

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
2023–2024 учебного года
ФИЗИКА

10 класс

Задача 1

Для эффективности игры высококлассный футболист исполняет удар по мячу таким образом, чтобы тот влетал под перекладину, двигаясь параллельно земле. При таком исполнении вратарь практически не имеет шанса отбить мяч. Футболист во время удара находится напротив ворот на расстоянии 30 м от них. Стандартная высота перекладины ворот от земли равна 2,4 м. С какой скоростью должен двигаться мяч после удара футболиста, чтобы получился описанный выше замысловатый удар? Под каким углом к горизонту при этом должен быть пущен мяч? Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Мяч после удара движется в вертикальной плоскости. Размерами мяча и сопротивлением воздуха пренебрегите.

Задача 2

На горизонтальной шероховатой плоскости с коэффициентом трения 0,2 покоится кубик массой 3 кг. Этот кубик движется по плоскости с постоянной скоростью, если приложить к нему горизонтальную силу F . С каким ускорением будет двигаться по этой же поверхности кубик массой 1 кг, если к нему приложить силу, равную по модулю F и направленную вверх под углом 37° к горизонту. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Размерами кубика пренебрегите.

Задача 3

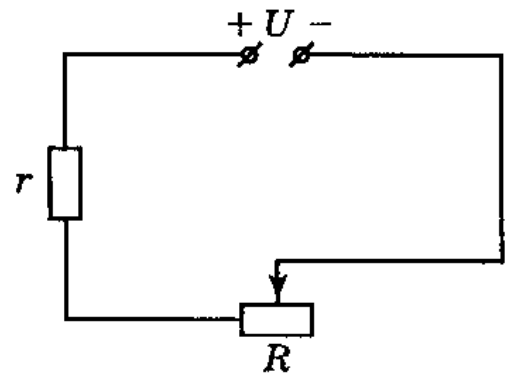
Некоторый одноатомный газ участвует в замкнутом цикле $1 - 2 - 3 - 1$, состоящем из трех последовательных процессов. Из состояния 1 в состояние 2 газ расширяется так, что его абсолютная температура прямо пропорциональна объему. Затем газ переводится в состояние 3, причем давление газа прямо пропорционально его объему. В исходное состояние 1 газ переводится при постоянной температуре. Определите отношение объема газа в состоянии 2 к объему газа в состоянии 1, учитывая, что давление газа в состоянии 1 вдвое выше давления газа в состоянии 3.

Задача 4

Ученик Аркадий с помощью тонкой собирающей линзы получил на экране четкое изображение нити накала светящейся лампочки, причем линза отстояла от лампочки на $1,3$ фокусного расстояния. Он увеличил вдвое расстояние между лампочкой и линзой, а затем уменьшил расстояние между экраном и линзой на 30 см. Оказалось, что при таком новом расположении предметов на экране вновь получается четкое изображение нити накала. Определите фокусное расстояние линзы в опытах Аркадия. Плоскость экрана параллельна спирали лампы и плоскости линзы. Центр экрана, центр лампочки и центр линзы лежат на одной прямой. Лампочка оставалась неподвижной.

Задача 5

В лабораторном журнале экспериментатора Глюка однажды был найден отчет об исследовании зависимости силы тока I в цепи, изображенной на рисунке, от величины сопротивления R активной части реостата (резистора переменного сопротивления). Напряжение на зажимах идеального источника U . В



цепь последовательно с реостатом было включено сопротивление r . В отчете были приведены результаты измерений в виде таблицы:

№ эксп.	1	2	3	4	5
R , кОм	0,5	1,5	5,0	7,5	10,0
I , мА	15,6	9,9	5,0	3,9	3,0

К сожалению, на этом отчет обрывался...

- 1) Получите теоретическую зависимость сопротивления активной части реостата от силы протекаемого в цепи тока $R(I)$ с учетом параметров цепи U и r .
- 2) Построив и обработав необходимый на ваш взгляд график по данным результатам измерений, определите значения величин U и r .