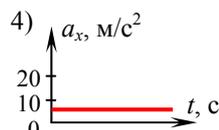
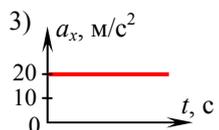
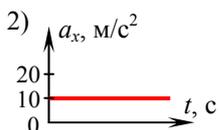
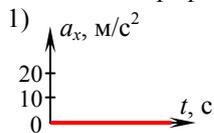
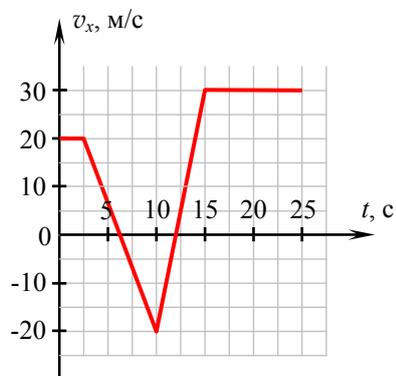


**ЕГЭ 2011. Вариант 5.**

**A1.** На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$ . График зависимости от времени проекции ускорения этого тела  $a_x$  в интервале времени от 10 до 15 с совпадает с графиком:



**A2.** Пассажиры, находящиеся в движущемся автобусе, произвольно отклонились вправо относительно направления движения. Это скорее всего вызвано тем, что автобус

- 1) повернул влево                      2) затормозил  
3) повернул вправо                    4) начал набирать скорость

**A3.** Масса Марса составляет  $1/10$  массы Земли, а расположен он в 1,5 раза дальше от Солнца, чем Земля. Во сколько раз сила притяжения Земли к Солнцу больше силы притяжения Марса к Солнцу? (Считать, что обе планеты движутся вокруг Солнца по окружностям.)

- 1) в 150 раз    2) в 22,5 раза    3) в 6,67 раза    4) в 15 раз

**A4.** Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной равнодействующей внешних сил, равной по модулю 30 Н, импульс тела уменьшился от 100 кг·м/с до 40 кг·м/с. Какой промежуток времени потребовался для этого?

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

**A5.** Тело массой 1 кг начало падать из состояния покоя. Перед ударом о землю оно имело кинетическую энергию 200 Дж? С какой высоты упало тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 20 м                      2) 200 м                      3) 2 м                      4) 2000 м

**A6.** Как изменится частота малых колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза, а массу груза в 4 раза уменьшить?

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

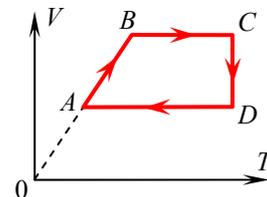
**A7.** Автомобиль с выключенным двигателем проехал 50 м по склону горы под углом  $30^\circ$  к горизонту. Скорость автомобиля при этом уменьшилась до 20 м/с. Какова начальная скорость автомобиля? Трением пренебречь.

- 1) 10 м/с                      2) 40 м/с                      3) 30 м/с                      4) 20 м/с

**A8.** Толченый мел размешали в воде. Каплю получившейся жидкости поместили под микроскоп и увидели, что частички мела беспорядочно движутся в воде. Какое утверждение объясняет это явление?

- 1) Мел плохо смачивается водой и частички мела удерживаются поверхностным натяжением.  
2) Молекулы воды движутся хаотически и толкают мелкие частички мела.  
3) Сила тяжести, действующая на мелкие частички мела, меньше архимедовой силы.  
4) Силы взаимодействия между молекулами мела и молекулами воды существенно больше сил взаимодействия между молекулами воды.

**A9.** На рисунке показан график циклического процесса, осуществляемого с одним молем идеального газа. Изобарному нагреванию соответствует участок 1) CD 2) BC 3) AB 4) DA



**A10.** В сосуде с подвижным поршнем находится вода и ее насыщенный пар. Объем пара увеличили в 3 раза при постоянной температуре так, что в сосуде еще осталась вода. Число молекул пара при этом

- 1) увеличилось в 3 раза                      2) уменьшилось в 3 раза  
3) не изменилось                              4) увеличилось в 9 раз

**A11.** Идеальный газ совершил работу 8 Дж и получил количество теплоты 12 Дж. Внутренняя энергия газа

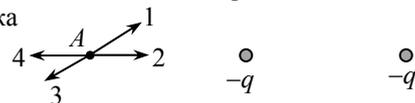
- 1) увеличилась на 20 Дж                      2) уменьшилась на 4 Дж  
3) увеличилась на 4 Дж                      4) уменьшилась на 20 Дж

**A12.** За один цикл работы идеальный тепловой двигатель Карно получает от нагревателя количество теплоты, равное 25 кДж и совершает работу 8 кДж. Какова температура нагревателя, если температура холодильника равна 350 К?

