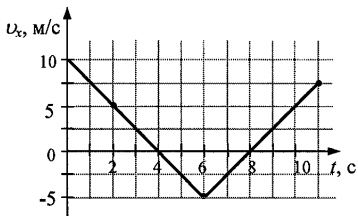


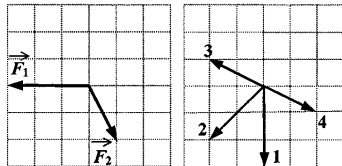
ЕГЭ 2010. Вариант 1

A1. Тело движется по оси  $x$ . По графику зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$  установите, какой путь прошло тело за время от  $t_1 = 6$  с до  $t_2 = 10$  с.



- 1) 10 м
- 2) 20 м
- 3) 25 м
- 4) 45 м

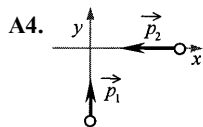
A2. На тело в инерциальной системе отсчета действуют две силы. Какой из векторов, изображенных на правом рисунке, правильно указывает направление ускорения тела в этой системе отсчета?



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

A3. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 4 раза больше, чем для второй. Каково отношение  $\frac{R_1}{R_2}$  радиусов орбит первой и второй планет?

- 1)  $\frac{1}{2}$
- 2) 2
- 3)  $\frac{1}{4}$
- 4) 4



A4. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела  $p_1 = 6$  кг·м/с, а второго тела  $p_2 = 8$  кг·м/с. Чему равен модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?

- 1) 20 кг·м/с
- 2) 14 кг·м/с
- 3) 10 кг·м/с
- 4) 2 кг·м/с

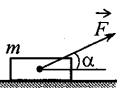
A5. Ящик тянут по земле за веревку по горизонтальной окружности длиной  $L = 40$  м с постоянной по модулю скоростью. Модуль силы трения, действующей на ящик со стороны земли,  $F_{тр} = 80$  Н. Чему равна работа силы тяги за один оборот?

- 1) 0
- 2) 3,2 кДж
- 3) 10,0 кДж
- 4) 31,5 кДж

A6. Период колебаний потенциальной энергии пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника и жесткость пружины увеличить в 4 раза?

- 1) 1 с
- 2) 2 с
- 3) 4 с
- 4) 0,5 с

A7. Брусок массой  $m = 2$  кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту (см. рисунок). Модуль этой силы  $F = 12$  Н. Модуль силы трения, действующей на брусок,  $F_{тр} = 2,8$  Н. Чему равен коэффициент трения между бруском и плоскостью?

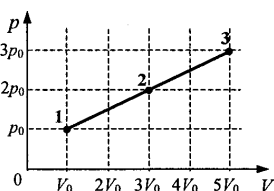


- 1) 0,14
- 2) 0,20
- 3) 0,29
- 4) 0,35

A8. Разреженный газ сжимают при постоянной температуре. В этом процессе

- 1) средняя энергия хаотичного движения молекул газа увеличивается
- 2) молярная масса газа уменьшается
- 3) молярная масса газа увеличивается
- 4) средняя энергия хаотичного движения молекул газа не меняется

A9. На рисунке показан график процесса, проведенного над 1 моль идеального газа. Найдите отношение температур  $\frac{T_1}{T_2}$ .

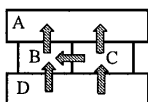


- 1)  $\frac{1}{3}$
- 2)  $\frac{1}{5}$
- 3)  $\frac{1}{6}$
- 4)  $\frac{1}{15}$

A10. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 40%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объем в три раза. Относительная влажность воздуха стала

- 1) 13%
- 2) 40%
- 3) 120%
- 4) 100%

A11. Четыре металлических бруска положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Температуры брусков в данный момент  $100^\circ\text{C}$ ,  $80^\circ\text{C}$ ,  $60^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$ . Температуру  $40^\circ\text{C}$  имеет брусок



- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

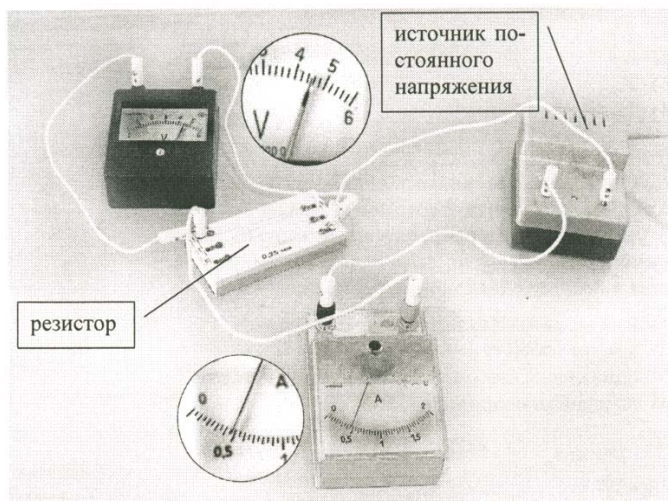
A12. В процессе эксперимента внутренняя энергия газа увеличилась на 30 кДж, при этом он отдал окружающей среде количество теплоты, равное 10 кДж. Следовательно, газ

- 1) сжали, совершив работу 20 кДж
- 2) расширился, совершив работу 20 кДж
- 3) сжали, совершив работу 40 кДж
- 4) расширился, совершив работу 40 кДж

A13. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, при этом один из зарядов увеличили в 3 раза. Сила взаимодействия между ними

- 1) не изменилась
- 2) увеличилась в 27 раз
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) уменьшилась в 3 раза

A14. На рисунке приведена фотография электрической цепи, собранной учеником для исследования зависимости силы тока, проходящего через резистор, от напряжения на нем. При напряжении 6 В сила тока в резисторе будет равна



- 1) 0,6 А
- 2) 2,0 А
- 3) 0,5 А
- 4) 0,3 А

A15. Прямой проводник длины  $L$  с током  $I$  помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции  $\vec{B}$ . Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза?

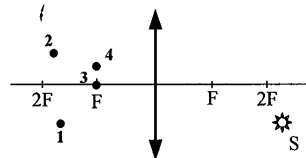
- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 4 раза

A16. В идеальном колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора  $C$  изменяется по закону  $U_C = U_0 \cos \omega t$ , где  $U_0 = 4$  В,  $\omega = 2\pi \cdot 10^6$  с $^{-1}$ . В какой из указанных ниже моментов времени энергия магнитного поля катушки индуктивности достигает максимума?



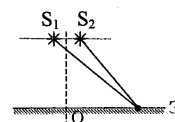
- 1) 0
- 2) 0,5 мкс
- 3) 0,25 мкс
- 4) 0,9 мкс

A17. Изображением точки  $S$  (см. рисунок), даваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием  $F$ , является точка

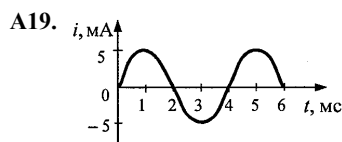


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A18. Два точечных источника света  $S_1$  и  $S_2$  находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину (см. рисунок). Это возможно, если  $S_1$  и  $S_2$  — малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные



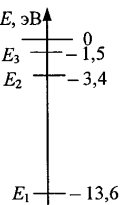
- 1) каждое своей лампочкой накаливания
- 2) каждое своей горячей свечой
- 3) одно синим светом, а другое красным светом
- 4) плоской монохроматической световой волной



A19. На графике представлена зависимость силы тока от времени в колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, соединенных последовательно. Какое утверждение о соотношении меняющихся в ходе колебаний величин верно для момента времени  $t = 1$  мс?

