

**Промежуточная аттестация по элективу «Методы решения физических задач» за 2 полугодие 11 класса**

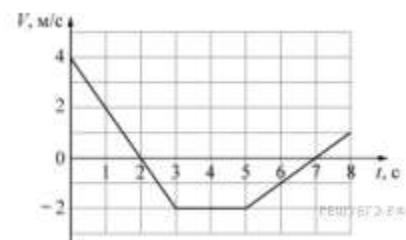
Промежуточная аттестация проходит в виде собеседования по заранее решенным задачам

Представление задач	Собеседование	Критерии оценивания
Решенные в тетради задачи из предложенных в документе	10 мин По методам решения задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять основные законы физики для решения задач;</li> <li>– излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;</li> <li>– высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога</li> </ul>

**Контрольно-измерительные материалы**

Материалы взяты из банка задач Образовательного портала для подготовки к экзаменам «СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ»

**1. Задание 1 № 9138**



Точечное тело движется вдоль горизонтальной оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости проекции  $V$  скорости этого тела на ось  $Ox$  от времени  $t$ . Определите путь, пройденный телом за интервал времени от 0 с до 4 с.

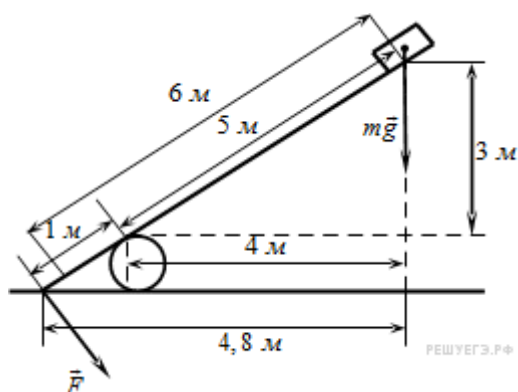
**2. Задание 2 № 7343**

Брусок массой 5 кг покоится на шероховатом горизонтальном столе. Коэффициент трения между поверхностью бруска и поверхностью стола равен 0,2. На этот брусок действуют горизонтально направленной силой 2,5 Н. Чему равна по модулю возникающая при этом сила трения?

**3. Задание 3 № 9762**

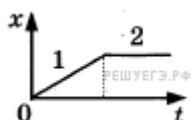
Телу массой 4 кг, находящемуся на шероховатой горизонтальной плоскости, сообщили вдоль неё скорость 10 м/с. Определите модуль работы, совершённой силой трения, с момента начала движения тела до того момента, когда скорость тела уменьшится в 4 раза.

**4. Задание 4 № 620**



Под действием силы тяжести  $mg$  груза и силы  $F$  рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы  $F$  равен 600 Н, то каков модуль силы тяжести, действующей на груз? (Ответ дайте в ньютонах.)

### 5. Задание 5 № 6588



Бусинка может свободно скользить по неподвижной горизонтальной спице. На графике изображена зависимость ее координаты от времени. Выберите два утверждения, которые можно сделать на основании графика.

- 1) Скорость бусинки на участке 1 постоянна, а на участке 2 равна нулю.
- 2) Проекция ускорения бусинки на участке 1 положительна, а на участке 2 — отрицательна.
- 3) Участок 1 соответствует равномерному движению бусинки, а на участке 2 бусинка неподвижна.
- 4) Участок 1 соответствует равноускоренному движению бусинки, а на участке 2 — равномерному.
- 5) Проекция ускорения бусинки на участке 1 отрицательна, а на участке 2 — положительна.

### 6. Задание 6 № 2606

Груз массой  $m$ , подвешенный к пружине, совершает колебания с периодом  $T$  и амплитудой  $x_0$ . Что произойдет с периодом колебаний, максимальной потенциальной энергией пружины и частотой колебаний, если при неизменной амплитуде увеличить массу груза?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний	Максимальная потенциальная энергия пружины	Частота колебаний

### 7. Задание 7 № 9020

Грузовик, движущийся по прямой горизонтальной дороге со скоростью  $v$ , затормозил так, что колёса перестали вращаться. Масса грузовика  $m$ , коэффициент трения колёс о дорогу  $\mu$ . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих движение грузовика.

Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А)  $\frac{mg}{v^2}$   
 Б)  $2\mu g$

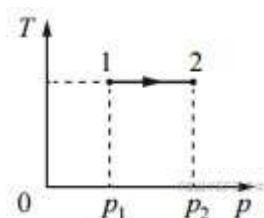
- 1) тормозной путь  
 2) модуль силы давления колёс на дорогу  
 3) модуль силы трения  
 4) модуль ускорения

А	Б

### 8. Задание 8 № 11663

Кислород и водород находятся в закрытом сосуде в состоянии термодинамического равновесия друг с другом. Во сколько раз среднеквадратичная скорость молекул водорода отличается от среднеквадратичной скорости молекул кислорода?

### 9. Задание 9 № 8433

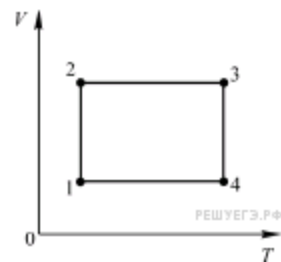


На  $Tp$ -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ отдал 50 кДж теплоты. Масса газа не меняется. Какую работу совершили внешние силы над газом? Ответ выразите в кДж.

### 10. Задание 10 № 6891

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40 %. Определите относительную влажность, если объём сосуда за счёт движения поршня при неизменной температуре уменьшить в 3 раза. (Ответ дать в процентах.)

### 11. Задание 11 № 9086



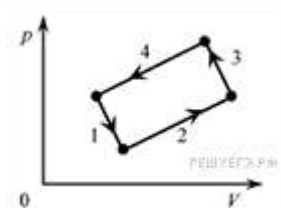
На  $VT$ -диаграмме изображён циклический процесс.

Выберите **два** верных утверждения.

- 1) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) На участке 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) На участке 3–4 давление газа увеличивается.
- 4) На участке 2–3 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 больше, чем внутренняя энергия

газа в состоянии 3.

### 12. Задание 12 № 4681



На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наибольшими положительными значениями работы газа и работы внешних сил?

Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

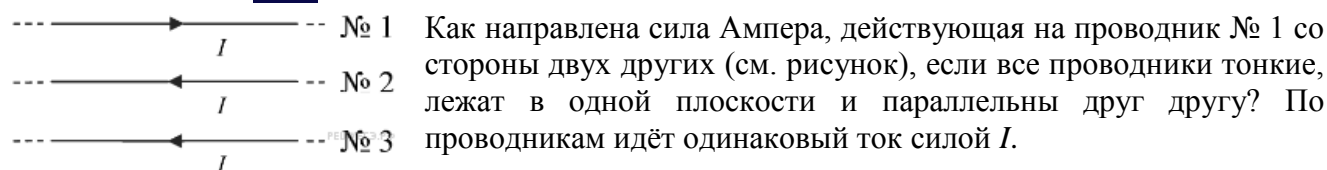
## ПРОЦЕССЫ

НОМЕРА  
ПРОЦЕССОВ

- А) Работа газа положительна и максимальна  
 Б) Работа внешних сил положительна и максимальна

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

А	Б

**13. Задание 13 № 5471**

- 1) от нас  $\otimes$   
 2) вверх  $\uparrow$   
 3) вниз  $\downarrow$   
 4) к нам  $\odot$

**14. Задание 14 № 7387**

В школьной лаборатории есть два проводника круглого сечения. Удельное сопротивление первого проводника в 2 раза больше удельного сопротивления второго проводника. Длина первого проводника в 2 раза больше длины второго. При подключении этих проводников к одинаковым источникам постоянного напряжения за одинаковые интервалы времени во втором проводнике выделяется количество теплоты в 4 раза меньшее, чем в первом. Чему равно отношение радиуса первого проводника к радиусу второго проводника?

**15. Задание 15 № 1626**

Дан колебательный контур из конденсатора электроёмкостью 50 мкФ и катушки индуктивностью 2 Гн. Какова циклическая частота свободных электромагнитных колебаний? (Ответ дать в  $\text{с}^{-1}$ .)

