальные условия:* давление  $10^5$  Па, температура 0 °С

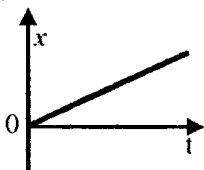
## Часть 1

*При выполнении заданий с выбором ответа (это задания А1 – А20) обведите кружком номер правильного ответа в экзаменационной работе.*

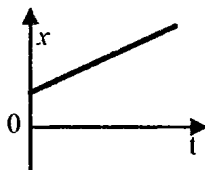
**A1**

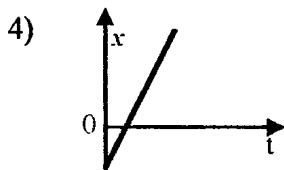
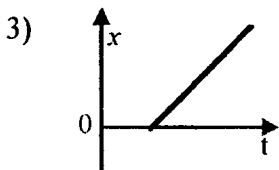
На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырех прямолинейно движущихся тел. Какое из тел движется с наибольшей скоростью?

1)



2)





**A2**

Известно, что масса Луны примерно в 81 раз меньше массы Земли. Сила, с которой Земля притягивает Луну, равна примерно  $2 \cdot 10^{20}$  Н. Сила, с которой Луна притягивает Землю, будет:

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1) равна $2 \cdot 10^{20}$ Н;  | 3) меньше в 9 раз;  |
| 2) равна $81 \cdot 10^{20}$ Н; | 4) меньше в 81 раз. |

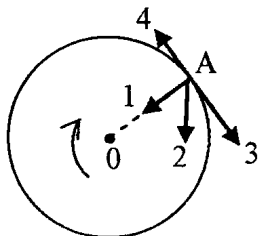
**A3**

Тело свободно падает на Землю. Как изменяются в процессе падения импульс тела и его потенциальная энергия?

- 1) Импульс тела и потенциальная энергия уменьшаются.
- 2) Импульс тела уменьшается, потенциальная энергия увеличивается.
- 3) Импульс тела увеличивается, потенциальная энергия уменьшается.
- 4) Импульс тела не изменяется, потенциальная энергия уменьшается.

**A4**

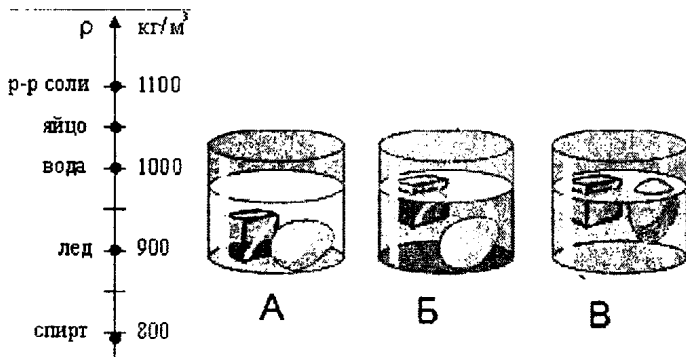
Тело движется по окружности по часовой стрелке. Какой из изображенных векторов совпадает по направлению с вектором скорости в точке А?



- |       |       |
|-------|-------|
| 1) 1. | 3) 3. |
| 2) 2. | 4) 4. |

**A5**

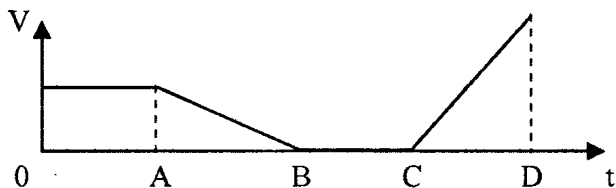
Ученик опускал кубик льда и яйцо поочередно в сосуды А, Б и В, в которых находились три жидкости: вода, спирт и раствор соли в воде. На диаграмме указаны плотности этих жидкостей, льда и яйца. В каких сосудах находятся спирт и вода?



- 1) В сосуде А – спирт, в сосуде Б – вода.
- 2) В сосуде А – спирт, в сосуде В – вода.
- 3) В сосуде В – спирт, в сосуде А – вода.
- 4) В сосуде В – спирт, в сосуде Б – вода.

**A6**

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени для прямолинейно движущегося тела.



Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю:

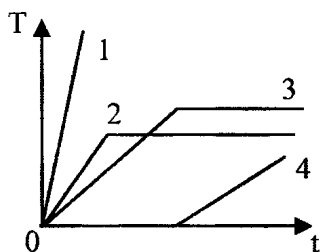
- 1) на участках АВ и CD;
- 2) на участках ОА и ВС;
- 3) только на участке ВС;
- 4) только на участке ОА.

**A7** Удельная теплоемкость меди равна  $380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ .

Это означает, что:

- 1) при температуре  $0^\circ\text{C}$   $1 \text{ кг}$  меди выделяет  $380 \text{ Дж}$  энергии;
- 2) при плавлении куска меди в  $1 \text{ кг}$  потребляется  $380 \text{ Дж}$  энергии;
- 3) для нагревания  $1 \text{ кг}$  меди на  $1^\circ\text{C}$  необходимо  $380 \text{ Дж}$  энергии;
- 4) для нагревания  $1 \text{ кг}$  меди на  $380^\circ\text{C}$  затрачивается  $1 \text{ Дж}$  энергии.

**A8** На одинаковых спиртовках нагревают одинаковые массы воды, спирта, льда и меди. Какой из графиков соответствует нагреванию воды?



- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.

**A9** К незаряженному проводнику АВ поднесли, не касаясь его, положительно заряженную стеклянную палочку (рис. 1). Затем, не убирая палочку, разделили проводник на две части (рис. 2). Какое утверждение о знаках зарядов частей А и В после разделения будет верным?



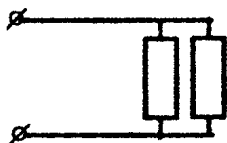
Рис. 1



Рис. 2

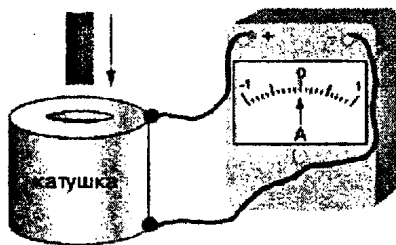
- 1) Обе части будут иметь положительный заряд.
- 2) Обе части будут иметь отрицательный заряд.
- 3) Часть В будет иметь положительный заряд, часть А – отрицательный.
- 4) Часть В будет иметь отрицательный заряд, часть А – положительный.

**A10** Сопротивление каждого резистора на участке цепи, изображенном на рисунке, равно 3 Ом. Найдите общее сопротивление участка.



- 1)  $\frac{2}{3}$  Ом.
- 2) 1,5 Ом.
- 3) 3 Ом.
- 4) 6 Ом.

**A11** При внесении южного полюса магнита в катушку амперметр фиксирует возникновение индукционного тока. Что необходимо сделать, чтобы увеличить силу индукционного тока?



- 1) Увеличить скорость внесения магнита.
- 2) Вносить в катушку магнит северным полюсом.
- 3) Изменить полярность подключения амперметра.
- 4) Взять амперметр с меньшей ценой деления.

**A12** Для получения четкого изображения на сетчатке глаза при переводе взгляда с удаленных предметов на близкие изменяется:

- 1) диаметр зрачка;
- 2) форма хрусталика;
- 3) соотношение палочек и колбочек на сетчатке;
- 4) глубина глазного яблока.

**A13** При ремонте электроплитки ее спираль укоротили в 2 раза. Как изменилась мощность электроплитки?

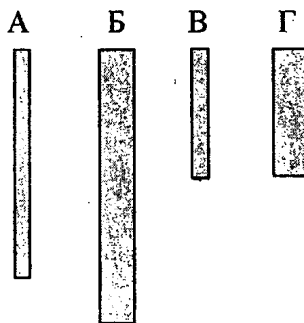
- 1) Увеличилась в 2 раза.
- 2) Увеличилась в 4 раза.
- 3) Уменьшилась в 2 раза.
- 4) Уменьшилась в 4 раза.

**A14** В результате радиоактивного распада изотоп урана  ${}_{92}^{238}U$  превращается в изотоп тория  ${}_{90}^{234}Th$ . При этом испускается ядро:

- 1) изотопа водорода  ${}_1^1H$ ;
- 2) изотопа водорода  ${}_1^2H$ ;
- 3) изотопа гелия  ${}_2^3He$ ;
- 4) изотопа гелия  ${}_2^4He$ .

**A15** Необходимо экспериментально проверить, зависит ли электрическое сопротивление круглого угольного стержня от его диаметра. Какие стержни нужно использовать для такой проверки?

- 1) А и Г.
- 2) Б и В.
- 3) Б и Г.
- 4) В и Г.





### Центр тяжести

У каждого тела есть центр тяжести. Тело, подвешенное в этой точке, остается в покое и сохраняет первоначальное положение. В физике центр тяжести определяется как точка, через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести, действующих на отдельные элементы тела.

Чтобы определить центр тяжести плоской фигуры, надо подвесить ее поочередно в двух произвольных точках так, чтобы фигура могла раскачиваться, как маятник. С помощью отвеса из нити с грузом отметим вертикальную линию (штриховая линия на рис. 1). Затем подвесим фигуру в другой точке и снова отметим уже новое направление нити отвеса. Точка пересечения вертикальных линий (точка  $O$ ) укажет положение центра тяжести данной фигуры (рис. 2).

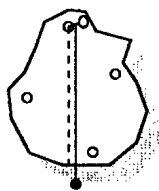


Рис. 1

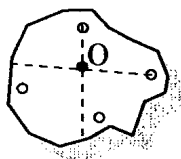


Рис. 2

Определение центра тяжести тел важно при решении конструкторских задач, при расчете устойчивости сооружений.

Леонардо да Винчи, размышляя об устойчивости Пизанской башни, пришел к следующему выводу: равновесие тела устойчиво (то есть тело не опрокинется), если вертикаль, проведенная через центр тяжести, находится внутри площадки, на которую опирается тело.

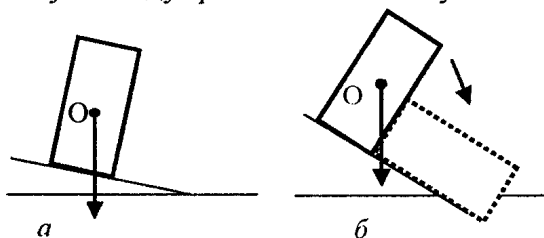


Рис. 3

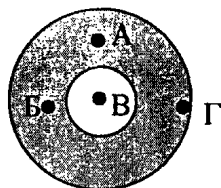
Точка  $O$  – центр тяжести бруска (см. рис. 3 на с. 120). В первом случае (рис. 3, а) брусок остается в покое, а во втором (рис. 3, б) – опрокидывается. Чем ближе к опоре расположен центр тяжести, тем сложнее опрокинуть тело.

**A16** Центром тяжести тела называется:

- 1) область с наибольшей плотностью, находящаяся внутри тела;
- 2) точка, при подвешивании в которой возникающие колебания тела постепенно затухают;
- 3) точка, через которую проходит равнодействующая всех сил, под действием которых движется тело;
- 4) точка, через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести, действующих на отдельные элементы тела.

**A17** Центр тяжести однородного бублика находится в точке:

- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г.



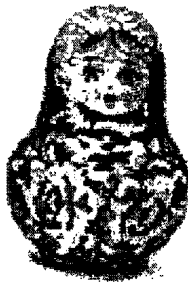
**A18** Если игрушку-неваляшку (или ваньку-встаньку) положить на бок, то она поднимется. Как можно объяснить устойчивость игрушки?

1) В верхней части игрушки закреплен груз, и центр тяжести максимально приближен к верхней части неваляшки.

2) В нижней части игрушки закреплен груз, и центр тяжести максимально приближен к нижней части неваляшки.

3) Игрушка имеет неправильную форму.

4) Игрушка внутри полая и частично заполнена сухим песком.



## Часть 2

*При выполнении заданий с кратким ответом (В1 – В4) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.*

*При выполнении заданий В1 и В2 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Для этого каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов.*

**В1**

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

### Технические устройства

- А) Ванна для электролиза.
- Б) Двигатель постоянного тока.
- В) Лампа накаливания.

### Физические явления

- 1) Взаимодействие постоянных магнитов.
- 2) Действие магнитного поля на проводник с током.
- 3) Явление электромагнитной индукции.
- 4) Тепловое действие тока.
- 5) Химическое действие тока.

А	Б	В

**B2**

Установите соответствие между научными открытиями в области механики и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.

**Физические открытия****Имена ученых**

А) Закон о передаче давления жидкостями и газами.

1) Б. Паскаль.

Б) Закон всемирного тяготения.

2) Э. Торричелли.

В) Закон о выталкивающей силе, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ.

3) Архимед.

