

УДК 373:53
ББК 22.3я721
Б21

Бальва, Ольга Павловна.

Б21 ЕГЭ. Физика. Пошаговая подготовка / О.П. Бальва, Л.С. Креминская. – Москва : Эксмо, 2015. – 288 с. – (ЕГЭ. Неделя за неделей).

ISBN 978-5-699-82554-7

Издание содержит все темы школьного курса по физике, необходимые для сдачи ЕГЭ. Весь материал четко структурирован и разделен на 36 логических блоков (недель), включающих необходимые теоретические сведения, задания для самоконтроля в виде схем и таблиц, а также в форме ЕГЭ. Изучение каждого блока рассчитано на 2–3 самостоятельных занятия в неделю в течение учебного года. Кроме того, в пособии приводятся тренировочные варианты, цель которых – оценить уровень знаний.

Данное пособие поможет организовать пошаговую подготовку учащихся старших классов к ЕГЭ по физике.

**УДК 373:53
ББК 22.3я721**

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Справочное издание
анықтамалық баспа

Для старшего школьного возраста
мектеп жасындағы ересек балаларға арналған

ЕГЭ. НЕДЕЛЯ ЗА НЕДЕЛЕЙ

**Бальва Ольга Павловна
Креминская Лариса Сергеевна**

**ЕГЭ
ФИЗИКА
Пошаговая подготовка
(орыс тілінде)**

Ответственный редактор *А. Жилинская*
Ведущий редактор *Т. Судакова*. Художественный редактор *К. Гусарев*

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Өндіруші: «ЭКСМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Тауар белгісі: «Эксмо»
Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша
арыз-талаптарды қабылдаушының
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 2 51 59 89, 90, 91, 92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Сертификация туралы ақпарат сайты: www.eksmo.ru/certification

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить по адресу: <http://eksmo.ru/certification/>
Өндірген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылған

Подписано в печать 20.08.2015. Произведено 03.09.2015.

Формат 84x108^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 30,24.

Тираж экз. Заказ

ISBN 978-5-699-82554-7



9 785699 825547 >

ISBN 978-5-699-82554-7



© Бальва О.П., Креминская Л.С., 2015
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ	6
	ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1	10
	МЕХАНИКА	
Неделя 1	Кинематика	24
Неделя 2	Кинематика	32
Неделя 3	Динамика	40
Неделя 4	Динамика	50
Неделя 5	Динамика	56
Неделя 6	Статика	62
Неделя 7	Статика	66
Неделя 8	Законы сохранения в механике	74
Неделя 9	Законы сохранения в механике	78
Неделя 10	Законы сохранения в механике	84
Неделя 11	Механические колебания и волны	88
Неделя 12	Механические колебания и волны	96
	Тестовые задания к разделу «Механика»	104

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Неделя 13	Молекулярная физика	106
Неделя 14	Молекулярная физика	114
Неделя 15	Молекулярная физика	120
Неделя 16	Молекулярная физика	128
Неделя 17	Термодинамика	134
Неделя 18	Термодинамика	140
	Тестовые задания к разделу «Молекулярная физика. Термодинамика».....	146

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Неделя 19	Электрическое поле	150
Неделя 20	Электрическое поле	156
Неделя 21	Электрическое поле	162
Неделя 22	Постоянный ток	166
Неделя 23	Постоянный ток	170
Неделя 24	Постоянный ток	174
Неделя 25	Магнитное поле	182
Неделя 26	Магнитное поле	192
Неделя 27	Магнитное поле	196
Неделя 28	Электромагнитные колебания и волны	200
Неделя 29	Электромагнитные колебания и волны	204
Неделя 30	Оптика	216
Неделя 31	Оптика	226

Неделя 32	Оптика	232
	Тестовые задания к разделу «Электродинамика»	240
Неделя 33	ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	246
	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
Неделя 34	Корпускулярно-волновой дуализм	250
Неделя 35	Физика атома	256
Неделя 36	Физика атомного ядра	262
	Тестовые задания к разделу «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика»	273
	ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 2	276
	ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ	285
	ПРИЛОЖЕНИЯ	288

ПРЕДИСЛОВИЕ

Результаты единого государственного экзамена исключительно важны для выпускника и будущего абитуриента — они учитываются в школьном аттестате и при поступлении в вузы. Получить максимальный балл на ЕГЭ непросто, но с каждым годом увеличивается число выпускников, которые блестяще с этим справляются.

