

## 10 класс

### Вариант 1

#### Задача 1. (20 баллов)

Мяч бросили с поверхности земли почти вертикально вверх. Он упал со скоростью  $v = 15$  м/с на крышу дома высотой  $h = 20$  м. Каков модуль средней скорости камня за всё время полета?

#### Задача 2. (8 баллов)

Космолет подходит к неизвестной планете и начинает её облёт по круговой орбите со скоростью  $v = 3,4$  км/с, находясь при этом на высоте  $h = 600$  км от поверхности планеты. Проведенные измерения показали, что радиус планеты составляет  $R = 3400$  км. Во сколько раз ускорение свободного падения на поверхности планеты меньше такового на поверхности Земли?

#### Задача 3. (10 баллов)

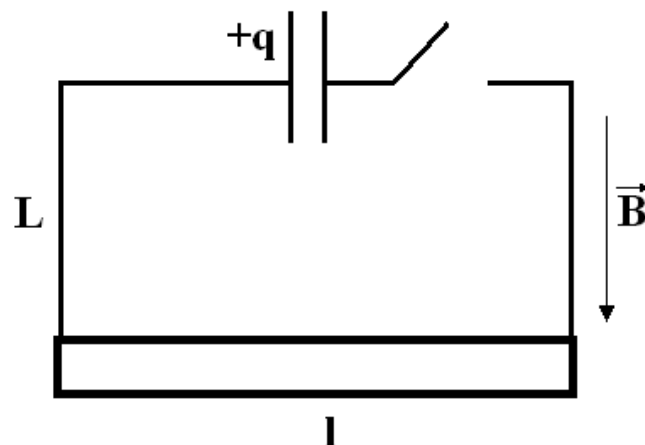
Два теплоизолированных баллона 1 и 2 наполнены гелием и соединены короткой тонкой трубкой с краном. Объемы баллонов, температуры и давления в них  $V_1, T_1, p_1$  и  $V_2, T_2, p_2$  известны. Найти температуру в баллонах после открытия крана.

#### Задача 4. (12 баллов)

Постоянный ток мощностью  $P = 2 \cdot 10^8$  Вт надо передать на расстояние  $L = 250$  км так, чтобы потери энергии не превышали  $n = 10\%$ . Определить сечение медного провода для линии электропередачи при напряжении на выходе источника  $U_0 = 400$  кВ. Удельное сопротивление провода  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом•м.

#### Задача 5. (10 баллов)

На рисунке изображен примитивный аналог баллистического гальванометра. Он состоит из массивного проводящего стержня длиной  $l$  массой  $m$  подвешивается горизонтально на двух легких вертикальных проволоках длиной  $L$  каждая в вертикальном



однородном магнитном поле индукции  $B$ . После замыкания проводов заряженным конденсатором емкостью  $C$  максимальное отклонение проволок от вертикали составляет  $\alpha$ . Используя приведенные данные, найдите начальное напряжение конденсатора. Время разрядки считать ничтожно малым.

## Вариант 2

### Задача 1. (16 баллов)

Самолет пикирует на цель под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту со скоростью  $v = 720$  км/ч и сбрасывает бомбу на высоте  $h = 1$  км. Каков модуль вектора средней скорости бомбы за время полёта от самолета до цели?

### Задача 2. (20 баллов)

Груз, лежащий на горизонтальной плоскости, присоединен к горизонтальной пружине жесткостью  $k = 100$  Н/м, другой конец которой не закреплен. В начальный момент пружина недеформирована. Груз смещают по горизонтали, растягивая пружину, и отпускают без начальной скорости. Двигаясь в одном направлении, груз останавливается, когда пружина сжата, при этом наибольшее растяжение пружины было равно  $x_0 = 15$  см. Какое количество теплоты выделилось в процессе движения груза?



### Задача 3. (24 баллов)

Ведро, высота которого  $H = 90$  см, наполненное на  $2/3$  водой, плавает в воде так, что его края находятся вровень с поверхностью воды. Это же ведро с воздухом, нагретым до  $t_1 = 87^\circ$ , погружают в воду вверх дном. На какую глубину  $X$  нужно погрузить ведро (считая от поверхности воды до его краев), чтобы оно, приняв температуру воды  $t_2 = 27^\circ\text{C}$ , не всплывало и не тонуло? Атмосферное давление считать нормальным, плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

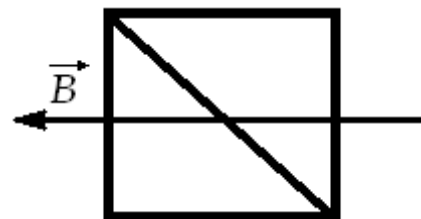
### Задача 4. (20 баллов)

В воздушный конденсатор емкостью  $C_0 = 1$  мкФ вводят параллельно обкладкам пластину с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$ . Пластина не касается обкладок, перекрывает половину площади обкладок и имеет

толщину, равную половине расстояния между обкладками. Конденсатор какой емкости  $C_X$  надо подключить последовательно с данным, чтобы емкость системы вновь стала равной  $C_0$ ?

**Задача 5. (20 баллов)**

Из медной проволоки удельным сопротивлением  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом•м и сечением  $S = 1$  мм<sup>2</sup> изготовили квадрат с диагональю и поместили в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1,7 \cdot 10^{-2}$  Тл, параллельной



плоскости квадрата. Затем верхний конец диагонали подключили в положительному полюсу, а нижний – к отрицательному полюсу источника постоянного напряжения  $U = 110$  В. Какая сила действует на контур?