4) Евклид.

5) И. Ньютон.

А	Б	В

*Ответом к заданиям В3 и В4 будет некоторое число. Это число надо записать в отведенное место после слова «ответ». Численный ответ должен быть выражен в тех единицах, которые указаны в скобках после слова «ответ». Единицы физических величин писать не нужно.*

**B3**

Сопротивление нагревательного элемента электрического чайника 20 Ом. Определите мощность тока, проходящего через нагревательный элемент при напряжении 220 В.

Ответ: \_\_\_\_\_ (Вт).

**B4**

Какое количество теплоты потребуется, чтобы испарить 200 г воды, взятой при температуре кипения?

Ответ: \_\_\_\_\_ (кДж).

### Часть 3

*Для ответа на задания части 3 (С1 – С4) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем ответ на соответствующее задание.*

*Задание С1 представляет собой экспериментальное задание, для выполнения которого необходимо использовать лабораторное оборудование.*

**С1** Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, линейку и 2 груза массой по 100 г каждый, соберите экспериментальную установку для определения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней два груза.

*В бланке ответов запишите:*

- 1) значение силы упругости, возникающей в пружине;*
- 2) удлинение пружины, выразив его в метрах (м);*
- 3) формулу для расчета жесткости пружины;*
- 4) численное значение жесткости пружины.*

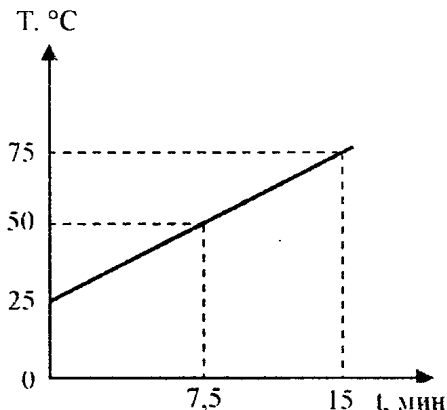
*Задания С2 и С3 представляют собой задачи, для которых необходимо записать полное решение. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. Полное правильное решение задач должно включать запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу. При необходимости следует сделать рисунок, поясняющий решение.*

**C2**

Пуля массой 50 г вылетает из ствола ружья вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Чему равна потенциальная энергия пули через 4 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

**C3**

Воду массой 900 г налили в стакан и стали нагревать на электрической плитке мощностью 300 Вт. При этом экспериментально исследовали зависимость температуры воды от времени нагревания (см. рис.). Определите КПД данного процесса, считая полезной энергию, идущую на нагревание воды.



*Задание C4 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

**C4**

Дима рассматривает красные розы через зеленое стекло. Какого цвета будут казаться ему розы? Объясните наблюдаемое явление.

**Ответы к заданиям  
демонстрационного варианта по физике**

**Часть 1**

За верное выполнение каждого из заданий А1 – А18 выстав-  
ляется 1 балл.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
А1	4	А7	3	А13	1
А2	1	А8	3	А14	4
А3	3	А9	4	А15	4
А4	3	А10	2	А16	4
А5	1	А11	1	А17	3
А6	2	А12	2	А18	2

**Часть 2**

Задания В1 и В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны  
все три элемента ответа; в 1 балл – если правильно указаны один  
или два элемента; в 0 баллов – если ответ не содержит элементов  
правильного ответа. Задания В3 и В4 оцениваются в 1 балл.

№ задания	Ответ
В1	524
В2	153
В3	2420
В4	460

**Часть 3**

**Критерии оценки выполнения заданий  
с развёрнутым ответом**

**С1**

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, линей-  
ку и 2 груза массой по 100 г каждый, соберите экспери-  
ментальную установку для определения жесткости пружины.

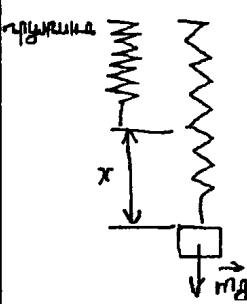
Определите жесткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

*В бланке ответов запишите:*

- 1) значение силы упругости, возникающей в пружине;
- 2) удлинение пружины;
- 3) формулу для расчета жесткости пружины;
- 4) численное значение жесткости пружины.

//Ответ:

*Образец возможного выполнения*



$$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}} ; F_{\text{упр}} = kx ; F_{\text{тяж}} = mg \Rightarrow$$

$$\therefore kx = mg \Rightarrow k = \frac{mg}{x}$$

$$m = 2 \cdot 100 \text{ г} = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг};$$

$$x = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}; \quad F_{\text{упр}} = 0,2 \cdot 10 = 2(\text{Н});$$

$$k = \frac{0,2 \cdot 10}{0,05} = \frac{2}{0,05} = 40 \text{ (Н/м)}.$$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
1	2
Полностью правильно выполненное задание включает: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) записанные законы или положения (определения), необходимые для определения искомой величины по доступным для измерения величинам;</li> <li>2) выведенную формулу для расчета искомой величины;</li> <li>3) правильно записанные значения прямых измерений и самостоятельно определенных величин (здесь: удлинения пружины и массы грузов);</li> </ol>	4



1	2
4) полученное правильное численное значение искомой величины.	
<p>Приведены элементы правильного ответа 1–3, но          -- допущена(ы) ошибка(и) при переводе значения одной из самостоятельно определенных величин в СИ</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>-- допущена(ы) ошибка(и) при вычислении значения искомой величины.</p>	3
<p>Приведены элементы правильного ответа 1–3, но допущены ошибки при переводе значения одной из самостоятельно определенных величин в СИ и при вычислении значения искомой величины.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений величин, есть попытка вывода формулы для расчета искомой величины, но формула не получена и не получен ответ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений величин, получен правильный ответ, но формула для расчета искомой величины представлена без обоснования или вывода.</p>	2
<p>Записано только правильное значение прямых измерений.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Приведено только правильное значение не всех необходимых величин, определяемых самостоятельно, и записана формула для расчета искомой величины.</p>	1

1	2
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 балла. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0

С2

Пуля массой 50 г вылетает из ствола ружья вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Чему равна потенциальная энергия пули через 4 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

//Ответ:

*Образец возможного решения*

<p><i>Дано:</i>  <math>m = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}</math>  <math>v_0 = 40 \text{ м/с}</math>  <math>t = 4 \text{ с}</math>  <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math></p>	$E_n = mgh: \quad h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ $h = 40 \cdot 4 - \frac{10 \cdot 16}{2} = 160 - 80 = 80;$ $E_n = 0,05 \cdot 10 \cdot 80 = 40 \text{ (Дж)}.$ <p><i>Ответ:</i> <math>E_n = 40 \text{ Дж}.</math></p>
$E_n = ?$	

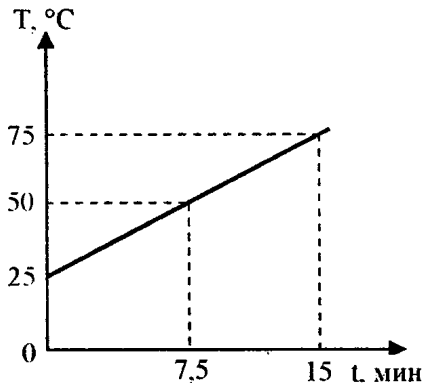
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
1	2
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: <i>формула</i></p>	3

1	2
<p>для расчета потенциальной энергии поднятого над землей тела, уравнение для перемещения при равноускоренном движении);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	2
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>– записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в <b>ОДНОЙ</b> из них допущена ошибка.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

С3

Воду массой 900 г налили в стакан и стали нагревать на электрической плитке мощностью 300 Вт.

При этом экспериментально исследовали зависимость температуры воды от времени нагревания (см. рис.). Определите КПД данного процесса, считая полезной энергию, идущую на нагревание воды.



//Ответ:

**Образец возможного решения**

<p><i>Дано:</i>  <math>m = 900 \text{ г} = 0,9 \text{ кг}</math>  <math>P = 300 \text{ Вт}</math>  <math>c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})</math></p>	$\eta = \frac{Q_{\text{полезное}}}{Q_{\text{затраченное}}} \cdot 100 \%;$ $Q_{\text{полезное}} = cm\Delta T; \quad Q_{\text{затраченное}} = P\Delta t.$ $\eta = cm\Delta T/P\Delta t.$ <p>если <math>\Delta t = 15 \text{ мин}</math>, то <math>\Delta T = 50 \text{ }^\circ\text{C}</math>;  <math>15 \text{ мин} = 900 \text{ с}</math>.</p> $Q_{\text{полезное}} = 4200 \cdot 0,9 \cdot 50 = 189000 \text{ (Дж)}.$ $Q_{\text{затраченное}} = 300 \cdot 900 = 270000 \text{ (Дж)}.$ $\eta = \frac{189000}{270000} \cdot 100 \% = 70 \%.$ <p><i>Ответ:</i> <math>\eta = 70 \%</math>.</p>
$\eta = ?$	

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
1	2
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи;	3

1	2
<p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: <i>формулы для расчета КПД, количества теплоты при нагревании тела и выделяющейся при протекании электрического тока</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>– записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>– записаны все исходные формулы, но в <b>ОДНОЙ</b> из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

**С4**

Дима рассматривает красные розы через зеленое стекло. Какого цвета будут казаться ему розы? Объясните наблюдаемое явление.

//Ответ:

*Образец возможного ответа*

Розы будут казаться черными. Их цвет зависит от света, который попадает к Диме в глаза. Красные розы поглощают все цвета, кроме красного, а красный цвет отражают. Зеленое стекло поглощает весь свет, кроме зеленого. Но зеленого цвета нет в свете, который отражают розы – они его поглотили. К Диме в глаза через зеленое стекло не попадет никакого света от красных роз – они покажутся черными.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ, но его обоснование некорректно или отсутствует. <b>ИЛИ</b> Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. <b>ИЛИ</b> Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют	0

## Экзаменационный тест для пробного экзамена\*

### Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
мега	М	$10^6$	санти	с	$10^{-2}$
кило	к	$10^3$	милли	м	$10^{-3}$
гекто	г	$10^2$	микро	мк	$10^{-6}$

### Константы

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

### Плотность

Спирт	$800 \text{ кг/м}^3$	Вода	$1000 \text{ кг/м}^3$
-------	----------------------	------	-----------------------

### Удельная

теплоемкость воды	$4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})$
теплоемкость спирта	$2400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})$
теплоемкость свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})$
теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$
теплота сгорания бензина	$46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$

**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^\circ\text{С}$

---

\* Данный экзаменационный тест разработан автором-составителем по аналогии с демонстрационным вариантом работы, представленным ранее, и предполагает соответствие тем же требованиям.

## Часть 1

**A1** Находящемуся на горизонтальной плоскости стола бруску сообщили скорость  $5 \text{ м/с}$ . Под действием силы трения брусок движется с ускорением, по модулю равным  $1 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, пройденный бруском за  $6 \text{ с}$ .

- 1)  $12 \text{ м}$ .      2)  $18 \text{ м}$ .      3)  $30 \text{ м}$ .      4)  $48 \text{ м}$ .

**A2** Два человека тянут веревку в противоположные стороны с силой  $50 \text{ Н}$  каждый. Чему равна сила натяжения веревки?

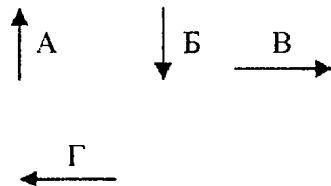
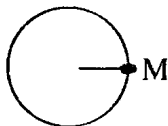
- 1)  $0$ .      2)  $50 \text{ Н}$ .      3)  $100 \text{ Н}$ .      4)  $75 \text{ Н}$ .

**A3** Тело бросили вертикально вверх со скоростью  $g_0$ . Как изменяются импульс тела и его потенциальная энергия в процессе подъема на максимальную высоту?

- 1) Импульс тела и потенциальная энергия уменьшаются.  
2) Импульс тела уменьшается, потенциальная энергия увеличивается.  
3) Импульс тела увеличивается, потенциальная энергия уменьшается.  
4) Импульс тела не изменяется, потенциальная энергия уменьшается.

**A4** Груз, прикрепленный к нити, движется по окружности с постоянной скоростью против часовой стрелки. Какая из стрелок – А, Б, В или Г – отображает направление вектора ускорения в точке М?

- 1) А.  
2) Б.  
3) В.  
4) Г.





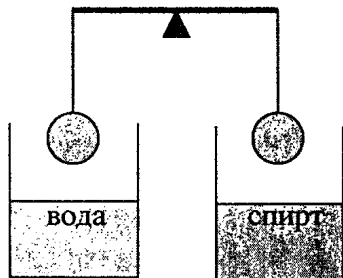
**A5**

У поверхности Земли на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н. Чему будет равна сила тяготения, действующая на это тело, если расстояние от центра Земли увеличить в 2 раза?