Перед вами уникальное учебное пособие, разработанное педагогами-репетиторами для выпускников, их родителей и коллег-учителей. Издание содержит весь материал школьного курса по физике, необходимый для сдачи ЕГЭ в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. Пособие состоит из 3-х частей:

Часть 1 — пробный тест в формате ЕГЭ, который позволит оценить учащемуся свой уровень знаний в начале подготовки.

Часть 2 — материал для повторения, проверки и закрепления знаний школьного курса по физике с тестовыми заданиями в формате ЕГЭ. Программа самоподготовки разделена на 36 недель, что позволит учащемуся систематизировать самостоятельную работу в течение года. Объем теоретического материала и заданий каждой недели отбирался авторами таким образом, чтобы проработка его у учащегося занимала не более 2-х часов в неделю.

Часть 3 — контрольный тест в формате ЕГЭ, который продемонстрирует уровень подготовки перед сдачей самого экзамена.

Уважаемые выпускники!

Чтобы успешно сдать ЕГЭ, необходимы глубокие знания по физике и умение организовывать свою работу.

Итак,

- 1. Что вы знаете?** Выполните пробный тест. На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 235 минут. Работа состоит из 2 частей, включающих 32 задания. Часть 1 включает 24 задания: 9 заданий с выбором одного правильного ответа из 4-х вариантов; 7 заданий, к которым требуется дать краткий ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби; 8 заданий, ответом к которым является набор из двух цифр. Часть 2 включает 8 заданий, из них 3 задания, в которых ответом является целое число или конечная десятичная дробь, и 5 заданий, для которых необходимо привести развернутый ответ. Максимальный первичный балл — 50. Бланк для ответов в конце теста поможет потренироваться в заполнении аналогичного бланка на самом экзамене, ведь от правильности и аккуратности заполнения его во многом зависит ваша будущая оценка. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. Будьте честны с собой! Как вы усвоили материал школьной программы? Если вы не набрали максимального количества баллов, то...
- 2. Что делать?** Весь материал пособия разделен на 36 недель. Ответьте на тестовые задания типа А, расположенные на полях. Внимательно прочитайте формулировку заданий и постарайтесь понять смысл вопроса. После этого прочитайте варианты ответов. Если вы поняли вопрос, то, скорее всего, вы знаете и ответ на него. Если вы испытываете затруднения при выполнении этих заданий текущей недели, то повторите теоретический материал. Затем попробуйте ответить на эти задания с опорой на теоретический материал, расположенный рядом с заданиями. В завершении недели выполните задания из

раздела «Контроль знаний», которые позволят закрепить и систематизировать учебный материал недели. В конце раздела проверьте свои знания, выполнив задания повышенной сложности.

- 3. Как провести репетицию ЕГЭ?** Повторив весь школьный курс, представьте себя на экзамене. Пройдите последний тест, подобный тому, который вы будете проходить во время ЕГЭ, в условиях, максимально приближенных к условиям экзамена. Сидя дома за рабочим столом, представьте себя на экзамене — тогда на ЕГЭ вы будете чувствовать себя как дома.

Верьте в свои силы! Желаем удачи!

Уважаемые родители!

Чем вы можете помочь своему ребенку?

- 1. Организовать систематическую и последовательную подготовку к ЕГЭ.** Большинство подростков еще не могут правильно планировать свое время, все откладывают «на потом». От правильного планирования занятий во многом зависит результат подготовки. Выделить 2 часа в неделю в плотном графике современного школьника легче, чем повторить весь материал школьного курса за несколько дней до экзамена.
- 2. Создать благоприятную психологическую обстановку дома.** Даже для самого ответственного ученика экзамен — это испытание, стресс. «Домашняя психотерапия» — это помощь любящих и заботливых близких людей, родителей, которые проверят, напомнят, убедят, уберегут от бессонных ночей накануне экзамена, успокоят и поддержат.
- 3. Быть рядом.** Мы не призываем родителей учить вместе с ребенком темы и ответы на вопросы. Это первое «взрослое» испытание для учащегося, а не для его родителей! Принимайте участие в делах вашего ребенка, интересуйтесь его душевным состоянием, настроением. Стараясь помочь, вы дадите своим детям уроки любви, сочувствия, взаимопомощи, научите спокойно и уверенно преодолевать трудности.