- 1) сумма энергий катушки и конденсатора минимальна
- 2) энергия катушки равна энергии конденсатора
- 3) энергия катушки максимальна, энергия конденсатора минимальна
- 4) энергия катушки минимальна, энергия конденсатора максимальна

**A 20.** На рисунке представлены несколько самых нижних уровней энергии атома водорода. Может ли атом, находящийся в состоянии  $E_1$ , поглотить фотон с энергией 10,2 эВ?



- 1) да, при этом атом переходит в состояние  $E_2$
- 2) да, при этом атом переходит в состояние  $E_3$
- 3) да, при этом атом ионизируется, распадаясь на протон и электрон
- 4) нет, энергии фотона недостаточно для перехода атома в возбужденное состояние

**A 21.** Какая доля радиоактивных атомов распадается через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 100%
- 2) 75%
- 3) 50%
- 4) 25%

**A 22.** Какие заряд  $Z$  и массовое число  $A$  будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа  $^{238}_{92}\text{U}$  после одного  $\alpha$ -распада и двух электронных  $\beta$ -распадов?

- 1)  $Z = 234$   
 $A = 92$
- 2)  $Z = 92$   
 $A = 234$
- 3)  $Z = 88$   
 $A = 234$
- 4)  $Z = 234$   
 $A = 94$

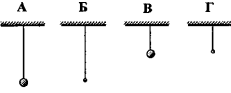
**A 23.** В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ( $\nu_{\text{кр}}$  — частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света $\nu$	$2\nu_{\text{кр}}$	$3\nu_{\text{кр}}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{\text{макс}}$	$E_0$	—

Какое значение энергии пропущено в таблице?

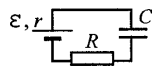
- 1)  $\frac{3}{2}E_0$
- 2)  $2E_0$
- 3)  $3E_0$
- 4)  $4E_0$

**A 24.** Грузы маятников — медные шарики. Какую пару маятников (см. рисунок) надо выбрать, чтобы экспериментально выяснить, зависит ли период малых колебаний математического маятника от массы груза?



- 1) A и B
- 2) A и G
- 3) B и V
- 4) B и G

**A 25.** Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 10$  кОм (см. рисунок). Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице. Точность измерения напряжения  $\Delta U = \pm 0,1$  В.



$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$U, \text{В}$	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

Оцените силу тока в цепи в момент  $t = 3$  с. Сопротивлением проводов и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

- 1) 220 мкА
- 2) 80 мкА
- 3) 30 мкА
- 4) 10 мкА

**B 1.** В результате перехода с одной круговой орбиты на другую скорость движения спутника Земли увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника, его центростремительное ускорение и период обращения вокруг Земли? 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.

Радиус орбиты	Центростремительное ускорение	Период обращения вокруг Земли

**B 2.** Установите соответствие между процессами в идеальном газе и формулами, которыми они описываются ( $N$  — число частиц,  $p$  — давление,  $V$  — объем,  $T$  — абсолютная температура,  $Q$  — количество теплоты.) К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

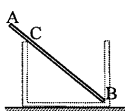
ФОРМУЛЫ

- А) Изохорный процесс при  $N = \text{const}$
- Б) Изотермический процесс при  $N = \text{const}$

- 1)  $\frac{p}{T} = \text{const}$
- 2)  $\frac{V}{T} = \text{const}$
- 3)  $pV = \text{const}$
- 4)  $Q = 0$

А	Б

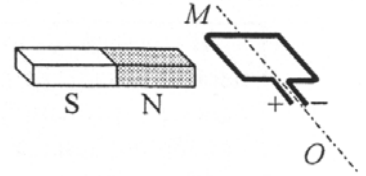
**B 3.** Однородный стержень АВ массой  $m = 100$  г покоится, упираясь в стык дна и стенки банки концом В и опираясь на край банки в точке С (см. рисунок). Модуль силы, с которой стержень давит на стенку сосуда в точке С, равен 0,5 Н. Чему равен модуль горизонтальной составляющей силы, с которой стержень давит на сосуд в точке В, если модуль вертикальной составляющей этой силы равен 0,6 Н? Трением пренебречь.