- 1) 72 Н.                      2) 18 Н.                      3) 144 Н.                      4) 9 Н.

**A6**

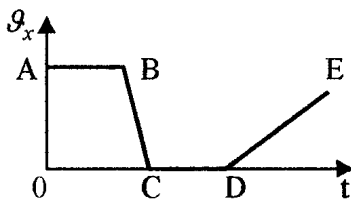
К весам подвешены два одинаковых железных шарика. Нарушится ли равновесие, если шарики опустить в сосуды с жидкостями, указанными на рисунке?



- 1) Не нарушится.  
 2) Нарушится, левый шарик перетянет.  
 3) Нарушится, правый шарик перетянет.  
 4) Среди ответов 1–3 нет верного.

**A7**

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени его движения. На каком участке равнодействующая всех сил, действующих на тело, была постоянна и не равна нулю?



- 1) На участках АВ и CD.                      3) Только на участке ВС.  
 2) На участках ВС и DE.                      4) Только на участке CD.

**A8**

Удельная теплота парообразования воды  $2,3 \cdot 10^6$  Дж/кг. Это означает, что:

- 1) при температуре  $100^\circ\text{C}$  1 кг воды выделяет  $2,3 \cdot 10^6$  Дж энергии;

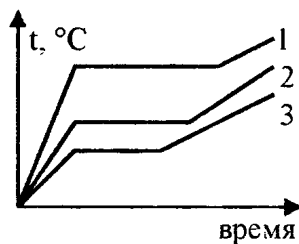
2) для нагревания воды до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходимо затратить  $2,3 \cdot 10^6$  Дж энергии;

3) для испарения 1 кг воды при температуре кипения необходимо затратить  $2,3 \cdot 10^6$  Дж энергии;

4) при охлаждении 1 кг воды от  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  выделится  $2,3 \cdot 10^6$  Дж энергии.

**A9**

На рисунке изображены графики зависимости изменения температуры от времени трех твердых тел одинаковой массы при одинаковых условиях нагревания. У какого из этих тел наибольшая удельная теплоемкость в твердом состоянии?



1) Удельная теплоемкость в твердом состоянии у всех трех тел одинаковая.

2) 1.

3) 2.

4) 3.

**A10**

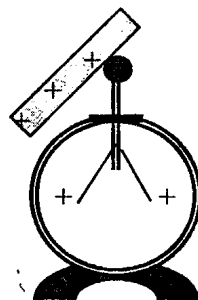
Электроскопы зарядили с помощью наэлектризованной палочки прикосновением. Какие заряженные частицы и в каком направлении (от палочки к электроскопу или наоборот) перемещались в этом случае?

1) Положительные, от палочки к электроскопу.

2) Отрицательные электроны, от палочки к электроскопу.

3) Отрицательные электроны, от электроскопа к палочке.

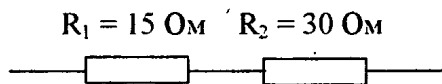
4) Положительные, от электроскопа к палочке.



**A11**

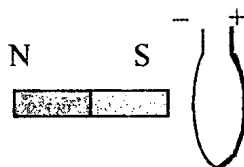
Сопротивления резисторов на участке цепи указаны на рисунке (см. на с. 138). Чему равно общее сопротивление участка цепи?

- 1) 10 Ом.    3) 45 Ом.  
2) 15 Ом.    4) 450 Ом.



**A12**

В каком направлении будет перемещаться кольцо относительно магнита, изображенного на рисунке?



- 1) Вверх.    2) Влево.    3) Вправо.    4) Вниз.

**A13**

Как изменится угол между падающим и отраженным лучами, если угол падения луча на плоское зеркало уменьшить от  $60^\circ$  до  $30^\circ$ ?

- 1) Уменьшится на  $30^\circ$ .    3) Уменьшится на  $60^\circ$ .  
2) Увеличится на  $90^\circ$ .    4) Увеличится на  $30^\circ$ .

**A14**

При ремонте электроплитки ее спираль укоротили в 2 раза. Как изменилось количество теплоты, выделяемое в спирали за 1 с?

- 1) Увеличилось в 2 раза.    3) Уменьшилось в 2 раза.  
2) Увеличилось в 4 раза.    4) Уменьшилось в 4 раза.

**A15**

В результате радиоактивного распада изотоп углерода  $^{14}_6\text{C}$  превращается в изотоп азота  $^{14}_7\text{N}$ . При этом испускается:

- 1) ядро гелия  $^4_2\text{He}$ ;    3) нейтрон  $^1_0n$ ;  
2) ядро водорода  $^1_1\text{H}$ ;    4) электрон  $^0_{-1}e$ .

**A16**

Какую физическую величину и с помощью какого прибора необходимо измерить, чтобы определить импульс тела, скорость движения которого известна?

- 1) Путь с помощью линейки.
- 2) Время с помощью секундомера.
- 3) Массу с помощью рычажных весов.
- 4) Силу с помощью динамометра.

*Прочитайте текст и выполните задания А17 – А18*

### *Центр тяжести*

У каждого тела есть центр тяжести. Тело, подвешенное в этой точке, остается в покое и сохраняет первоначальное положение. В физике центр тяжести определяется как точка, через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести, действующих на отдельные элементы тела.

Чтобы определить центр тяжести плоской фигуры, надо подвесить ее поочередно в двух произвольных точках так, чтобы фигура могла раскачиваться, как маятник. С помощью отвеса из нити с грузом отметим вертикальную линию (штриховая линия на рис. 1). Затем подвесим фигуру в другой точке и снова отметим уже новое направление нити отвеса. Точка пересечения вертикальных линий (точка  $O$ ) укажет положение центра тяжести данной фигуры (рис. 2).

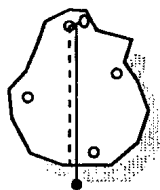


Рис. 1

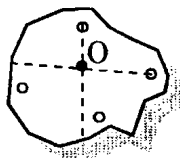


Рис. 2

Определение центра тяжести тел важно при решении конструкторских задач, при расчете устойчивости сооружений.

Леонардо да Винчи, размышляя об устойчивости Пизанской башни, пришел к следующему выводу: равновесие тела устой-

чиво (то есть тело не опрокинётся), если вертикаль, проведенная через центр тяжести, находится внутри площадки, на которую опирается тело.

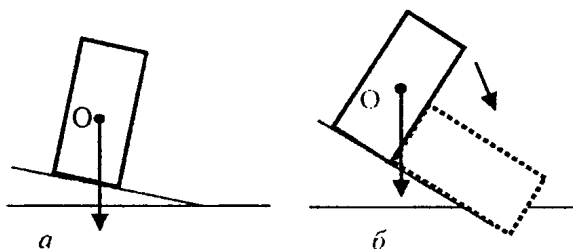


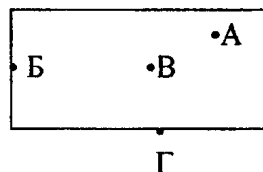
Рис. 3

Точка  $O$  – центр тяжести бруска (рис. 3). В первом случае (рис. 3, а) брусок остается в покое, а во втором (рис. 3, б) – опрокидывается.

Чем ближе к опоре расположен центр тяжести, тем сложнее опрокинуть тело.

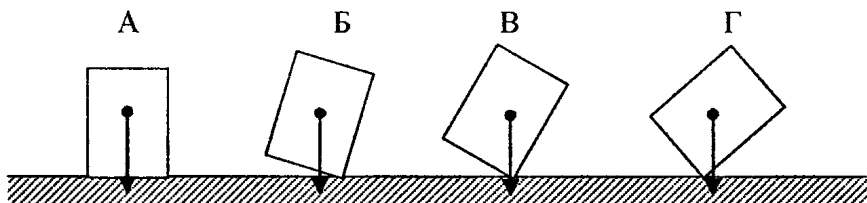
**A17** Центр тяжести однородной пластины находится в точке:

- 1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г.



**A18** В каком случае тело, имеющее площадь опоры, находится в устойчивом равновесии?

- 1) А и Г. 3) Б и В.  
2) А и Б. 4) В и Г.



## Часть 2

*При выполнении заданий В1 и В2 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Для этого каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов.*

**В1**

Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые измеряют с помощью этих приборов.

### Приборы

### Физические величины

- |               |                |
|---------------|----------------|
| А) Спидометр. | 1) Масса.      |
| Б) Вольтметр. | 2) Объем.      |
| В) Мензурка.  | 3) Скорость.   |
|               | 4) Напряжение. |
|               | 5) Сила тока.  |

А	Б	В

**В2**

Установите соответствие между научными открытиями в области физики и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.

### Физические открытия

### Имена ученых

- |  |                   |
|--|-------------------|
| А) Законы движения тел.  | 1) Г. Ом.         |
| Б) Закон, выражающий связь между силой тока в цепи, напряжением и сопротивлением проводника. | 2) Э. Торричелли. |
| В) Закон о выталкивающей силе, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ.          | 3) Архимед.       |
|  | 4) Евклид.        |
|  | 5) И. Ньютон.     |

А	Б	В

*Ответом к заданиям В3 и В4 будет некоторое число. Это число надо записать в отведенное место после слова «ответ». Численный ответ должен быть выражен в тех единицах, которые указаны в скобках после слова «ответ». Единицы физических величин писать не нужно.*

**В3** Какое количество теплоты выделит за 5 мин проволочная спираль сопротивлением 30 Ом, если сила тока равна 2 А? Ответ: \_\_\_\_\_ (кДж).

**В4** Из ковша в форму перелито 50 кг жидкого свинца при температуре плавления. Какое количество теплоты выделится при его отвердевании? Ответ: \_\_\_\_\_ (кДж).

### Часть 3

*Для ответа на задания части 3 (С1 – С4) используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем ответ на соответствующее задание.*

*Задание С1 представляет собой экспериментальное задание, для выполнения которого необходимо использовать лабораторное оборудование.*

**С1** Используя груз, подвешенный на нити, и секундомер, определите период колебаний груза.

*В бланке ответов запишите:*

- 1) количество полных колебаний груза;*
- 2) время, в течение которого эти колебания совершены;*
- 3) формулу для расчета периода колебаний;*
- 4) числовое значение периода колебаний.*

*Задания С2 и С3 представляют собой задачи, для которых необходимо записать полное решение. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. Полное правильное решение задач должно включать запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу. При необходимости следует сделать рисунок, поясняющий решение.*

**С2**

Тело массой 2 кг свободно падает с высоты 20 м. Чему равна потенциальная энергия тела через 1 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

**С3**

За 3 ч пробега автомобиль, КПД которого равен 25 %, израсходовал 24 кг бензина. Какую среднюю мощность развивал двигатель автомобиля при этом пробеге?

*Задание С4 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.*

**С4**

Как объяснить радужные полосы, наблюдаемые в тонком слое керосина на поверхности воды?



## Ответы к заданиям примерного теста по физике

### Часть 1

За верное выполнение каждого из заданий А1 – А18 выстав-  
ляется 1 балл.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
<b>А1</b>	1	<b>А7</b>	1	<b>А13</b>	3
<b>А2</b>	2	<b>А8</b>	3	<b>А14</b>	3
<b>А3</b>	2	<b>А9</b>	4	<b>А15</b>	4
<b>А4</b>	4	<b>А10</b>	3	<b>А16</b>	3
<b>А5</b>	4	<b>А11</b>	3	<b>А17</b>	3
<b>А6</b>	3	<b>А12</b>	3	<b>А18</b>	2

### Часть 2. Часть 3

Задания В1 и В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все три элемента ответа; в 1 балл – если правильно указаны один или два элемента; в 0 баллов – если ответ не содержит элементов правильного ответа.

Задания В3 и В4 оцениваются в 1 балл.

№ задания	Ответ
<b>В1</b>	342
<b>В2</b>	513
<b>В3</b>	36
<b>В4</b>	1250
<b>С1</b>	–
<b>С2</b>	300 Дж
<b>С3</b>	25 кВт
<b>С4</b>	–

# КОНТРОЛЬНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

## *Основные понятия. Равномерное движение*

1. Укажите, в каком из приведенных ниже примеров тело можно считать материальной точкой:

- а) Земля, движущаяся вокруг Солнца;
- б) Земля, вращающаяся вокруг своей оси;
- в) Луна, вращающаяся вокруг Земли;
- г) Луна, на поверхности которой движется луноход;
- д) молот, брошенный спортсменом;
- е) спортивный молот, который изготавливают на станке.

2. В каких случаях можно считать материальной точкой кубик с ребром 1 см:

- а) при измерении времени падения кубика с высоты 100 м;
- б) при расчете архимедовой силы, действующей на кубик, погруженный в жидкость;
- в) при переносе кубика со стола на полку шкафа?