**16. Задание 16 № 8197**

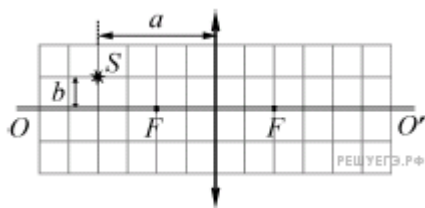
В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд одной из пластин конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	РЕШ 9 Э.Р.
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре:

- 1) Период колебаний равен  $4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ .  
 2) В момент  $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$  энергия катушки максимальна.  
 3) В момент  $t = 4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$  энергия конденсатора минимальна.  
 4) В момент  $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$  сила тока в контуре равна 0.  
 5) Частота колебаний равна 125 кГц.

## 17. Задание 17 № 6858



Оптическая система состоит из тонкой собирающей линзы, имеющей фокусное расстояние  $F$ . На расстоянии  $a$  от линзы находится точечный источник света  $S$ , удалённый от главной оптической оси  $OO'$  линзы на расстояние  $b$ . Вплотную к этой линзе ставят точно такую же вторую линзу так, что главные оптические оси линз совпадают. Определите, как в результате

этого изменятся следующие физические величины: фокусное расстояние оптической системы и расстояние от изображения источника до главной оптической оси.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Фокусное расстояние оптической системы	Расстояние от изображения источника до главной оптической оси

## 18. Задание 18 № 9124

Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . В некоторый момент времени  $t$  сила тока, текущего в контуре, равна  $I$ , а напряжение на конденсаторе равно  $U$ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

## ФОРМУЛА

- А) Энергия, запасённая в колебательном контуре в момент времени  $t$
- Б) Максимальная сила тока, текущего по контуру

- 1)  $\sqrt{U^2 + \frac{LI^2}{C}}$
- 2)  $\sqrt{I^2 + \frac{CU^2}{L}}$
- 3)  $\frac{LI^2}{2} + \frac{CU^2}{2}$
- 4)  $\frac{LI^2}{2} - \frac{CU^2}{2}$

А	Б

## 19. Задание 19 № 10477

Ядро бора может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция  ${}^4_2\text{He} + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$  с образованием ядра химического элемента  ${}^A_Z\text{X}$ . Каковы заряд образовавшегося ядра  $Z$  (в единицах элементарного заряда) и его массовое число  $A$ ? В ответе запишите числа слитно без пробела.

Заряд ядра $Z$	Массовое число ядра $A$

### 20. Задание 20 № 2025

Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Каково отношение частоты света первого пучка к частоте второго?

### 21. Задание 21 № 7330

Металлическую пластинку облучают светом с длиной волны  $\lambda$ . Как изменятся максимальная скорость электронов, вылетающих с поверхности этой пластинки, и длина волны, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если уменьшить длину волны падающего излучения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Максимальная скорость электронов, вылетающих с поверхности пластинки	Длина волны, соответствующая «красной границе» фотоэффекта

### 22. Задание 22 № 11677

Для того чтобы измерить толщину тонкой нитки, школьник плотно, виток к витку, намотал 100 витков этой нитки на цилиндрический стержень. После этого он при помощи линейки с миллиметровыми делениями измерил длину участка стержня, обмотанного ниткой, и получил значение 1,5 см. Считая, что погрешность прямого измерения длины линейкой равна половине цены её деления, вычислите толщину нитки и найдите погрешность определения этой толщины. Ответ приведите в мм. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

### 23. Задание 23 № 6386

Шар радиусом 20 см равномерно заряжен электрическим зарядом. В таблице представлены результаты измерений модуля напряжённости  $E$  электрического поля от расстояния  $r$  до поверхности этого шара. Чему равен модуль заряда шара? (Ответ дать в нКл.) Коэффициент  $k$  принять равным  $9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ .

$r$ , см	20	40	60	80	100
$E$ , В/м	225	100	56,25	36	25

### 24. Задание 24 № 10196

Как известно, Эдвин Хаббл установил, что Вселенная расширяется. Выберите два утверждения, которые правильно описывают это явление.

- 1) Образовавшееся во время Большого взрыва жёсткое гамма-излучение регистрируется орбитальными телескопами в виде гамма-вспышек.
- 2) Причиной расширения Вселенной является большое количество антиматерии в галактиках.
- 3) Расширение Вселенной происходит с ускорением.
- 4) Все звёзды в нашей Галактике удаляются от Солнца.
- 5) Расстояние между достаточно удалёнными друг от друга объектами Вселенной со временем увеличивается.

