

1

№ \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Рег. номер \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

(не заполнять)

Школа № \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

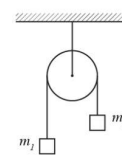
Личная подпись

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Вступительное испытание по физике в информационных технологиях**

**Демонстрационный вариант**

1. Мотоциклист, двигаясь со скоростью  $v_0 = 50$  км/ч, заметил на дороге упавший столб. С какой средней скоростью двигался мотоцикл с этого момента до остановки, если водитель начинает тормозить через 1,5 с после того как заметил препятствие, а модуль ускорения при торможении  $a = 6,0$  м/с<sup>2</sup>.

2. Блок прикреплен к потолку лифта, который движется вверх с ускорением  $a = 1,2$  м/с<sup>2</sup>. Масса большего груза  $m_2 = 2,50$  кг, масса меньшего груза  $m_1 = 1,50$  кг. Блок и нить невесомы, нить нерастяжима, трение пренебрежимо мало. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с<sup>2</sup>. Сделать чертеж с указанием всех сил, действующих на грузы в инерциальной системе отсчета. Найти модуль ускорения грузов относительно потолка лифта.

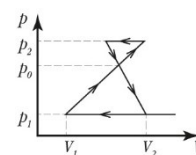


3. Хоккеист два раза бросает шайбу с одной и той же начальной скоростью. После первого броска шайба вылетает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту, а после второго броска шайба скользит по льду с коэффициентом трения о лед  $\mu = 0,02$ . Сопротивлением воздуха пренебречь. Найти отношение горизонтальных перемещений шайбы в первом случае (до падения на лед) и во втором случае (до остановки). Нарисовать траектории движения шайбы.

4. Идеальный газ в закрытом сосуде расширяют изотермически так, что объем газа изменяется в  $n = 1,6$  раза, а давление изменяется на  $\Delta p = 2,0 \cdot 10^5$  Па. Найти конечное давление газа. Изобразить процесс в координатах  $T$  и  $p$ .

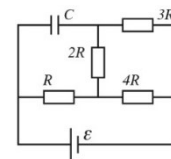
5. Найдите работу, совершенную над одноатомным идеальным газом в ходе цикла, показанного на рисунке. При расчетах учесть, что:

$$V_1 = 10 \text{ л}; V_2 = 20 \text{ л}; p_0 = 3,0 \cdot 10^5 \text{ Па}; p_1 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}; p_2 = 4,5 \cdot 10^5 \text{ Па}.$$



6. На точечный заряд  $q = -12$  мКл, помещенный в однородное электрическое поле, действует сила 20 Н. Найдите работу электрической силы при перемещении заряда на расстояние  $d = 5,0$  см под углом  $45^\circ$  к линиям поля и разность потенциалов электрического поля в начальной и конечной точках. Сделать рисунок, указав направление электрического поля и силы.

7. Определите приращение заряда конденсатора после удаления из электрической схемы сопротивления  $3R$ . Внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало. При вычислениях учтите следующие значения параметров:  $C = 0,6$  мкФ;  $\varepsilon = 1,5$  В.



8. В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,1$  Тл находится плоский виток площадью  $S = 200$  см<sup>2</sup>. Силовые линии поля перпендикулярны плоскости витка. Величину магнитного поля равномерно увеличивают в три раза за время 0,2 с. Найти силу тока, протекающего через виток, если его сопротивление  $R = 12$  Ом. Сделать чертеж с указанием направлений вектора индукции магнитного поля и силы тока.

9. Колебательный контур радиоприемника настроен на длину волны 900 м. Определите период этой электромагнитной волны. Индуктивность катушки контура 30 мкГн, найдите емкость конденсатора, включенного в контур. Скорость света  $3,0 \cdot 10^8$  м/с.

10. В результате  $\alpha$ -распада изотопа полония  $^{210}_{84}\text{Po}$  образуется ядро атома гелия и некий изотоп:  $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^A_Z\text{X} + ^4_2\text{He}$ . Определите массовое и зарядовое числа образовавшегося изотопа, ответ обоснуйте. Считая, что период полураспада данного изотопа полония равен 138 дней, найдите массу, образовавшегося через 414 дней гелия. Начальная масса полония 0,512 мг.

Председатель экзаменационной комиссии

Д.А. Самарченко