3. Можно ли принять за материальную точку:

- а) снаряд при расчете дальности его полета;
- б) стальной шарик при измерении его объема с помощью мензурки;
- в) ракету при определении высоты ее подъема;
- г) железнодорожный состав длиной около 1 км при расчете пути, пройденного им за несколько секунд?

4. Тело, брошенное вертикально вверх из точки А, упало в шахту (рис. 1). Чему примерно равны пройденный телом путь и модуль перемещения, если  $AB = 15$  м,  $BC = 18$  м?

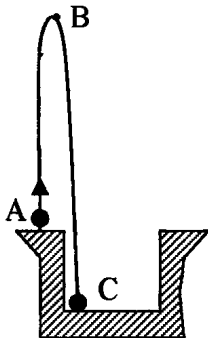


Рис. 1

5. Белка бежит внутри колеса, находясь на одной и той же высоте относительно пола. Равны ли пути и перемещение при таком движении?

6. Спортсмену предстоит пробежать один круг (400 м). Чему равен модуль перемещения, если он: а) пробежал 200 м пути; б) финишировал? Дорожку стадиона считать окружностью.

7. Мама с дочерью отъезжали на автобусе от остановки. Дочь сказала маме, что дома, деревья, столбы начали двигаться мимо них. Мама пояснила, что дома и деревья неподвижны, а движутся они сами вместе с автобусом. Относительно каких тел отсчета рассматривали движение девочка и ее мама?

8. Почему дождевые капли, падающие на Землю вертикально вниз, в безветренную погоду оставляют наклонные прямые полосы на стеклах равномерно движущегося железнодорожного вагона?

9. Из окна равномерно движущегося вагона поезда выпал предмет. Изобразите схематически направление движения вагона и траекторию движения предмета относительно Земли.

10. Велосипед движется прямолинейно. Изобразите схематически векторы скорости оси и верхней точки обода колеса велосипеда относительно Земли.

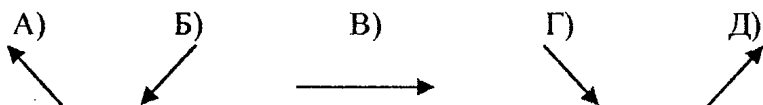
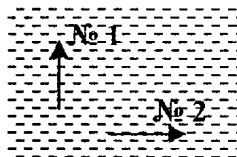
11. Велосипед движется прямолинейно. Изобразите схематически векторы скорости верхней и нижней точек обода велосипедного колеса относительно оси.

12. Пловец плышет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега реки, если его скорость относительно воды  $1,5 \text{ м/с}$ , а скорость течения реки  $0,5 \text{ м/с}$ .

13. Вертолет поднимается равномерно вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?

14. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 3 км/ч. Поперек плота движется сплавщик со скоростью 4 км/ч. Покажите на рисунке направление вектора скорости сплавщика относительно берега.

15. Скорость движения катера поперек реки изображена вектором № 1, а скорость течения реки – вектором № 2. Каково направление вектора скорости катера относительно берега?



16. По графику, представленному на рисунке 2, определите скорость движения велосипедиста через 2 с после начала движения, через 3 с. Сравните значения скоростей. Какое движение характеризует график?

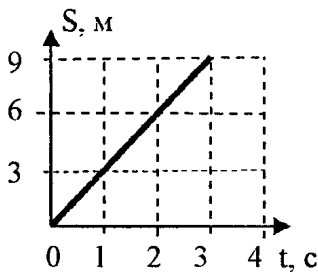


Рис. 2

17. По графику, изображенному на рисунке 3, определите:

- а) момент времени, когда координата движущейся точки равна 4 м;
- б) скорость движения точки.

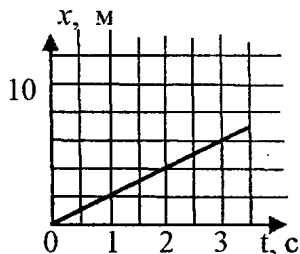


Рис. 3

18. По графикам, изображенным на рисунке 4, определите:

- скорость какого тела: А или В – больше;
- отношение скоростей тел.

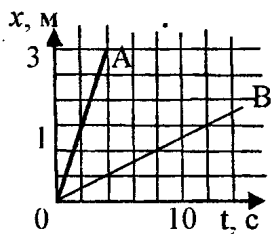


Рис. 4

19. Один автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 12 м/с, за 10 с проехал такое же расстояние, что и другой за 15 с.

- Какова скорость второго автомобиля?
- Постройте графики зависимости скорости от времени и покажите на них пройденные телами пути.
- Напишите уравнения движения тел  $x = x(t)$ , если начальная координата первого тела равна  $-10$  м, а второго  $20$  м.
- Постройте графики зависимости координаты тел от времени.

20. Движения двух самолетов, летящих параллельными курсами, заданы в системе СИ уравнениями  $x_1 = 150 t$  и  $x_2 = 8400 - 250 t$ . Чему равны скорости движения самолетов и каково их направление? На каком расстоянии друг от друга в начальный момент времени находятся самолеты? Через какое время они встретятся?

21. Графики движения двух тел представлены на рисунке 5. Напишите уравнения движения  $x = x(t)$  этих тел. Определите место и время их встречи.

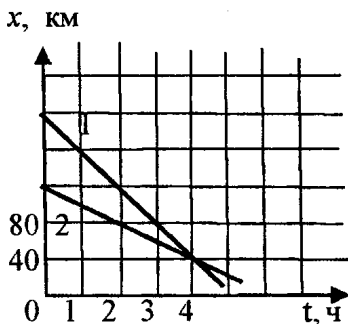


Рис. 5

22. По графикам, изображенным на рисунке 6, определите скорости движения тел и их перемещения за 5 с.

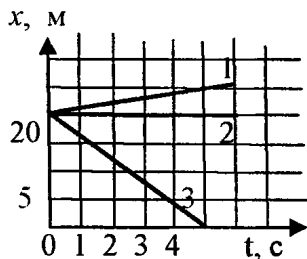


Рис. 6

23. Графики движения двух тел представлены на рисунке 7. Напишите уравнения движения  $x = x(t)$  этих тел. Определите место и время их встречи графически и аналитически (с помощью уравнений движения).

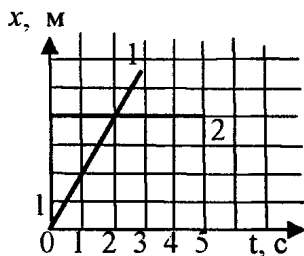


Рис. 7

24. Графики движения двух тел представлены на рисунке 8. Определите скорости их движения и напишите уравнения движения  $x = x(t)$  этих тел. Какой путь прошло каждое тело за 4 с движения?

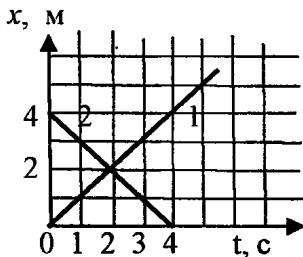


Рис. 8

### *Равноускоренное движение*

25. При равноускоренном движении автомобиля в течение 5 с его скорость увеличилась от 10 до 15 м/с. Чему равен модуль ускорения автомобиля?

26. С каким ускорением движется гоночный автомобиль, если его скорость за 6 с увеличивается со 144 до 216 км/ч?

27. За какое время ракета приобретает первую космическую скорость  $7,9 \text{ км/с}$ , если она будет двигаться с ускорением  $50 \text{ м/с}^2$ ?

28. Определите ускорение поезда, если при торможении его скорость изменилась на  $2 \text{ м/с}$  за  $5 \text{ с}$ .

29. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке 9. Перенесите рисунок в тетрадь и покажите на нем направление вектора ускорения на этом участке.

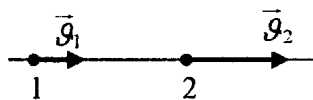


Рис. 9

30. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке 10, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ .

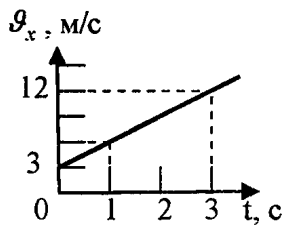


Рис. 10

31. На рисунке 11 дан график зависимости ускорения от времени прямолинейно движущегося тела. В какой из промежутков времени движение тела было равноускоренным?

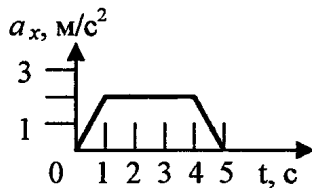


Рис. 11

32. Скорость прямолинейно движущегося тела задана следующей таблицей:

$t, \text{ с}$	0	2	4	6	8	10
$v_x, \text{ м/с}$	2	3	4	5	6	7

Напишите уравнение для скорости данного движения.

33. Какое из приведенных ниже уравнений описывает движение, при котором скорость тела увеличивается?

- А)  $v_x = 3 + 20t$ .      Б)  $v_x = 3 - 2t$ .      В)  $v_x = -3 + t$ .

34. Какой из графиков (рис. 12) соответствует равноускоренному движению тела, при котором вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости?

35. По графику зависимости скорости от времени (рис. 13) определите ускорение тела в момент времени  $t = 6$  с.

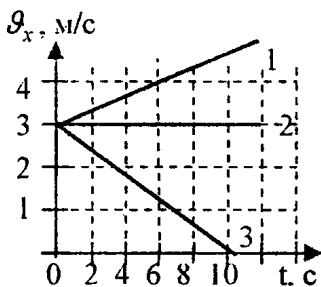


Рис. 12

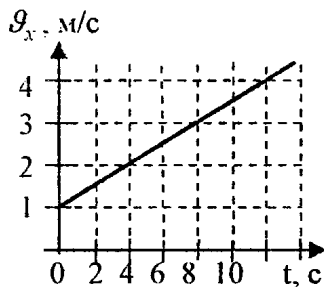


Рис. 13

36. На каком из графиков (рис. 14) представлено движение тела, имеющего наибольшее ускорение?

37. На рисунке 15 приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Какое уравнение соответствует этому графику?

- А)  $v_x = 3 + t$ .      Б)  $v_x = 3 - t$ .      В)  $v_x = 3 - 3t$ .

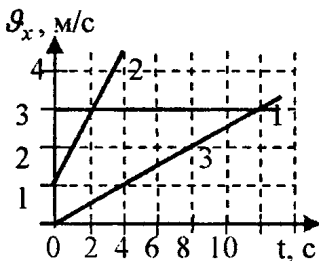


Рис. 14

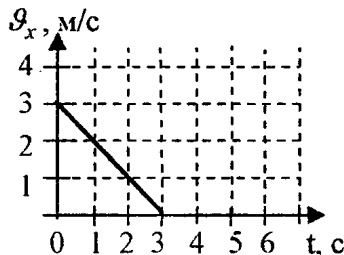


Рис. 15



38. Рассчитайте в единицах СИ среднюю скорость автобуса, который проходит 180 км за 3 часа.

39. Автомобиль проехал первые 20 км со скоростью 50 км/ч, а следующие 60 км – со скоростью 100 км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля (в км/ч) на всем пути.

40. На рисунке 16 приведен график зависимости пройденного пути от времени для прямолинейного движения материальной точки. Чему равна средняя скорость точки за 6 с?

41. По графику (рис. 17) зависимости пути, пройденного телом, от времени определите среднюю скорость тела за все время движения.

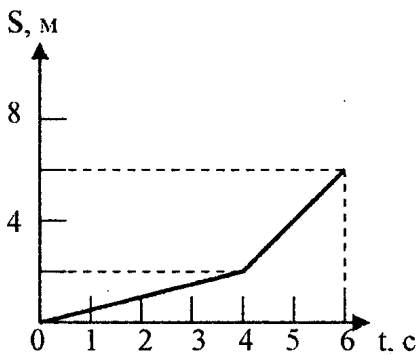


Рис. 16

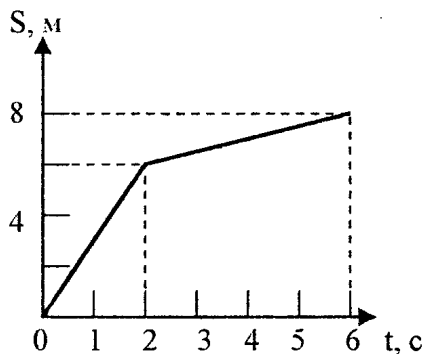


Рис. 17

42. По графику зависимости скорости от времени (рис. 18) определите перемещение тела за первые 10 с его движения.

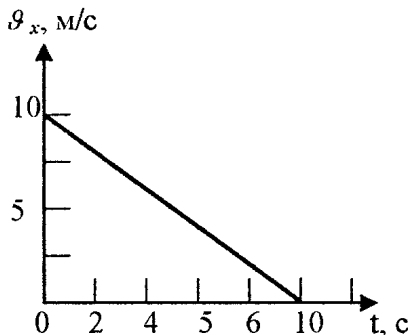


Рис. 18

43. Вычислите путь, пройденный за 2 секунды материальной точкой, скорость которой задана уравнением  $v_x = 6t$  (м/с).

