

Задания

муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников

Камчатского края в 2020 – 2021 учебном году.

Время выполнения – 230 минут (3 часа 50 минут).

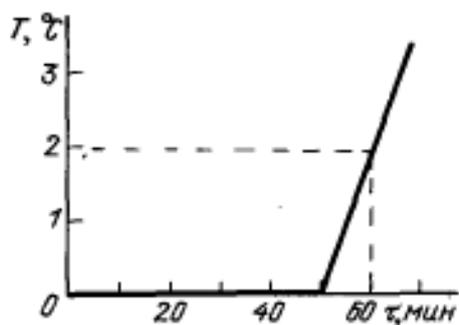
Максимальное количество баллов – 50 б.

10 класс

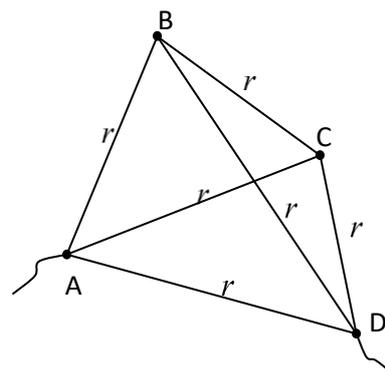
Задача 1. «Среднеускоренное» движение (10 баллов) Автомобиль прошел путь $S = 18$ км следующим образом: первую половину пути он двигался с постоянной скоростью $v = 54$ км/ч, а вторую – с постоянным ускорением, так, что в конце пути остановился. Найдите среднюю скорость движения и модуль среднего ускорения автомобиля на всем пути.

Задача 2. Безопасный спуск (10 баллов) Как спустить с крыши высотой $h = 16$ м груз массой $m = 45$ кг с помощью веревки, у которой сопротивление T на разрыв равно 400 Н? Скорость тела в момент удара о землю не должна превышать значения $v_{max} = 7$ м/с. Длина веревки немного превосходит высоту дома. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача 3. Тающий лед (10 баллов) В ведре находится смесь воды со льдом массой $m = 10$ кг. Ведро внесли в комнату и сразу же начали измерять температуру смеси. Получившаяся зависимость температуры от времени $T(\tau)$ изображена на рисунке. Определите массу m_l льда в ведре в тот момент, когда его внесли в комнату. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг, удельная теплоемкость воды равна $c_v = 4200$ Дж/(кг·°C), теплоемкостью ведра пренебречь.



Задача 4. Проволочный тетраэдр (10 баллов) Из проволоки изготовили тетраэдр, При этом каждое из его ребер имеет сопротивление $r = 20$ Ом. Чему равно сопротивление R тетраэдра при подключении его двумя вершинами?



Задача 5. Эмпирическая формула (10 баллов) Иногда физиологам необходимо знать примерную площадь поверхности тела среднего человека. Для этой цели существует несколько эмпирических формул (полученных на основании рассуждений и уточненных опытными проверками), связывающих площадь с массой, ростом и т.п. Получите формулу, позволяющую по массе человека приблизительно определить площадь поверхности его тела. Известно, что площадь человека с массой 60 кг примерно равна $1,6$ м²; при массе 70 кг она составляет $1,8$ м²; а при массе 80 кг – 2 м².