Желаем вам удачи и терпения!

Уважаемые коллеги-учителя!

В начале каждой недели приведены темы для повторения из кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. Каждому разделу и элементу содержания, проверяемых на ЕГЭ, соответствует несколько типов заданий. Задания базового уровня сложности расположены рядом с соответствующим теоретическим материалом. Задания повышенного и высокого уровней сложности расположены в конце каждого раздела. Два тренировочных теста помогут каждому учащемуся определить свой уровень подготовки.

Конечно, ЕГЭ требует специальной подготовки по предмету, но готовиться нужно и к самой форме проведения экзамена. При этом необходимы обобщение и систематизация изученного материала. Особое внимание следует обратить на пробелы в знаниях учащегося, допущенные при изучении школьной программы, и устранить их. Надеемся, что наше пособие будет полезно вам в вашей ежедневной работе.

Желаем творческих успехов!

Номер недели

Элементы содержания кодификатора ЕГЭ

Задания базового уровня сложности

НЕДЕЛЯ 1

Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ:

- 1.1. Кинематика
- 1.1.1. Механическое движение и его виды
- 1.1.2. Относительность механического движения
- 1.1.3. Скорость

МЕХАНИКА
КИНЕМАТИКА

Механика — наука о механическом движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между ними.

В механике рассматривают взаимодействие тел, результатом которых являются изменения скоростей точек этих тел или их деформации. Например, пружинные тел по закону Гука деформируются, взаимное движение сопротивляется тел, водобойные частицы жидкости или газа друг на друга и на движущуюся или покоящуюся в них тела и т. п.

Под механическим движением понимают изменение с течением времени взаимного расположения тел или их частей в пространстве: например, движение небесных тел, колебания земной коры, воздушные и морские течения, движение деталей аппаратов и транспортных средств, машины и механизмы, деформация элементов конструкций и сооружений, движение жидкостей и газов и др.

- Механика состоит из следующих разделов:
- 1) механика материальной точки;
 - 2) механика абсолютно твердого тела;
 - 3) механика сплошной среды, в которую, в свою очередь, входят:
 - а) теория упругости;
 - б) гидродинамика;
 - в) гидродинамика;

Каждый из перечисленных разделов состоит из статик, динамики и кинематики.

Кинематика (от греч. *κίνησις* — движение) — раздел механики, в котором изучают, с геометрической точки зрения движение тел без учета их массы и действующих на них сил. Основная задача кинематики состоит:

1. Описание движений, совершаемых телами по отношению к выбранной системе отсчета, с помощью уравнений, таблиц или графиков. Описание движения точки значит определить положение точки в любой момент времени (или определить так называемые законы движения).
2. Определение кинематических характеристик движения. Кинематическими характеристиками движения точки являются ее скорость и ускорение.
3. Изучение сложных (составных) движений и определение зависимости между характеристиками этих движений. Под сложным движением понимают движение тела относительно системы координат, которая сама движется (относительно другой, неподвижной системы координат).

Система отсчета

Система координат X, Y, Z, тело отсчета, с которым она связана, и прибор для измерения времени (часы) образуют систему отсчета, относительно которой рассматривается движение тела (рис. 1).

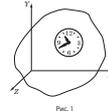


Рис. 1

Телом отсчета называется тело, относительно которого рассматривается изменение положения других тел в пространстве.

Систему отсчета можно выбрать произвольно. При кинематических исследованиях все системы отсчета равноправны. В задачах динамики также можно использовать любые произвольно движущиеся системы отсчета, но удобнее всего инерциальные системы отсчета, так как в них характеристики движения имеют более простой вид.

Поступательное движение

Поступательное движение — это движение твердого тела, при котором прямая, соединяющая две любые точки тела, перемещается параллельно своему начальному направлению.

При поступательном движении все точки тела описывают одинаковые (при задании совпадающей) траектории и имеют в каждый момент времени одинаковые по модулю и направлению скорости и ускорения.