44. При отходе от станции ускорение поезда составляет  $1 \text{ м/с}^2$ . Какой путь проходит поезд при движении с таким ускорением за 10 с?

45. Находящемуся на горизонтальной плоскости стола бруску сообщили скорость  $5 \text{ м/с}$ . Под действием силы трения брусок движется с ускорением, по модулю равным  $1 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, пройденный бруском за 4 с.

46. Зависимость скорости движения тела от времени задана уравнением  $v_x = 12 - 4t$ . Определите вид движения тела и запишите уравнение для перемещения и координаты, если в начальный момент времени тело находилось в точке с координатой  $20 \text{ м}$ .

47. По графику зависимости проекции скорости от времени (рис. 19) определите:

- характер движения тела на участках АВ и ВС;
- ускорение движения на этих участках;
- путь, пройденный телом за все время движения;
- постройте график зависимости ускорения от времени.

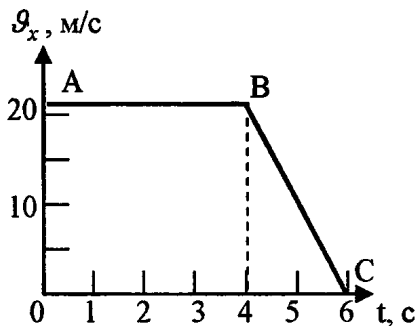


Рис. 19

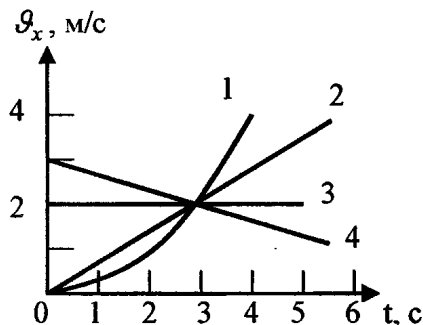


Рис. 20

48. На рисунке 20 (см. на с. 153) представлены графики зависимости модулей скорости четырех тел от времени. Какое из этих тел прошло наибольший путь за первые 3 с движения?

49. На графике (рис. 21) изображена зависимость скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Чему равен путь, пройденный телом за 30 с?

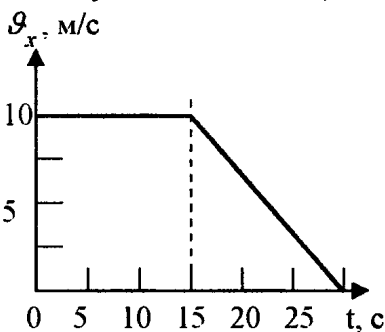


Рис. 21

50. Тело движется без начальной скорости с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ . Какой путь оно прошло за первую секунду?

51. Тело, начавшее двигаться равноускоренно из состояния покоя, за первую секунду проходит путь 5 м. Какой путь оно пройдет за 2 секунды от начала движения?

52. Уравнение координаты тела имеет вид  $x = 4 + 1,5t + t^2$ . Какое это движение? Напишите формулу зависимости скорости тела от времени. Чему равны скорость и координата тела через 6 с?

53. Дано уравнение движения тела:  $x = 1 + t - 4t^2$ . Заполните таблицу и постройте график скорости движения тела. Все величины заданы в системе СИ.

Начальная координата, $x_0$	Начальная скорость, $v_{0x}$	Ускорение, $a_x$	Уравнение скорости	Уравнение перемещения	Характер движения тела

54. Заполните таблицу, используя график скорости движения тела (рис. 22).

Начальная скорость, $v_{0x}$ , м/с	Ускорение, $a_x$ , м/с <sup>2</sup>	Уравнение скорости	Уравнение перемещения	Характер движения тела

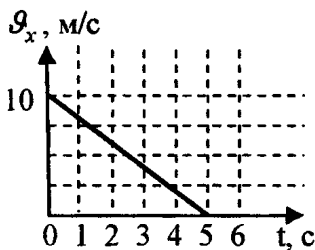


Рис. 22

### Законы Ньютона

Примечание. Во всех задачах принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

55. На рисунке 23 (*a* и *б*) показаны силы, действующие на тело. Чему равна равнодействующая сил, приложенных к телу в точке А?

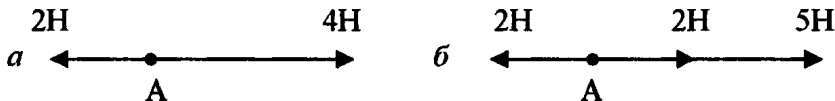


Рис. 23

56. Капля дождя равномерно движется вертикально вниз. Какие силы в этом случае действуют на каплю? Изобразите эти силы графически.

57. Парашютист весом 720 Н спускается с раскрытым парашютом. Чему равна сила сопротивления воздуха при равномерном движении парашютиста? Чему равна в этом случае равнодействующая сил, действующих на парашютиста?

58. Мальчик весом 400 Н держит на поднятой вверх руке гиру весом 100 Н. С какой силой он давит на землю?

59. Тело равномерно соскальзывает с наклонной плоскости. Изобразите схематически векторы действующих на него сил.

60. Изобразите схематически подводную лодку, покоящуюся в толще воды, и действующие на нее силы.

61. По графику, изображенному на рисунке 24, определите:

- силу, действующую на тело в момент времени 6 с;
- промежуток времени, в течение которого тело двигалось равноускоренно.

62. По графику, изображенному на рисунке 25, определите:

- момент времени, в который на тело действует сила 2 Н;
- промежуток времени, в течение которого тело двигалось равномерно.

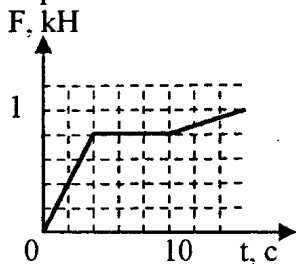


Рис. 24

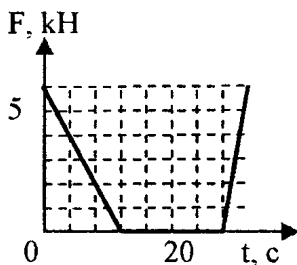


Рис. 25

63. Тело движется вдоль оси  $X$ . На рисунке 26 приведен график зависимости проекции скорости тела на ось  $X$  от времени. Чему равна сила, действующая на тело массой 1 кг в промежуток времени 0–2 с? В промежуток времени 2–4 с?

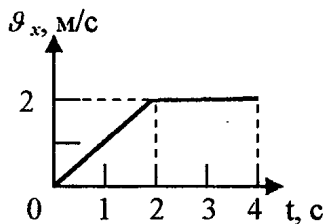


Рис. 26

64. Под действием какой постоянной силы тело массой 300 г, в течение 5 с пройдет путь 25 м? Начальная скорость тела равна нулю.

65. Определите силу сопротивления движению, если вагонетка массой 1 т под действием силы тяги 700 Н приобрела ускорение  $0,2 \text{ м/с}^2$ .

66. На покоящееся тело массой 200 г начинает действовать постоянная сила, при этом в течение 5 с его скорость изменилась на 1 м/с. Определите силу, действующую на тело.

67. Сила 60 Н сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщит этому телу ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ ?

68. При трогании с места электровоз развивает силу тяги 700 кН. Какое ускорение он при этом сообщит железнодорожному составу массой 3000 т, если сила сопротивления движению равна 160 кН?

69. Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?

70. На движущийся мотоцикл массой 500 кг в горизонтальном направлении действуют сила тяги 250 Н, сила трения 60 Н и сила сопротивления воздуха 50 Н. Определите его ускорение.

71. К концам нити прикрепил динамометры, которые тянут два мальчика. Каждый прилагает силу 100 Н. Что покажет каждый динамометр?

72. На рисунке 27 показаны направление и точка приложения силы  $\vec{F}_1$ , действующей на первую тележку при ее столкновении со второй тележкой. Укажите, в каком случае – А, Б или В – правильно изображены направление и точка приложения силы  $\vec{F}_2$ , действующей на вторую тележку.

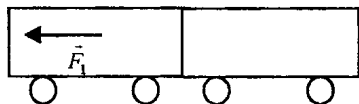
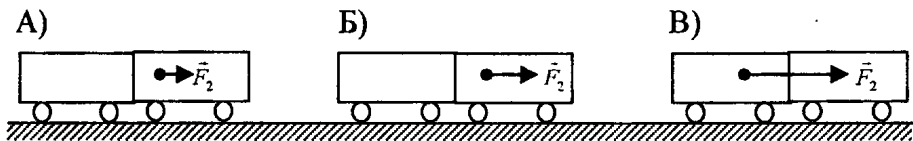


Рис. 27



73. Два человека тянут шнур в противоположные стороны с силой 50 Н. Разорвется ли шнур, если он выдерживает нагрузку 60 Н? Почему?

74. На рисунке 28 показаны направление и точка приложения вектора силы  $\vec{F}_1$ , с которой Земля действует на Луну по закону всемирного тяготения. На каком из рисунков – А, Б, В или Г – правильно показаны направление и точка приложения силы  $\vec{F}_2$ , действующей на Землю со стороны Луны и возникающей при взаимодействии по третьему закону Ньютона?

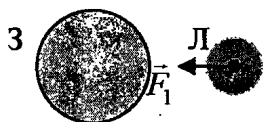
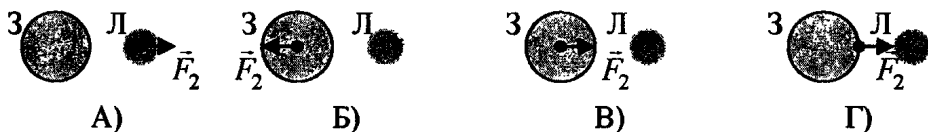


Рис. 28



75. Каковы будут показания динамометра, если:

а) к одному его концу приложить силу  $F_1 = 50 \text{ Н}$ , к другому –  $F_2 = 20 \text{ Н}$ ;

б) приложить равные силы  $F_1 = F_2 = 30 \text{ Н}$ ?

76. Если к двум одинаковым пружинным динамометрам, массами которых можно пренебречь, подвесить груз массой  $20 \text{ кг}$ , как показано на рисунке 29, то их показания соответственно составят (нижний – верхний):

1)  $200 \text{ Н}$  и  $200 \text{ Н}$ .      2)  $100 \text{ Н}$  и  $100 \text{ Н}$ .

3)  $200 \text{ Н}$  и  $100 \text{ Н}$ .      4)  $100 \text{ Н}$  и  $200 \text{ Н}$ .

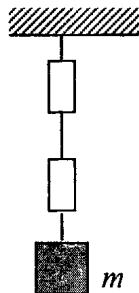


Рис. 29

### *Закон всемирного тяготения*

77. Определите, во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками, если расстояние между ними увеличится в 3 раза.

78. Определите, как и во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками, если расстояние между ними уменьшится в 2 раза.

79. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, находящимися на расстоянии  $1 \text{ м}$ , равна  $9 \text{ Н}$ . Чему будет равна сила взаимодействия между этими шарами, если расстояние между ними увеличить до  $3 \text{ м}$ ?

80. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, массы которых  $m_1 = m_2 = 1 \text{ кг}$ , на расстоянии  $R$  равна  $F$ . Определите силу гравитационного взаимодействия между шарами массами  $3$  и  $4 \text{ кг}$  на таком же расстоянии  $R$  друг от друга.



**81.** С какой силой притягиваются два вагона массой 80 т каждый, если расстояние между ними 1 км?

**82.** Космический корабль поднялся на высоту, равную радиусу Земли. Во сколько раз при этом уменьшилась сила его притяжения к Земле?

**83.** На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 36 раз меньше, чем на поверхности Земли?

### *Свободное падение*

**84.** Определите скорость свободно падающего тела через 4 с после начала движения.

**85.** Чему равно отношение путей, пройденных телом за 1 с и за 2 с после начала свободного падения?

**86.** Из порванного пакета вытекает молоко. Если случайно уронить пакет, то во время свободного падения...

- 1) молоко потечет медленнее;
- 2) молоко перестанет вытекать из пакета;
- 3) молоко потечет быстрее;
- 4) молоко будет течь точно так же, как и раньше.