### 25. Задание 25 № 3438

Идеальный газ изохорно нагревают так, что его температура изменяется на  $\Delta T = 240$  К, а давление — в 1,6 раза. Масса газа постоянна. Какова начальная температура газа по шкале Кельвина?

### 26. Задание 26 № 6011

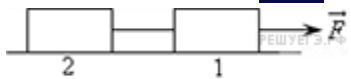
При радиоактивном распаде ядра  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  вылетает  $\alpha$ -частица. Известно, что в образце радия массой 1 мг каждую секунду распадаются  $3,7 \cdot 10^7$  ядер.  $\alpha$ -частицы вылетающие из этого образца за 2 часа, имеют суммарную энергию 205 мДж. Какую энергию имеет каждая  $\alpha$ -частица? Ответ приведите в кэВ с точностью  $\pm 100$  кэВ.

### 27. Задание 27 № 6836



Высоко в горах в хорошую погоду при низкой температуре воздуха поверхность снега на ярком солнце постепенно покрывается слоем «снежных цветов», состоящих из больших ледяных кристаллов-снежинок (см. рис.). Такое явление наблюдается только тогда, когда снег очень чистый. Каким образом и почему это происходит? Ответ поясните, указав, какие физические явления и законы Вы использовали для объяснения.

### 28. Задание 28 № 3257



По гладкой горизонтальной поверхности под действием силы  $\vec{F}$  движутся одинаковые бруски, связанные нерастяжимой нитью, как показано на рисунке. Если на второй брусок положить ещё один такой же, то ускорение брусков уменьшится в  $k$  раз. Найдите  $k$ .

### 29. Задание 29 № 9281

На земле лежит бревно, торцы бревна имеют разные диаметры. Объем бревна  $= 0,2$  м<sup>3</sup>, средняя плотность  $450$  кг/м<sup>3</sup>. Чтобы поднять один край бревна необходима сила  $F_1 = 350$  Н. Найти силу  $F_2$ , которую необходимо приложить, чтобы приподнять второй край.

### 30. Задание 30 № 4965

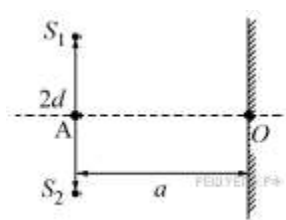
Один моль аргона, находящийся в цилиндре при температуре  $T_1 = 600$  К и давлении  $p_1 = 4 \cdot 10^5$  Па, расширяется и одновременно охлаждается так, что его температура при расширении обратно пропорциональна объёму. Конечное давление газа  $p_2 = 10^5$  Па.

Какую работу совершил газ при расширении, если он отдал холодильнику количество теплоты  $Q = 1247$  Дж?

### 31. Задание 31 № 4144

Металлический диск радиусом  $r = 10$  см с малым сопротивлением вращается в магнитном поле с индукцией  $B = 2$  Тл, перпендикулярной плоскости диска, с угловой скоростью  $\omega = 300$  с<sup>-1</sup>. Через скользящие контакты к середине и к краю диска подключён резистор сопротивлением  $R = 1$  кОм, и параллельно ему — конденсатор ёмкостью  $C = 1$  мкФ. Каким зарядом  $Q$  в установившемся режиме заряжен этот конденсатор?

### 32. Задание 32 № 6177



Расстояние между двумя точечными монохроматическими когерентными источниками света  $S_1$  и  $S_2$  равно  $2d = 1$  мм. Мысленно соединим источники отрезком  $S_1S_2$  и восстановим срединный перпендикуляр к этому отрезку (он пересечет  $S_1S_2$  в точке А). Расположим плоский экран так, чтобы его середина  $O$  лежала на указанном срединном перпендикуляре, а сам экран был перпендикулярен отрезку  $AO$  (на рисунке экран показан линией со штриховкой). Каков будет период

интерференционных полос вблизи точки  $O$ , если  $|AO| = a = 1$  м, а длина волны света источников равна  $\lambda = 600$  нм. Угол  $\varphi$  падения интерферирующих лучей на экран можно считать малым, так что  $\sin \varphi \approx \varphi$ .