- 1) 462 К                      2) 1094 К                      3) 588 К                      4) 515 К

**A13.** На рисунке представлено расположение двух неподвижных отрицательных точечных электрических зарядов  $-q$  и  $-q$ . Направлению вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов в точке A соответствует стрелка

- 1) 1    2) 2  
3) 3    4) 4



**A14.** По металлическому проводу течет ток. Как надо изменить напряжение на этом проводе, чтобы при уменьшении его длины в 4 раза (три четверти провода отрезают) не изменилось количество теплоты, выделяемое в единицу времени?

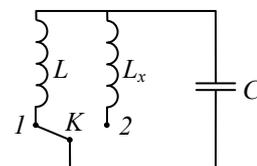
- 1) увеличить в 2 раза                      2) увеличить в 4 раза  
3) уменьшить в 2 раза                      4) уменьшить в 4 раза

**A15.** Через катушку индуктивности течет постоянный ток. Как изменится энергия магнитного поля катушки, если ее индуктивность увеличить вдвое, а силу тока в 4 раза уменьшить?

- 1) уменьшится в 8 раз                      2) не изменится  
3) увеличится в 8 раз                      4) уменьшится в 16 раз

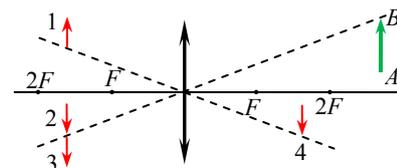
**A16.** Какой должна быть индуктивность  $L_x$  катушки в контуре (см. рисунок), чтобы при переводе ключа K из положения 1 в положение 2 период собственных электромагнитных колебаний в контуре уменьшился в 3 раза?

- 1)  $L/9$     2)  $3L$     3)  $L/3$     4)  $9L$



**A17.** Какому из предметов 1 – 4 соответствует изображение AB в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4



**A18.** Примером проявления дифракции может служить

- 1) поглощение рентгеновских лучей свинцовой пластиной  
2) голубой цвет неба  
3) проникновение света в область геометрической тени  
4) солнечное затмение

**A19.** В области пространства, где находится частица массой 2 мг и зарядом 3 нКл, создано однородное горизонтальное электрическое поле напряженностью 12 В/м. За какое время

частица переместится на расстояние 0,9 м по горизонтали, если ее начальная скорость равна нулю? Действием силы тяжести пренебречь.

- 1) 10 с      2)  $\approx 316$  с      3)  $\approx 0,316$  с      4) 0,1 с

**A20.** Отношение импульсов фотонов  $p_1/p_2$ , излучаемых лазерами, равно  $3/4$ . Отношение длин волн  $\lambda_1/\lambda_2$ , излучаемых этими лазерами, равно

- 1)  $4/3$       2)  $\sqrt{3}/2$       3)  $2/\sqrt{3}$       4)  $3/4$

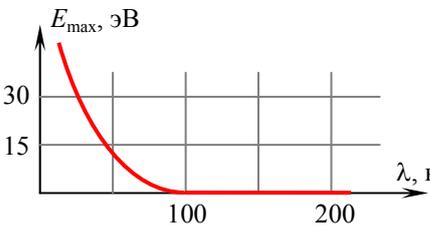
**A21.** Каков заряд ядра  ${}_{11}^{15}\text{B}$  (в единицах элементарного заряда)?

- 1) 5      2) 11      3) 16      4) 6

**A22.** Радиоактивный изотоп золота  ${}_{79}^{204}\text{Au}$  в результате  $\beta$ -распада превращается в ядро:

- 1)  ${}_{80}^{204}\text{Hg}$       2)  ${}_{78}^{204}\text{Pt}$       3)  ${}_{77}^{200}\text{Ir}$       4)  ${}_{80}^{205}\text{Hg}$

**A23.** На графике показана зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, выбитых из металла, от длины волны падающего света. Фотоэффект не