**87.** Определите глубину колодца, если упавший в него предмет коснулся дна через 1 с.

**88.** По условию предыдущей задачи определите, с какой скоростью предмет достиг дна колодца.

**89.** Сколько времени будет падать тело с высоты 20 м?

90. Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью  $10 \text{ м/с}$ . На какую максимальную высоту она поднимется?
91. По условию предыдущей задачи определите время подъема стрелы на максимальную высоту.
92. Тело свободно падает с высоты  $245 \text{ м}$ . Сколько времени падало тело и какова скорость в момент падения на землю?
93. Камень свободно падает на землю в течение  $6 \text{ с}$ . С какой высоты падает камень и какую скорость он будет иметь в момент падения на землю?
94. Камень упал со скалы высотой  $80 \text{ м}$ . Определите скорость камня в момент удара о землю.
95. Одно тело свободно падает с высоты  $20 \text{ м}$ , другое – с высоты  $80 \text{ м}$ . Во сколько раз скорость падения на землю второго тела больше скорости падения первого тела?
96. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью  $40 \text{ м/с}$ . На какой высоте окажется мяч через две секунды?
97. Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью  $30 \text{ м/с}$ . Определите, на какую высоту она поднимется.
98. Какой путь проходит свободно падающее тело в третью секунду своего движения?
99. Рассчитайте время, за которое камень, начавший свободное падение, пройдет путь  $20 \text{ м}$ .

100. Чему равна максимальная высота, на которую поднимется тело, брошенное вертикально вверх со скоростью 40 м/с?

101. С какой скоростью вылетел шарик из пружинного пистолета, если после выстрела он поднялся на высоту 5 м?

102. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Начертите график зависимости скорости движения данного тела от времени. Через какое время тело упадет на землю? Какой путь оно при этом пройдет?

103. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности земли, поднимается на 25 м, а затем падает на дно шахты глубиной 100 м. Через какое время от момента бросания тело достигнет дна шахты?

### *Криволинейное движение. Движение по окружности*

104. На рисунке 30 показана траектория мяча, брошенного горизонтально с высоты  $H$ . Изобразите схематически вектор ускорения мяча в верхней точке траектории.

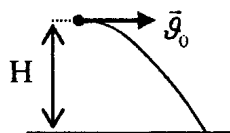


Рис. 30

105. Как направлен в точке А (рис. 31) вектор ускорения тела, движущегося по окружности в направлении часовой стрелки с постоянной по модулю скоростью?

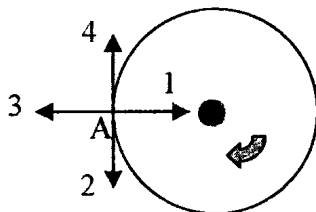


Рис. 31

106. На рисунке 32 показана траектория движения камня, брошенного под углом к горизонту со скоростью  $\vec{g}$ . Какая

стрелка показывает направление вектора ускорения камня в точке М траектории, если сопротивление воздуха пренебрежительно мало?

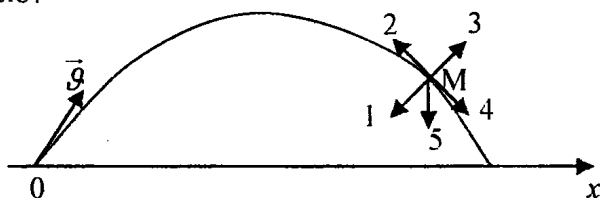


Рис. 32

107. Микроавтобус равномерно движется по выпуклому мосту (рис. 33). Какое направление имеет вектор равнодействующей всех сил, приложенных к микроавтобусу?

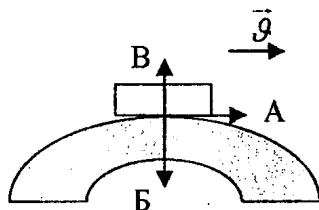


Рис. 33

108. Маховик вращается на неподвижной оси. Изобразите схематически векторы скорости и ускорения точки обода маховика.

109. Тело равномерно движется по окружности. Изобразите схематически векторы скорости и действующей на тело силы.

110. На повороте трамвайный вагон движется с постоянной по модулю скоростью 5 м/с. Определите центростремительное ускорение трамвая, если радиус закругления пути равен 50 м.

111. Автомобиль движется на повороте по круговой траектории радиусом 40 м с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля?

112. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится центростремительное ускорение тела

при увеличении скорости в 2 раза, если радиус окружности останется неизменным?

113. Определите скорость трамвайного вагона, движущегося по закруглению радиусом 12,5 м, если центростремительное ускорение равно  $0,5 \text{ м/с}^2$ .

114. Железнодорожный вагон массой 10 т движется по закруглению радиусом 250 м со скоростью 36 км/ч. Определите силу, действующую на вагон.

115. При постоянной скорости 900 км/ч самолет описывает вертикальную петлю. При каком радиусе петли центростремительное ускорение не превысит  $5g$ ?

116. Радиус одного колеса 10 см, другого 20 см; скорости точек на ободе колес соответственно равны 2 и 4 м/с. Определите, у какого колеса и во сколько раз центростремительное ускорение точек на ободе колеса больше.

117. Сравните центростремительные ускорения двух тел, которые движутся с одинаковыми скоростями по окружностям радиусами  $R_1 = R$  и  $R_2 = 2R$ .

118. При равномерном движении по окружности тело проходит путь 10 м за 2 с. Определите центростремительное ускорение тела, если радиус окружности равен 10 м.

### *Закон сохранения импульса*

119. Определите импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км ч.

120. Футбольному мячу массой 400 г при выполнении пенальти сообщили скорость 25 м/с. Чему стал равен при этом импульс мяча?

**121.** Сосулька массой 500 г свободно падает с крыши дома. Найдите ее импульс через 4 с после начала падения.

**122.** Пуля массой 10 г пробивает стену. Скорость пули при этом уменьшилась от 800 до 400 м/с. Найдите изменение импульса пули.

**123.** Пластилиновый шарик упал сверху на стол. Изобразите на рисунке вектор импульса шарика перед ударом и вектор импульса, переданного шариком столу.

**124.** Найдите отношение импульсов тел, движущихся с одинаковой скоростью, если масса второго тела в 3 раза меньше массы первого.

**125.** Найдите отношение импульсов двух тел одинаковой массы, если скорость движения первого тела в 2 раза меньше скорости движения второго.

**126.** Движение материальной точки описывается уравнением  $x = 20 + 2t - t^2$ . Масса точки 2 кг. Найдите ее импульс через 5 секунд после начала движения.

**127.** Вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 1,5 м/с, сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. Найдите скорость движения вагонов после сцепки.

**128.** Человек массой 60 кг, бежавший со скоростью 2 м/с, вскочил на неподвижную тележку массой 10 кг. Найдите скорость тележки с человеком.

**129.** Первый шар массой 6 кг движется горизонтально со скоростью 2 м/с. Второй шар массой 2 кг лежит неподвижно.

После соударения они движутся с одной скоростью в направлении движения первого шара. Определите скорость шаров после соударения.

**130.** Два шара массами  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 200$  г движутся навстречу друг другу. С какой скоростью будут двигаться эти шары и в какую сторону, если после удара они движутся как единое целое? Скорости шаров до удара соответственно равны  $\mathcal{V}_1 = 4$  м/с и  $\mathcal{V}_2 = 3$  м/с.

**131.** Два тела движутся навстречу друг другу. Масса первого 2 кг, а скорость 3 м/с. Масса второго 4 кг, скорость 2 м/с. Определите полный импульс системы тел.

**132.** Пуля вылетает из винтовки в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если ее масса больше массы пули в 400 раз?

**133.** \*Стоящий на льду мальчик массой 50 кг ловит мяч, имеющий массу 200 г, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится мальчик, если он остановится через 5 с?

### *Колебания и волны. Звук*

**134.** Математический маятник при свободных колебаниях проходит положение равновесия (см. рис. 34 на с. 167). Направление вектора скорости совпадает с вектором  $\mathcal{Z}$ .

Какой из приведенных на рисунке векторов указывает:

- а) направление вектора ускорения в точке А;
- б) направление вектора равнодействующей сил в точке А?

135. Груз на нити совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (рис. 35). В каком положении груза равнодействующая сила равна нулю?

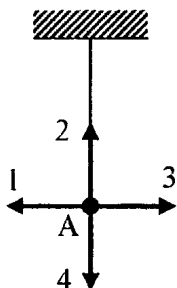


Рис. 34

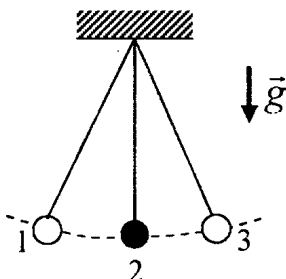


Рис. 35

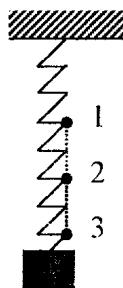


Рис. 36

136. Груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (рис. 36). В какой точке равнодействующая сил, приложенных к грузу, равна нулю?

137. Амплитуда гармонических колебаний тела равна 5 см. Найдите перемещение этого тела за 2 периода колебаний.

138. Амплитуда гармонических колебаний тела равна 6 см. Найдите путь, пройденный этим телом за период колебаний.

139. Определите перемещение, совершаемое грузом, колеблющимся на пружине с амплитудой 2 см, за время, равное половине периода колебаний.

140. Амплитуда гармонически колеблющегося тела равна 0,5 м. Чему равно перемещение этого тела за 1,5 периода колебаний?

141. В процессе гармонических колебаний тела вдоль прямой амплитуда колебаний составляет 0,5 м. Чему равен путь, пройденный телом за 2,5 периода колебаний?



142. На рисунке 37 показаны три положения груза, колеблющегося на нити. Назовите положение груза, в котором он обладает:

а) и кинетической, и потенциальной энергией;

б) только кинетической энергией.

Ответы обоснуйте.

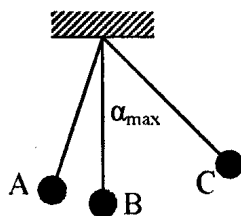


Рис. 37

143. На рисунке 38 показаны три положения тела, закрепленного на пружине и совершающего колебания между точками А и С. Назовите положение тела, в котором:

а) его кинетическая энергия равна 0;

б) его потенциальная энергия минимальна.

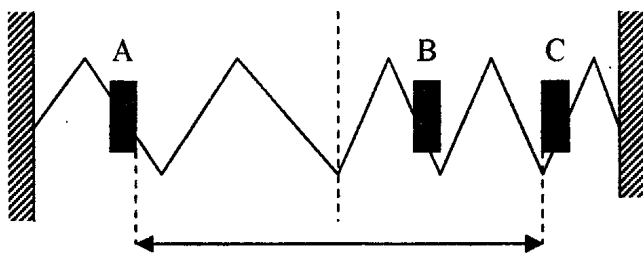


Рис. 38

144. Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника 10 Дж, и максимальное значение его кинетической энергии 10 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия маятника?

145. Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза 5 Дж. Каково максимальное значение потенциальной энергии пружины? В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза и пружины?

146. За 3 с маятник совершает 6 колебаний. Чему равен период колебаний?

147. Период колебаний тела равен 2 с. Определите частоту колебаний этого тела.

148. Частота колебаний нитяного маятника равна 10 Гц. Определите период колебаний маятника и число колебаний в минуту.

149. По графику зависимости координаты колеблющегося тела от времени (рис. 39) определите период и амплитуду колебаний тела.

150. На рисунке 40 представлена зависимость координаты тела, колеблющегося вдоль оси  $OY$ , от времени. Какова амплитуда колебаний тела?

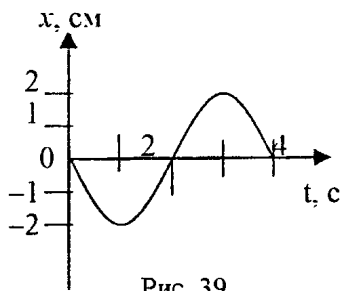


Рис. 39

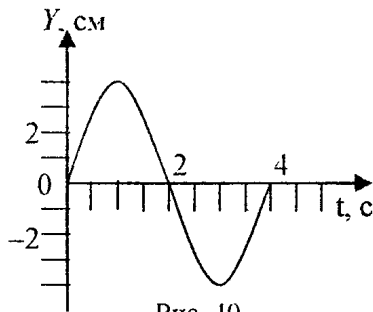


Рис. 40

151. На рисунке 41 изображен график зависимости координаты  $x$  колеблющегося тела от времени.

а) Чему равен период колебаний?

б) Определите частоту колебаний.

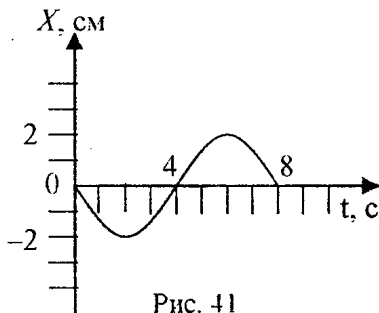


Рис. 41

152. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x, \text{см}$	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7	5	0

Определите амплитуду, период и частоту колебаний тела.