Поступательное движение может быть как прямолинейным, так и криволинейным. Например, поступательно движется лодка по кругу. Человек, стоящий на ступеньке движущегося эскалатора, также движется поступательно. Для описания его движения (т. е. определения изменения скорости со временем, пути) достаточно рассмотреть движение только одной его точки.

Тестовые задания

1. В каких из приведенных ниже случаев изучаемое тело можно принять за материальную точку?
 - 1) вычисляет время полета самолета на своем горизонте в другой город
 - 2) измеряет высоту скалы на горе
 - 3) измеряет диаметр автомобиля на гуси
 - 4) определяет объем стального кубика, пользуясь измерительным цилиндром (мензурой)
2. Найти путь и модуль перемещения мяча, который упал с высоты 8 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 2 м.
 - 1) 10 м и 8 м
 - 2) 10 м и 6 м
 - 3) 6 м и 10 м
 - 4) 8 м и 6 м
3. На рисунке показана траектория движения материальной точки. Найти модуль перемещения материальной точки.
 - 1) 4 м
 - 2) 6 м
 - 3) 8 м
 - 4) 2 м
4. Турист прошел в направлении на восток 4 км, а затем в северном направлении еще 3 км. Найти модуль перемещения.
 - 1) 7 км
 - 2) 2 км
 - 3) 5 км
 - 4) 5 км

Повторяемый раздел

Теоретический материал для повторения

Задания для закрепления и систематизации знаний

Номер текущей недели

Описание относительности механического движения (т. е. того, что движение тела можно рассматривать в разных системах отсчета) привнесло в переход от геоцентрической системы мира Птолемея и геоцентрической системы Коперника. Птолемей, следуя ал-Бируни, в своем труде рассматривал движение Солнца и звезд на небосводе, в центре Вселенной располагал неподвижную Землю с вращающимися вокруг нее остальными небесными телами. Конечно же считал, что Земля и другие планеты вращаются вокруг Солнца и одновременно вокруг своих осей.

Такой образом, изменение системы отсчета (Земля — в геоцентрической системе мира и в Солнце — в гелиоцентрической) привнесло и гораздо более прогрессивной геоцентрической системе, позволяющей решить многие научные и прикладные задачи астрономии и изменить взгляды человечества на Вселенную.

Относительная скорость

Если два тела движутся в одной и той же системе отсчета со скоростями \vec{v}_1 и \vec{v}_2 , то скорость первого тела относительно второго \vec{v}_{12} равна разности скоростей этих тел:

$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2.$$

Так, при движении тел в одном направлении (обозн модуль относительной скорости равен разности скоростей, а при встречном движении — сумме скоростей).

Закон сложения скоростей

Закон сложения скоростей устанавливает связь между значениями скорости материальной точки относительно различных систем отсчета, движущихся друг относительно друга. В инерциальной (классической) физике, когда рассматриваемые скорости малы по сравнению со скоростью света, справедлив закон сложения скоростей Галилея, который выражается формулой:

$$\vec{v}_1 = \vec{v}_2 + \vec{v}, \quad (1.3)$$

где \vec{v}_1 и \vec{v}_2 — скорости тела (точки) относительно двух инерциальных систем отсчета — неподвижной системы отсчета K_0 и системы отсчета K_1 , движущейся со скоростью \vec{v} относительно K_0 .

Формула (1.3) может быть получена путем сложения векторов перемещений. Для выкладки рассмотрим движение точки со скоростью \vec{v} относительно реки (система отсчета K_1), воды которой движется со скоростью \vec{v}_1 относительно берега (система отсчета K_0) (рис. 9). Векторы перемещения точки относительно воды $\Delta \vec{r}_1$, реки относительно берега $\Delta \vec{r}_2$ и суммарный вектор перемещения точки относительно берега $\Delta \vec{r}$ изображены на рис. 10. Математически:

$$\Delta \vec{r} = \Delta \vec{r}_1 + \Delta \vec{r}_2.$$

Поделив обе части уравнения (1.4) на интервал времени Δt , получим:

$$\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{r}_1}{\Delta t} + \frac{\Delta \vec{r}_2}{\Delta t}.$$

что равносильно уравнению (1.3). В проекциях вектора скорости на оси координат уравнения (1.3) имеет вид:

$$v_x = v_{x1} + v_x,$$

$$v_y = v_{y1} + v_y.$$

Проекция скоростей складывается алгебраически.