наблюдается при освещении металла светом с длиной волны

- 1) 50 нм      2) 150 нм  
3) 75 нм      4) 25 нм

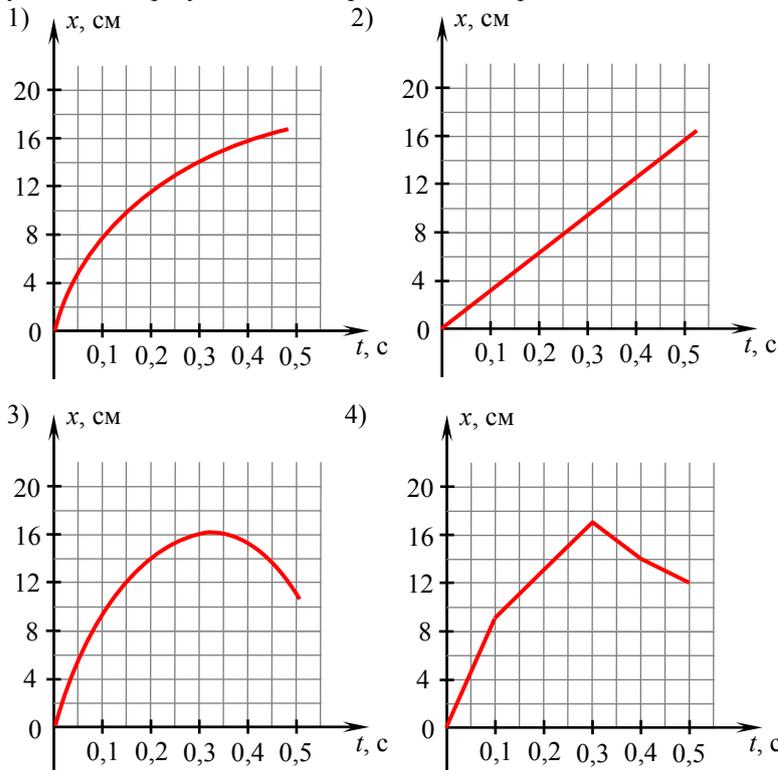
**A24.** В сосуде объемом  $V$  находится идеальный газ в количестве  $\nu$  молей при температуре  $T$ . Универсальная газовая постоянная  $R$ . Какую величину можно определить по этим данным?

- 1) давление  $p$       2) массу газа  $m$       3) молярную массу газа  $\mu$   
4) молярную теплоемкость газа  $C_V$  при постоянном объеме

**A25.** После толчка шарик стал двигаться вверх по наклонному желобу. Результаты измерений координаты  $x$  шарика в разные моменты времени приведены в таблице.

$t, \text{с}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$x, \text{см}$	0	9	13	17	14	12

Погрешности измерений величин  $x$  и  $t$ , соответственно, равны 1 см и 0,01 с. Какой из графиков построен правильно с учетом всех результатов измерений и их погрешностей?



**B1.** Камень брошен вверх под углом к горизонту. сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются с набором высоты модуль ускорения камня, его потенциальная энергия в поле тяжести и горизонтальная составляющая его скорости?

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.

Модуль ускорения камня	Кинетическая энергия камня	Горизонтальная составляющая скорости камня

**B2.** В ядерном реакторе цепочка ядерных реакций начинается с захвата быстрого нейтрона. Как изменятся при захвате нейтрона следующие характеристики ядра: массовое число ядра, заряд ядра, число нуклонов в ядре?

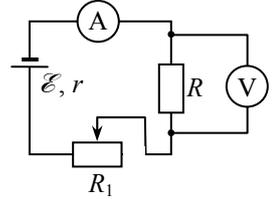
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

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

Массовое число ядра	Заряд ядра	Число нуклонов в ядре

**B3.** Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке. Определите формулы, которые можно использовать для расчета показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными.



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

Показания приборов:

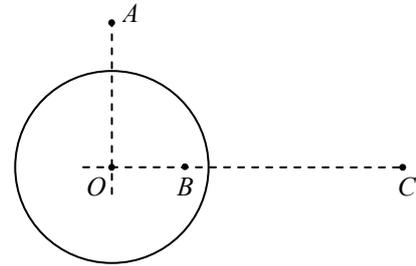
- А) показания амперметра  
Б) показания вольтметра

Формулы для расчета:

- 1)  $\mathcal{E} / (r + R_1 + R)$   
2)  $\mathcal{E} \cdot (r + R_1 + R)$   
3)  $\mathcal{E} - [\mathcal{E}R / (r + R_1 + R)]$   
4)  $\mathcal{E}R / (r + R_1 + R)$

А	Б

**B4.** На неподвижном проводящем уединенном шарике радиусом  $R$  находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  — центр шарика,  $OA = 3R/2$ ,  $OB = 3R/4$ ,  $OC = 3R$ . Модуль напряженности электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  равен  $E_A$ . Чему равен модуль напряженности электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $B$  и в точке  $C$ ?