153. В таблице показано, как изменялась координата тела с течением времени при его свободных колебаниях.

$t, \text{с}$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$x, \text{см}$	0	5	7	5	0	-5	-7	-5	0	5	7

Определите амплитуду, период и частоту колебаний тела.

154. Груз, подвешенный на пружине, за 1 мин совершил 300 колебаний. Чему равны частота и период колебаний груза?

155. Сколько колебаний совершил математический маятник за 30 с, если частота его колебаний равна 2 Гц? Чему равен период его колебаний?

156. Определите период и частоту колебаний математического маятника, который за 1 мин 40 с совершил 50 колебаний.

157. Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении амплитуды его колебаний в 2 раза?

- А) Увеличится в 2 раза.
- Б) Уменьшится в 2 раза.
- В) Не изменится.

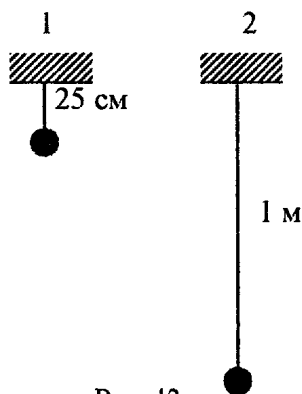


Рис. 42

158. На рисунке 42 (см. на с. 170) изображены два математических маятника. Какой из них имеет меньший период колебаний и во сколько раз?

159. Сколько колебаний совершил математический маятник за 30 с, если частота его колебаний равна 2 Гц?

160. Если перед открытым роялем играть на скрипке, то рояль звучит. Объясните это явление.

161. Почему солдатам приказывают идти не в ногу, когда они проходят через мост?

162. В ведре несут воду. После того как сделано несколько шагов, вода начинает расплескиваться. Почему?

163. На рисунке 43 схематически изображено положение частиц в продольной волне в некоторый момент времени. Перенесите рисунок в тетрадь и покажите на нем:



Рис. 43

- а) длину волны;
- б) направление движения частиц при колебаниях;
- в) направление распространения волны.

164. На рисунке 44 (см. на с. 172) схематически изображено положение частиц в поперечной волне в некоторый момент времени. Перенесите рисунок в тетрадь и покажите на нем:

- а) длину волны;
- б) направление движения частиц при колебаниях;
- в) направление распространения волны.

165. На рисунке 45 изображена поперечная волна в некоторый момент времени. Определите:

а) амплитуду колебаний точек волны;

б) смещение от положения равновесия точки, удаленной от точки А на две длины волны.

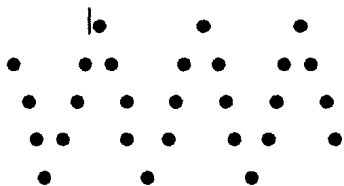
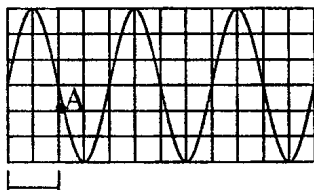


Рис. 44



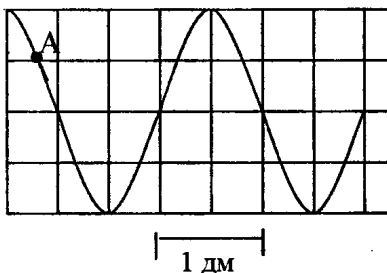
1 см Рис. 45

166. На рисунке 46 изображена поперечная волна в некоторый момент времени.

Определите:

а) амплитуду колебаний точек волны;

б) смещение от положения равновесия точки, удаленной на длину волны от точки А.



1 дм Рис. 46

167. На рисунке 47 изображен график волны в определенный момент времени. Чему равна длина волны? Амплитуда колебаний?

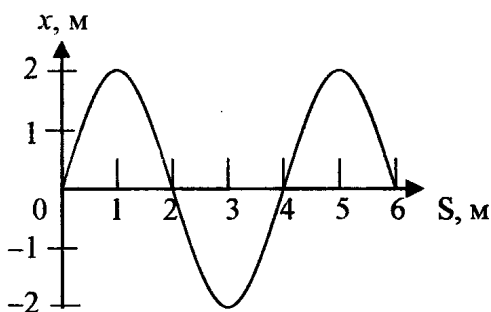


Рис. 47

168. Вычислите длину волны, распространяющейся по поверхности

воды, если скорость распространения волны равна  $6 \text{ м/с}$ , а поплавок качается на ней с частотой  $2 \text{ Гц}$ .

**169.** Вычислите длину волны, распространяющейся по поверхности воды, если скорость распространения волны равна  $6 \text{ м/с}$ , а поплавок качается на ней с периодом  $0,4 \text{ с}$ .

**170.** Определите скорость распространения волны, если ее длина  $5 \text{ м}$ , а период колебаний  $10 \text{ с}$ .

**171.** Определите, сколько колебаний на морской волне совершит за  $20 \text{ с}$  надувная резиновая лодка, если скорость распространения волны  $4 \text{ м/с}$ , а ее длина равна  $4 \text{ м}$ .

**172.** За какой промежуток времени распространяется звуковая волна в воде на расстояние  $29 \text{ км}$ , если ее длина  $7,25 \text{ м}$ , а частота колебаний  $200 \text{ Гц}$ ?

**173.** Верхняя граница частоты колебаний, воспринимаемых ухом человека, для детей  $22 \text{ кГц}$ , для пожилых людей –  $10 \text{ кГц}$ . Определите длины волн, соответствующие этим частотам. Скорость звука в воздухе принять равной  $340 \text{ м/с}$ .

**174.** Чем определяется высота звука?

А) Частотой колебаний.

Б) Амплитудой колебаний.

В) Частотой и амплитудой колебаний.

Г) Не зависит ни от частоты колебаний, ни от амплитуды.

**175.** От чего зависит громкость звука?

А) От частоты колебаний.

Б) От амплитуды колебаний.

В) От частоты и амплитуды колебаний.

Г) Не зависит ни от частоты, ни от амплитуды.

**176.** Амплитуда звуковых колебаний увеличилась в 5 раз. Как изменилась высота звука при неизменной частоте звуковых колебаний?

- А) Уменьшилась в 5 раз.
- Б) Увеличилась в 5 раз.
- В) Не изменилась.

**177.** Динамик подключен к выходу звукового генератора электрических колебаний с частотой 680 Гц. Определите длину звуковой волны, зная, что скорость звука в воздухе 340 м/с.

**178.** Динамик подключен к выходу звукового генератора электрических колебаний с частотой 170 Гц. Какова длина звуковой волны при скорости звука в воздухе 340 м/с?

**179.** Частота колебаний камертона 440 Гц. Какова длина звуковой волны от камертона в воздухе, если скорость распространения звука при 0 °С в воздухе равна 330 м/с?

**180.** Сколько времени идет звук от одной железнодорожной станции до другой по стальным рельсам, если расстояние между ними 5 км, а скорость распространения звука в стали равна 500 м/с?

**181.** Через какое время человек услышит эхо, если расстояние до преграды, отражающей звук, равно 68 м? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

**182.** Амплитуда звуковых колебаний увеличилась в 5 раз. Как изменилась высота звука при неизменной частоте звуковых колебаний?

- А) Уменьшилась в 5 раз.
- Б) Увеличилась в 5 раз.
- В) Не изменилась.

**183.** Инфразвуковые колебания – это механические колебания с частотой ...

- А) менее 20 Гц;
- Б) более 20 000 Гц;
- В) от 20 до 20000 Гц.

**184.** Ультразвуковыми называются колебания, частота которых ...

- А) менее 20 Гц;
- Б) от 20 до 20000 Гц;
- В) превышает 20000 Гц.

**185.** Рассчитайте глубину моря, если промежуток времени между отправлением и приемом сигнала эхолота 2 с. Скорость звука в воде 1500 м/с.

**186.** Определите скорость звука в воде, если источник, колеблющийся с периодом 0,002 с, возбуждает в воде волны длиной 2,9 м.

### *Электромагнитное поле*

**187.** Магнитное поле создается ...

- А) неподвижными заряженными частицами;
- Б) движущимися заряженными частицами.

**188.** На рисунке 48 показан круговой проводник и направление линий его магнитного поля. Перенесите рисунок на бумагу и покажите стрелкой направление кругового тока.

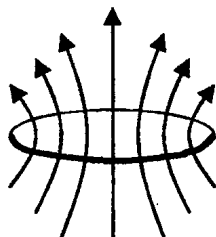


Рис. 48



189. На рисунке 49 изображена катушка и линии ее магнитного поля при замкнутом ключе. Перенесите рисунок на бумагу и покажите стрелками направление силовых линий магнитного поля катушки.

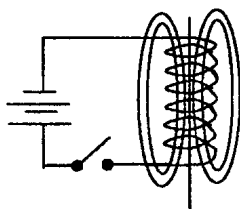


Рис. 49

190. На каком из вариантов рисунка 50 указано правильное расположение линий магнитного поля вокруг прямолинейного проводника с током?

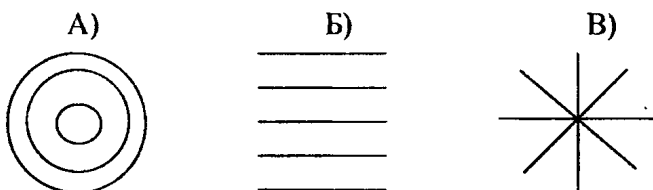


Рис. 50

191. Каковы направления токов в проводах, если силы взаимодействия между ними направлены так, как показано стрелками на рисунке 51, а, и 51, б?

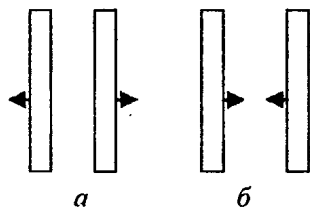
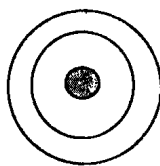


Рис. 51

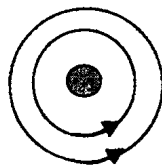
192. Как взаимодействуют два воздушных провода трамвайной линии – притягиваются или отталкиваются?

193. а) Определите, каково направление линий магнитного поля проводника с током (рис. 52, а).



а

б) Определите направление тока в проводнике (рис. 52, б).



б

Рис. 52

194. Как взаимодействуют между собой две катушки с током (рис. 53)?

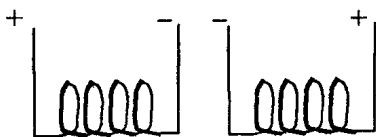


Рис. 53

195. На рисунке 54 показано сечение проводника с током. Электрический ток направлен перпендикулярно плоскости рисунка. В каком случае – А или Б – правильно указано направление линий магнитного поля, созданного этим током?

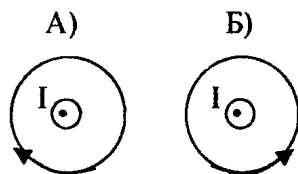


Рис. 54

196. Определите направление силы, действующей на проводник с током, помещенный в магнитное поле так, как показано на рисунке 55 в случаях А, Б, В.

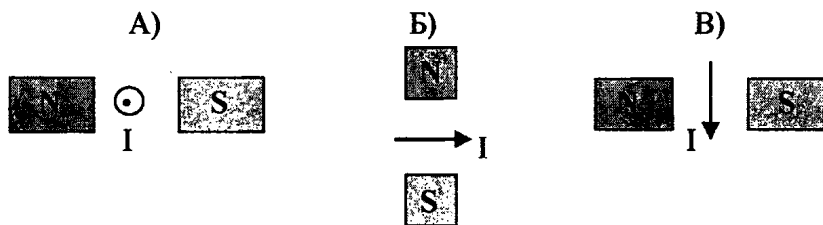


Рис. 55

197. Определите направление тока в кольце на рисунке 56, если оно отталкивается от магнита.

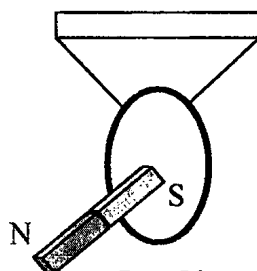


Рис. 56

198. На рисунке 57 представлены различные случаи взаимодействия магнитного поля и проводника с током. Определите в случаях: А и Б – направление силы, действующей на проводник с током; В – направление линий индукции магнитного поля; Г – направление тока в проводнике.

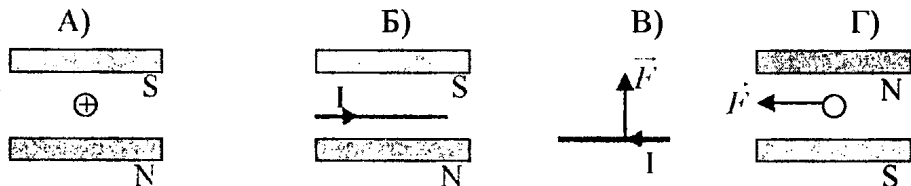


Рис. 57

199. В каком направлении отклонится электрон под действием магнитного поля, если его скорость направлена так, как показано на рисунке 58?

