

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
ФИЗИКА
2020-2021 уч. год
9 класс

Время проведения – 3 часа 50 мин (230 минут).

Верное решение каждого задания оценивается в 10 баллов.

Максимальное количество баллов – 50.

Особенности проведения:

Участники олимпиады по физике могут использовать непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg), линейку и карандаш. Во время решения могут пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Не допускается использование мобильных телефонов, иных средств связи и электронновычислительной техники, учебных или справочных материалов.

Задача 1. Антон, находясь на краю обрыва, бросил камень вертикально вверх. Через некоторое время камень, падая вниз, проходит точку бросания и падает в обрыв. Известно, что за промежуток времени $\tau = 1$ с, отсчитываемый от момента броска, камень прошел путь $S = 2,9$ м. Определите начальную скорость камня, сообщённую ему при броске. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 2. Длинная проволока состоит из трех частей, соединённых последовательно друг за другом. Первая часть длиной в четверть от длины всей проволоки имеет линейную плотность $\lambda_1 = 30$ г/дм. Вторая часть массой в треть от массы всей проволоки имеет линейную плотность λ_2 . Масса третьей части равна сумме масс первых двух. Определите среднюю линейную плотность $\lambda_{\text{ср}}$ всей проволоки. Какая минимальная линейная плотность λ_2 может быть у второй части проволоки?

Примечание: Линейной плотностью протяжённых тел λ называют массу единицы их длины.

Задача 3. Лампочка от фонарика рассчитана на напряжение 2,5 В, ток при этом составляет 0,2 А. У нас есть источник напряжением 6 В и реостат на 10 Ом (у реостата сделаны выводы от краев обмотки и от «движка», который может контактировать с любым витком). Как нужно присоединить лампочку к источнику, чтобы она горела нормально? Где должен находиться «движок» реостата.

Задача 4. В сосуд, содержащий 0,6 кг воды при температуре 10°C, опускают 0,8 кг льда, взятого при -20°C . Пренебрегая теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью сосуда, определить температуру и состав содержимого сосуда. Теплоемкость воды принять $c_{\text{в}} = 4,19 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, удельная теплота плавления $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

Задача 5. Два зеркала образуют двухгранный угол, равный $\alpha = 15^{\circ}$. Луч света падает внутрь этого угла параллельно одному из зеркал. Сколько отражений испытает луч, прежде чем он вернется обратно?