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. Каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина:

- А) модуль напряженности электростатического поля шарика в точке  $B$   
Б) модуль напряженности электростатического поля шарика в точке  $C$

Значение:

- 1) 0  
2)  $4E_A$   
3)  $E_A/2$   
4)  $E_A/4$

А	Б

**С1.** Намагниченный стальной стержень начинает свободное падение с нулевой начальной скоростью из положения, изображённого на рис. 1. Пролетая сквозь закреплённое проволочное кольцо, стержень создаёт в нём электрический ток, сила которого изменяется со временем так, как показано на рис. 2.

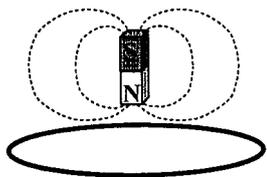


Рис. 1

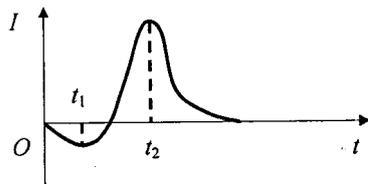
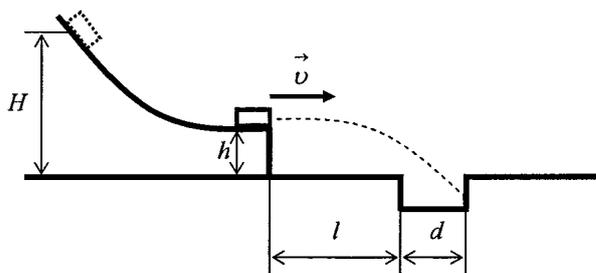


Рис. 2

Почему в момент времени  $t_2$  модуль силы тока больше, чем в момент времени  $t_1$ ? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения. Влиянием тока в кольце на движение магнита пренебречь.



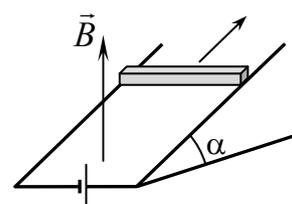
**С2.** Маленькая шайба движется по гладкому трамплину из состояния покоя с высоты  $H$  над поверхностью земли. На высоте  $h = 1$  м шайба отрывается от трамплина, причём в этот момент скорость шайбы направлена горизонтально (см. рисунок). При каких значениях  $H$  шайба упадёт в канаву, вырытую перед трамплином, если ширина канавы  $d = 1$  м, а ближний край канавы находится на расстоянии  $l = 3$  м от стенки трамплина? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Считать, что шайба не может закатиться в канаву, если не упала в нее сразу.

**С3.** В калориметре находится 1 кг льда при температуре  $-5$  °С. Какую массу воды, имеющей температуру  $20$  °С, нужно добавить в калориметр, чтобы температура его содержимого после установления теплового равновесия оказалась равной  $0$  °С, причём в калориметре был бы только лёд? Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебречь.

**С4.** Маленький положительно заряженный шарик массой  $0,2$  мг начинает двигаться без начальной скорости в однородном электрическом поле напряженностью  $100$  кВ/м. Определите заряд шарика, если известно, что его траектория перпендикулярна силовым линиям электрического поля, которые составляют угол  $30^\circ$  с горизонтом.

**С5.** На проводящих рельсах, проложенных по наклонной плоскости в однородном вертикальном магнитном поле  $\vec{B}$ , находится горизонтальный прямой проводник прямоугольного сечения массой  $m = 20$  г. Плоскость наклонена к горизонту под углом  $\alpha = 30^\circ$ , модуль индукции магнитного поля  $B = 0,04$  Тл, расстояние между рельсами  $L = 40$  см. Когда рельсы подключены к источнику тока, по проводнику протекает постоянный ток  $I$  и проводник поступательно движется по рельсам равномерно и прямолинейно. Коэффициент трения между проводником и рельсами  $\mu = 0,2$ . Чему равна сила тока  $I$ ?



**С6.** Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой:  $E_n = -\frac{13,6 \text{ эВ}}{n^2}$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$ . При переходах с верхних уровней энергии на нижние атом излучает фотон. Переходы с верхних уровней на уровень  $n = 1$  образуют серию Лаймана, на уровень  $n = 2$  — серию Бальмера. Найдите отношение максимальной длины волны фотона в серии Лаймана к минимальной длине волны фотона в серии Бальмера.