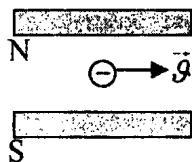


Рис. 58

200. В какой точке (рис. 59) магнитное поле тока, протекающего по проводнику MN, действует на магнитную стрелку с наименьшей силой?

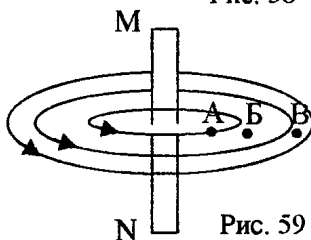


Рис. 59

201. Два проводника АВ и CD расположены параллельно друг другу (рис. 60). Укажите направление тока в проводнике CD, если проводники притягиваются друг к другу.

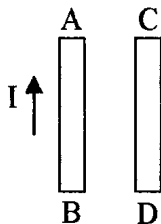


Рис. 60

202. На рисунке 61, а (см. на с. 179) изображена отрицательно заряженная частица, движущаяся со скоростью  $\vec{v}$  в магнит-

ном поле. Какой вектор на рисунке 61, *б*, указывает направление силы, с которой поле действует на частицу?

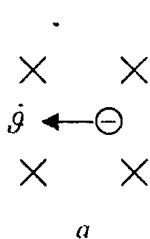


Рис. 61

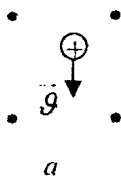
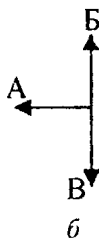
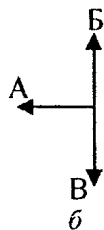


Рис. 62



**203.** На рисунке 62, *а*, изображена положительно заряженная частица, движущаяся со скоростью  $\vec{g}$  в магнитном поле. Какой вектор на рисунке 62, *б*, указывает направление силы, с которой поле действует на частицу?

**204.** На проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно линиям индукции магнитного поля, действует со стороны поля сила 0,1 Н. Сила тока в проводнике 2 А. Определите индукцию магнитного поля.

**205.** С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 10 см? Линии магнитной индукции поля и направление тока взаимно перпендикулярны.

**206.** Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

**207.** Определите силу тока в проводнике с активной длиной 10 см, находящемся в магнитном поле с индукцией 1 Тл, если на него действует сила 1,5 Н. Проводник расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля.

**208.** На прямолинейный проводник с током, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией  $0,34$  Тл, действует сила  $1,65$  Н. Определите длину проводника, если он расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Сила тока в проводнике  $14,5$  А.

**209.** В однородное магнитное поле, индукция которого  $1,26$  мТл, помещен прямой проводник длиной  $20$  см перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на проводник, если сила тока в нем  $50$  А.

**210.** Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, находящемуся в однородном магнитном поле с индукцией  $10$  Тл, если на активную часть проводника длиной  $40$  см действует сила  $20$  Н. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

**211.\*** В горизонтально расположенном проводнике длиной  $20$  см и массой  $4$  г сила тока равна  $10$  А. Чему равна индукция магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

**212.\*** Какова сила тока в прямолинейном проводнике, помещенном в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции, если он не падает? Каждый метр длины проводника имеет массу  $3$  кг, а индукция магнитного поля равна  $20$  Тл.

**213.** В однородном магнитном поле с индукцией  $0,25$  Тл горизонтально расположен проводник длиной  $10$  см и массой  $40$  г. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны проводнику. Какой силы ток должен идти по проводнику, чтобы он находился в равновесии в магнитном поле?

**Строение атома и атомного ядра.  
Использование энергии атомных ядер**

214. Какой заряд имеет атом согласно планетарной модели атома Резерфорда?

- А) Отрицательный.
- Б) Атом электрически нейтрален.
- В) Положительный.

215. Что представляет собой бета-частица?

- А) Полностью ионизированный атом гелия.
- Б) Один из видов электромагнитного излучения.
- В) Электрон.

216. Что представляет собой альфа-частица?

- А) Электрон.
- Б) Полностью ионизированный атом гелия.
- В) Один из видов электромагнитного излучения.

217. Какие силы позволяют нуклонам удерживаться в ядре?

- А) Гравитационные.
- Б) Электромагнитные.
- В) Ядерные.

218. а) Определите массу (в а. е. м. с точностью до целых чисел) и заряд (в элементарных зарядах) ядер атомов следующих химических элементов:  ${}^9_4\text{Be}$ ,  ${}^{12}_6\text{C}$ ,  ${}^6_3\text{Li}$ .

б) Сколько электронов содержится в атомах каждого из этих химических элементов?

219. Определите количество протонов и нейтронов, входящих в состав ядра атома  ${}^{235}_{92}\text{U}$ .

**220.** Найдите отношение числа нейтронов, содержащихся в ядре кислорода с зарядовым числом 8 и массовым числом 16, к числу нейтронов в ядре гелия с зарядовым числом 2 и массовым числом 4.

**221.** Определите, сколько протонов и нейтронов в ядре атома бериллия  ${}^9_4\text{Be}$ .

- А)  $Z = 9$ ,  $N = 4$ .      Б)  $Z = 5$ ,  $N = 4$ .      В)  $Z = 4$ ,  $N = 5$ .

**222.** Определите количество протонов и нейтронов в ядре атома железа  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ .

- А)  $Z = 26$ ,  $N = 56$ .      Б)  $Z = 26$ ,  $N = 30$ .      В)  $Z = 56$ ,  $N = 30$ .

**223.** Каков состав ядра натрия  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ ?

**224.** Каков состав ядра полония  ${}^{210}_{84}\text{Po}$ ?

**225.** Определите с помощью Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева, атом какого химического элемента имеет пять протонов в ядре.

- А) Бериллий.      Б) Бор.      В) Углерод.

**226.** Определите с помощью Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева, атом какого химического элемента имеет восемь электронов?

- А) Кислород.      Б) Азот.      В) Углерод.

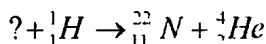
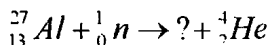
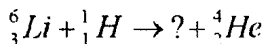
**227. а)** На сколько единиц уменьшается зарядовое число ядра при  $\alpha$ -распаде?

**б)** На сколько единиц уменьшается массовое число ядра при  $\alpha$ -распаде?

228. В результате ядерной реакции ядро захватывает нейтрон и испускает протон. На сколько единиц изменилось массовое число ядра?

229. На сколько единиц изменится порядковый номер радиоактивного элемента при испускании нейтрона?

230. Допишите ядерные реакции:



231. Ядро какого химического элемента образуется при  $\alpha$ -распаде радия  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$ ?

А) Радона.      Б) Урана.      В) Кальция.

232. Ядро какого химического элемента образуется при  $\beta$ -распаде углерода  ${}^{12}_6\text{C} \rightarrow ? + {}^0_{-1}\text{e}$ ?

А) Кислорода.      Б) Азота.      В) Фтора.

233. Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке изотопа бора  ${}^{10}_5\text{B}$  нейтронами, при которой из образовавшегося ядра выбрасывается  $\alpha$ -частица.

234. При обстреле атома лития  ${}^7_3\text{Li}$  протонами получается гелий. Напишите ядерную реакцию.

235. При бомбардировке изотопа азота  ${}^{14}_7\text{N}$  нейтронами образуется изотоп бора  ${}^{11}_5\text{B}$ . Какая при этом испускается частица? Напишите ядерную реакцию.



236. При бомбардировке нейтронами изотопа азота  $^{14}_7N$  испускается протон. В ядро какого изотопа превращается ядро азота? Запишите ядерную реакцию.

237. Напишите ядерную реакцию  $\alpha$ -распада изотопа урана  $^{235}_{92}U$ .

238. Напишите ядерную реакцию  $\beta$ -распада изотопа свинца  $^{209}_{82}Pb$ .

239. Масса ядра всегда ... суммы масс нуклонов, из которых оно состоит.

А) Больше.      Б) Равна.      В) Меньше.

240. \*Рассчитайте энергию связи ядра атома трития. Атомная масса трития 3,01700 а. е. м., масса протона 1,0073 а. е. м., масса нейтрона 1,0087 а. е. м.

241. \*Рассчитайте энергию связи ядра атома гелия  $^4_2He$ . Масса протона 1,0073 а. е. м., масса нейтрона 1,0087 а. е. м., масса изотопа гелия 4,00260 а. е. м.

242. \*Рассчитайте энергию связи ядра изотопа углерода  $^{12}_6C$ . Масса протона 1,0073 а. е. м., масса нейтрона 1,0087 а. е. м., масса изотопа углерода 12,00 а. е. м.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бурцева, Е. Н.* Физика. 9 класс [Текст] : пособие для аттестации / Е. Н. Бурцева, С. Д. Некрасов. – Краснодар, 1998.
2. *Енохович, А. С.* Справочник по физике и технике [Текст] : учеб. пособие для учащихся / А. С. Енохович. – М. : Просвещение, 1989.
3. *Золотов, В. А.* Вопросы и задачи по физике в 6–7 классах [Текст] : пособие для учителей / В. А. Золотов. – М. : Просвещение, 1971.
4. *Кабардин, О. Ф.* Задания для итогового контроля знаний учащихся по физике в 7–11 классах средней школы [Текст] : дидакт. материал / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов. – М. : Просвещение, 1994.
5. *Лукашик, В. И.* Сборник задач по физике для 7–9 классов общеобразоват. учреждений [Текст] / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. – М. : Просвещение, 2000.
6. *Марон, А. Е.* Контрольные работы по физике. 7–9 классы [Текст] : книга для учителя / А. Е. Марон, Е. А. Марон. – М. : Просвещение, 2003.
7. *Перышкин, А. В.* Физика. 9 класс [Текст] : учебник для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. – М. : Дрофа, 2001.
8. *Программно-методические материалы.* Физика. 7–11 классы [Текст]. – М. : Дрофа, 2001.
9. *Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Стандарт основного общего образования по физике [Текст] // Вестник образования России.* – 2004. – № 13. – С. 35–41.
10. *Федеральный институт педагогических измерений [Интернет-ресурс].* – Режим доступа : [//www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Технология диагностики предметной обученности учащихся....	5
Диагностика предметной обученности.....	14
Диагностические карты по курсу физики 9 класса основной общеобразовательной школы.....	14
Диагностические работы по курсу физики 9 класса основной общеобразовательной школы.....	30
<i>Ответы к диагностическим работам для 9 класса</i> .....	105
Материалы для подготовки к итоговой аттестации за курс ос- новной школы.....	111
Контрольно-тренировочные упражнения и задания.....	145
Литература.....	185

*Охраняется законом об авторском праве. Воспроизведение всего пособия или любой его части, а также реализация тиража запрещаются без письменного разрешения издателя. Любые попытки нарушения закона будут преследоваться в судебном порядке.*

**Приглашаем к сотрудничеству**  
учителей, методистов и других специалистов в области образования для поиска и рекомендации к публикации интересных материалов, разработок, проектов по учебной и воспитательной работе. Издательство «Учитель» выплачивает вознаграждение за работу по поиску материала. Издательство также приглашает к сотрудничеству авторов и гарантирует им выплату гонораров за предоставленные работы.

**Е-mail: [metod-uch@bk.ru](mailto:metod-uch@bk.ru)**

**Телефон: (8442) 45-41-43; 66-17-39**

**Подробности см. на сайте издательства «Учитель»: [www.uchitel-izd.ru](http://www.uchitel-izd.ru)**

## **ФИЗИКА**

**9 класс**

**Диагностика предметной обученности  
(контрольно-тревировочные задания,  
диагностические тесты и карты)**

**Автор-составитель**

**Валентина Сергеевна Лебедшская**

**Ответственные за выпуск**

**Л. Е. Гриппи, А. В. Перепёлкина**

**Редактор А. В. Перепёлкина**

**Редакторы-методисты Л. В. Голубева, В. Н. Максимочкина**

**Выпускающий редактор Н. Е. Волкова-Алексеева**

**Технический редактор Л. В. Иванова**

**Редактор-корректор С. В. Бакунина**

**Компьютерная верстка Е. П. Фёдоровой**

**Издательство «Учитель»**

**400067, г. Волгоград, п/о 67, а/я 32**

---

**Подписано в печать 11.01.10. Формат 60x84/16.**

**Бумага газетная. Гарнитура Тип Таймс.**

**Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,00. Тираж 7500 экз. (1-й з-д 1-2500). Заказ 2059.**

**Отпечатано с оригинал-макета в ОАО «Калачевская типография»**

**404507, Волгоградская обл., г. Калач-на-Дону, ул. Кравченко, 7.**