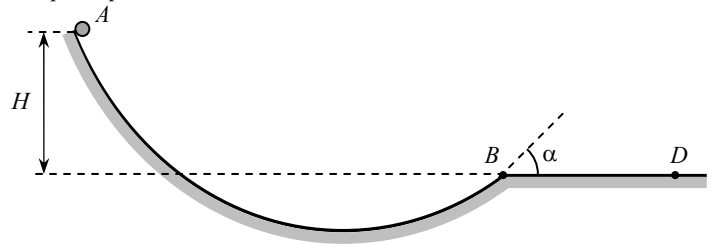
**B 4.** Две частицы, имеющие отношение зарядов  $\frac{q_1}{q_2} = 2$ , встели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение масс  $\frac{m_1}{m_2}$  этих частиц, если отношение периодов обращения этих частиц  $\frac{T_1}{T_2} = 0,5$ .

**B 5.** К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен непрозрачный квадрат со стороной 2 м. Центр лампы и центр квадрата лежат на одной вертикали. Найдите длину диагонали квадрата тени на полу. Ответ в метрах округлите до десятых.

**C 1.** Рамку с постоянным током удерживают неподвижно в поле полосового магнита (см. рисунок). Полярность подключения источника тока к выводам рамки показана на рисунке. Как будет двигаться рамка на неподвижной оси  $MO$ , если рамку не удерживать? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения. Считать, что рамка испытывает небольшое сопротивление движению со стороны воздуха.

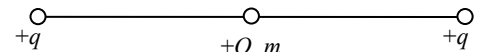


**C 2.** Шайба массой  $m = 100$  г начинает движение по желобу АВ из точки А из состояния покоя. Точка А расположена выше точки В на высоте  $H = 6$  м. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на  $\Delta E = 2$  Дж. В точке В шайба вылетает из желоба под углом  $\alpha = 15^\circ$  к горизонту и падает на землю в точке D, находящейся на одной горизонтали с точкой В (см. рисунок). Найдите BD. Сопротивлением воздуха пренебречь.

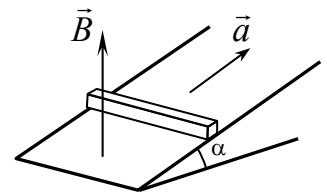


**C 3.** В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа  $p_1 = 4 \cdot 10^5$  Па. Расстояние от дна сосуда до поршня  $L = 30$  см. Площадь поперечного сечения поршня  $S = 25$  см<sup>2</sup>. В результате медленного нагревания газа поршень сдвинулся на расстояние  $x = 10$  см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной  $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$  Н. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе? Считать, что сосуд находится в вакууме.

**C 4.** По гладкой горизонтальной направляющей длины  $2l$  свободно скользит бусинка с положительным зарядом  $Q > 0$  и массой  $m$ . На концах направляющей находятся положительные заряды  $q > 0$  (см. рисунок). Бусинка совершает малые колебания относительно положения равновесия, период которых равен  $T$ . Чему будет равен период колебаний бусинки, если заряды на концах направляющей увеличить в 2 раза?



**C 5.** Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок). По стержню протекает ток  $I = 4$  А. Угол наклона плоскости  $\alpha = 30^\circ$ . Отношение массы стержня к его длине  $(m/l) = 0,1$  кг/м. Модуль индукции магнитного поля  $B = 0,2$  Тл. Чему равно ускорение стержня?



**C 6.** Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода) в сосуде, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем с напряженностью  $E = 5 \cdot 10^4$  В/м. Какой должна быть длина пути электрона  $S$  в электрическом поле, чтобы он разогнался до скорости, составляющей 10% от скорости света в вакууме? Релятивистские эффекты не учитывать.