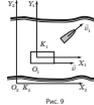


Рис. 9

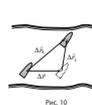


Рис. 10

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

- ♦ Задачи предложения.
- 1. Наука о механическом движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между ними называется _____.
- 2. Раздел механики, в котором изучаются геометрические свойства движения тел без учета их массы и действующих на них сил, называется _____.
- ♦ Задачи математического выражения для скорости.
- ♦ Запишите закон сложения скоростей в векторной форме.

Ответы на тестовые задания (неделя 1)
1 — 1, 2 — 3, 3 — 2, 4 — 4.

Ответы к заданиям базового уровня сложности текущей недели

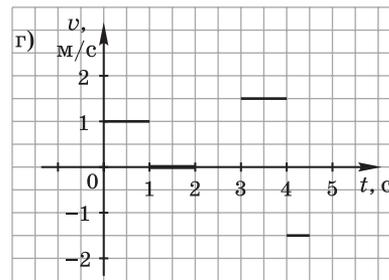
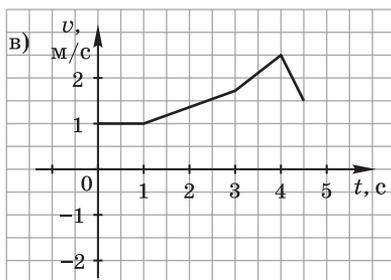
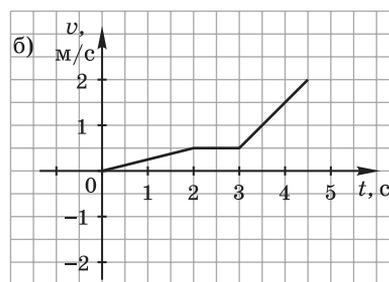
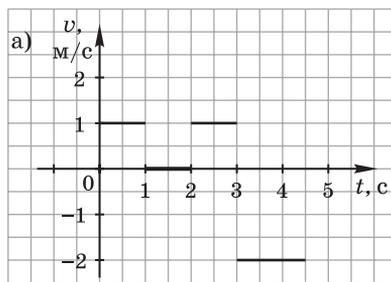
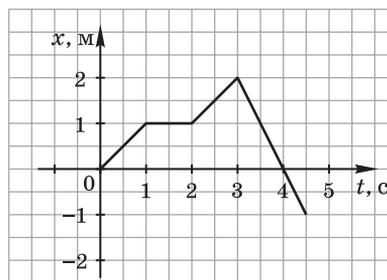
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются цифра, число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

--

1. На рисунке приведен график движения тела. Ему соответствует зависимость скорости от времени, представленная на



- 1) рис. а 2) рис. б 3) рис. в 4) рис. г

2. Эскалатор метро опускается со скоростью $0,75$ м/с. Может ли человек, находящийся на нем, быть в покое в системе отсчета, связанной с Землей?

- 1) может, если человек движется со скоростью $0,75$ м/с в сторону, противоположную движению эскалатора
- 2) может, если человек движется по эскалатору со скоростью $0,75$ м/с в ту же сторону, что и эскалатор
- 3) может, если человек стоит на эскалаторе
- 4) не может ни при каких условиях

3. Тело равномерно движется по плоскости. Сила давления тела на плоскость равна 40 Н, сила трения 8 Н. Определите коэффициент трения скольжения.

- 1) $0,04$
- 2) $0,2$
- 3) $0,25$
- 4) $0,8$

4. Движущийся бильярдный шар сталкивается с таким же неподвижным шаром. После соударения шары разлетелись так, что направления их скоростей составили угол 90° , при этом импульс одного шара стал равен $0,3$ кг·м/с, а другого $0,4$ кг·м/с. Определите импульс двигавшегося шара до соударения.

