

1

№ _____

Фамилия _____

Рег. номер _____

Имя _____

(не заполнять)

Школа № _____

Отчество _____

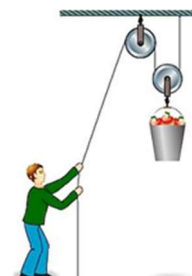
Личная подпись

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Вступительное испытание по физике в инженерных науках**

Демонстрационный вариант

1. Мопед, двигавшийся со скоростью $V_0 = 50$ км/ч, начал торможение с постоянным ускорением и до остановки прошел путь $S = 20$ м прямой дороге. Найдите модуль ускорения mopeda во время торможения, время его движения до остановки и его среднюю скорость.

2. Мальчик с помощью системы блоков, как показано на рисунке равномерно поднимает ведро массой m , прилагая усилие в 100 Н. Полагая подвижный блок невесомым, найдите массу ведра m . Сделайте чертеж с указанием всех сил и определите мощность силы, с которой мальчик должен тянуть веревку, чтобы ведро поднималось со скоростью 0,35 м/с. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².



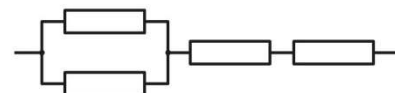
3. Тело, падает с нулевой начальной скоростью с высоты $H = 5,0$ м вертикально вниз. Найдите работу силы сопротивления воздуха, действующей на тело, если оно упало на землю со скоростью $v = 7,0$ м/с. Масса тела $m = 2,0$ кг, ускорение свободного падения 10 м/с².

4. В закрытом баллоне содержится 64 г кислорода. Как надо изменить абсолютную температуру газа в баллоне, чтобы при добавлении одного моля газа давление в баллоне увеличилось в 3 раза? Во сколько раз увеличится концентрация молекул газа? Кислород считать идеальным газом с молярной массой $M = 32$ г/моль.

5. В теплоизолированный сосуд теплоемкостью $C = 1,0$ кДж/°С, в котором находилась вода массой $m_1 = 4,0$ кг, добавили порцию воды массой $m_2 = 2,0$ кг при температуре $t_2 = 90^\circ\text{C}$. Найти начальную температуру t_1 воды в сосуде, если установившаяся температура смеси $\theta = 60^\circ\text{C}$. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг · °С).

6. Найдите силу взаимодействия между двумя точечными зарядами с величинами $q_1 = 9$ мкКл и $q_2 = 16$ мкКл, находящимися на расстоянии 27 см друг от друга. Где нужно расположить третий заряд, чтобы система находилась в равновесии? Какова должна быть величина этого заряда? Коэффициент пропорциональности в законе Кулона $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9$ м/Ф.

7. К источнику тока с внутренним сопротивлением 1,5 Ом и ЭДС 12 В подключены как показано на рисунке четыре одинаковых резистора. Сопротивление резистора 12 Ом. Найдите полное сопротивление цепи. Чему равна сила тока в цепи? Какая тепловая мощность выделяется в источнике тока?



8. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл находится плоский виток площадью $S = 200$ см². 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. Сделайте 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 α -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.