

1

№ _____

Фамилия _____

Рег. номер _____

Имя _____

(не заполнять)

Школа № _____

Отчество _____

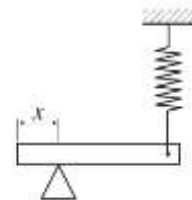
Личная подпись

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

Демонстрационный вариант

1. Катер проходит расстояние между двумя пунктами 48 км по течению реки за время $t_1 = 3$ ч, а плот — за время $t_2 = 12$ ч. Найти скорость течения реки. Сколько времени t_3 затратит катер на обратный путь?

2. Брусек массой 5,0 кг и длиной 80 см укреплен при помощи динамометра и опоры, как показано на рисунке (динамометр прикреплен к концу бруска). Найти показания динамометра, если $x = 20$ см. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Сделать чертеж с указанием всех сил, действующих на брусок.

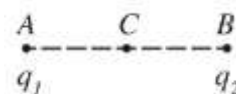


3. Тело, падает с нулевой начальной скоростью с высоты $H = 5,0$ м вертикально вниз. Найдите работу силы сопротивления воздуха, действующей на тело, если оно упало на землю со скоростью $v = 7,0$ м/с. Масса тела $m = 2,0$ кг, ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

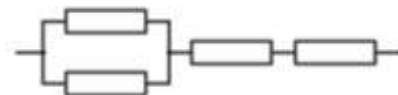
4. В закрытом баллоне содержится 64 г кислорода. Как надо изменить абсолютную температуру газа в баллоне, чтобы при добавлении одного моля газа давление в баллоне увеличилось в 3 раза? Во сколько раз увеличится концентрация молекул газа? Кислород считать идеальным газом с молярной массой $M = 32$ г/моль.

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

6. Два электрических заряда $q_1 = 5 \cdot 10^{-4}$ Кл и $q_2 = -5 \cdot 10^{-4}$ Кл расположены на расстоянии 8,0 см друг от друга в точках A и B. Определите потенциал их электрического поля в точке C, расположенной в середине отрезка AB. Найдите модуль напряженности электрического поля в точке C. Сделайте рисунок, указав направление вектора напряженности в точке C. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона равен $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$.



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 $S = 200 \text{ см}^2$. 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. Лампочка находится на главной оптической оси тонкой рассеивающей линзы. Расстояние от ее изображения до линзы равно 50 см, фокусное расстояние линзы $F = -20$ см. Найти расстояние между лампочкой и ее изображением. Сделать чертеж. Построить ход лучей, определяющих положение изображения лампочки.

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.