- 1) $0,1$ кг·м/с
- 2) $0,5$ кг·м/с
- 3) $0,7$ кг·м/с
- 4) $0,25$ кг·м/с

5. Маятниковые часы отстают. Чтобы часы шли точно, необходимо уменьшить период колебаний маятника. Для этого необходимо

- 1) увеличить длину маятника
- 2) уменьшить длину маятника
- 3) увеличить массу маятника
- 4) уменьшить массу маятника

6. Космическая ракета стартует с космодрома. Как изменяются в процессе старта ракеты ее масса, скорость и давление воздуха в ракете? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) изменяется несущественно

Масса ракеты	Скорость ракеты	Давление воздуха в ракете

А	Б	В	Г

7. Установите соответствие между названием закона, принципа и т. д. (левый столбец) и его математическим выражением (правый столбец).

Законы

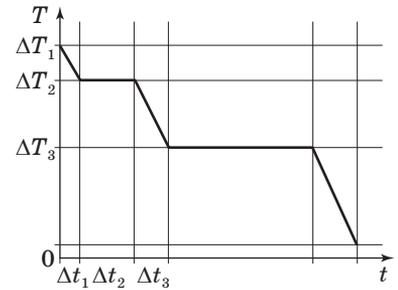
- А) Закон всемирного тяготения
 Б) Принцип относительности Галилея
 В) Второй закон Ньютона
 Г) Третий закон Ньютона

Формулы

- 1) $\vec{r} = \vec{r}' + \vec{v}t, t = t'$
 2) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
 3) $\vec{F}_A = -\vec{F}_B$
 4) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$
 5) $p = mv$

8. На рисунке изображен график зависимости абсолютной температуры T воды массой m от времени t при осуществлении теплоотвода с постоянной мощностью P . В момент времени $t = 0$ с вода находилась в газообразном состоянии. Укажите выражение, которое определяет удельную теплоемкость жидкой воды по результатам этого опыта.

- 1) $\frac{P \cdot \Delta t_1}{m \cdot \Delta T_1}$
 2) $\frac{P \cdot \Delta t_2}{m}$
 3) $\frac{P \cdot \Delta t_3}{m \cdot \Delta T_2}$
 4) $\frac{P \cdot \Delta t_4}{m}$



9. Температура нагревателя идеальной тепловой машины равна 550 К, а температура холодильника составляет 440 К. Двигатель получил от нагревателя количество теплоты 50 кДж. Определите работу, которую совершило рабочее тело.

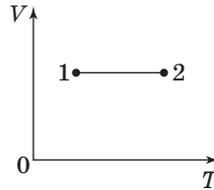
- 1) 5,0 кДж
 2) 10,0 кДж
 3) 20,0 кДж
 4) 40,0 кДж

10. В понедельник температура воздуха была выше, чем в воскресенье. Парциальное давление водяного пара в атмосфере в эти дни оставалось постоянным. В какой из дней относительная влажность воздуха была больше?

- 1) в воскресенье
 2) в понедельник
 3) для ответа на вопрос недостаточно данных
 4) относительная влажность воздуха в эти дни была одинаковой

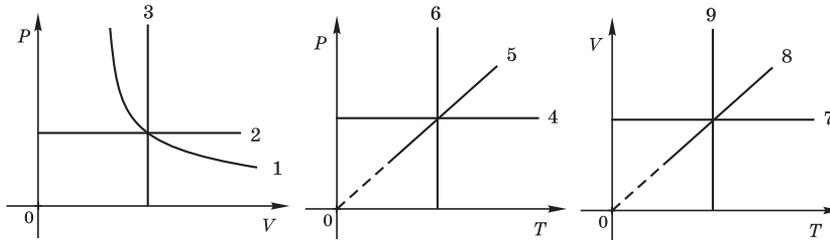
11. Некий идеальный газ при постоянном давлении был переведен из состояния 1 в состояние 2, как изображено на графике. Как изменились при этом объем, температура и масса газа? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась



Объем газа	Температура газа	Масса газа

12. Установите соответствие между названием изопроцесса и его графиками, данными в координатах $p(V)$, $p(T)$, $V(T)$ на рисунках, записав в таблице под названием процесса номера соответствующих ему графиков.



Впишите во вторую строку таблицы номера правильных ответов.

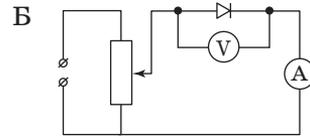
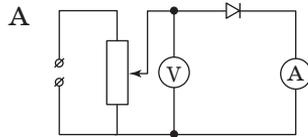
Изобарный	Изохорный	Изотермический

13. Если два заряда притягиваются друг к другу, это значит, что
- 1) оба заряда имеют знак плюс
 - 2) оба заряда имеют знак минус
 - 3) один заряд имеет знак минус, второй — знак плюс
 - 4) оба заряда имеют одинаковые знаки, но разную величину заряда

14. В вершинах квадрата расположены четыре электрически заряженные шарика. Величины и знаки зарядов шариков одинаковы. Каждый из шариков создает в точке пересечения диагоналей квадрата электрическое поле, напряженность которого равна E . Результирующая напряженность поля в точке пересечения диагоналей квадрата, создаваемая всеми четырьмя шариками, равна

- 1) 0
- 2) $4E$
- 3) $2\sqrt{2}E$
- 4) $4\sqrt{2}E$

15. Какую из электрических схем, изображенных на рисунке, следует использовать при исследовании зависимости прямого тока диода от напряжения? Амперметр и вольтметр не идеальны.



- 1) А
- 2) Б
- 3) можно использовать обе схемы
- 4) ни одну из схем использовать нельзя

16. При изменении силы тока в катушке от 0 до 5 А в течение 2 с в ней возникла ЭДС, равная 1 В. Следовательно, индуктивность катушки составляет

- 1) 0,2 Гн
- 2) 0,1 Гн
- 3) 0,4 Гн
- 4) 0,5 Гн

17. Конденсатор, входящий в состав колебательного контура, зарядили и отсоединили от источника напряжения. После этого площадь пластин конденсатора увеличили. Как это повлияло на емкость конденсатора, частоту электромагнитных колебаний в контуре и максимальную энергию, накопленную в конденсаторе? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Емкость конденсатора	Частота колебаний	Максимальная энергия

А	Б	В	Г

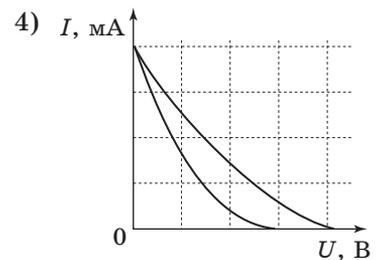
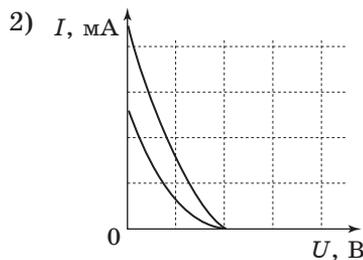
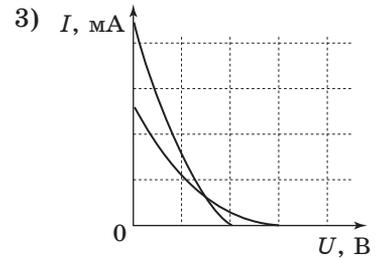
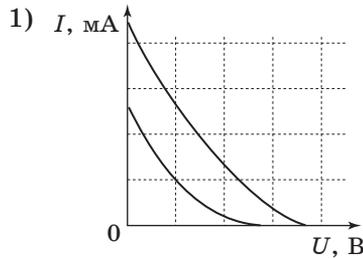
18. Установите соответствие между проводником (левый столбец) и типом свободных носителей в нем (правый столбец).

- | | |
|------------------|--|
| А) металл | 1) положительно заряженные ионы; |
| Б) жидкость | 2) отрицательно заряженные ионы; |
| В) газ | 3) и положительно, и отрицательно заряженные ионы; |
| Г) полупроводник | 4) электроны и ионы; |
| | 5) дырки; |
| | 6) электроны |

19. В процессе распространения электромагнитной волны в вакууме

- 1) происходит только перенос энергии
- 2) происходит только перенос импульса

24. Во время проведения эксперимента металлическую пластинку фотокатода дважды освещали монохроматическим светом одной и той же частоты, но разной интенсивности. При этом исследовали зависимость фототока от приложенного напряжения между фотокатодом и анодом. Укажите рисунок, на котором правильно изображены графики, отражающие результаты этих экспериментов.



Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Пользуясь графиком зависимости скорости от времени, изображенным на рисунке, определите путь, пройденный телом за первые 3 минуты.

