

7 класс:

Часть 1

- 1) (5 баллов) В гонке участвуют 5 автомобилей, которые имеют разные скорости. Длина трассы 1 км. Скорость первого автомобиля 60 м/с, второй автомобиль проехал трассу за 20 с, скорость третьего автомобиля такова, что четверть трассы он проехал за 1/12 минуты, скорость четвертого 288 км/ч, а скорость пятого на 10% меньше, чем среднее арифметическое скоростей первого и второго автомобиля. Укажите номер автомобиля, который финиширует первым. (Ответ: 4)
- 2) (5 баллов) Однородную пружину длиной L и жёсткостью $k = 100\text{Н/м}$ разрезали на четыре равных части, чему равна жёсткость каждой части пружины? (Ответ: 400 Н/м)
- 3) (5 баллов) Определите плотность материала, из которого изготовлен куб массой 1 кг. Площадь поверхности куба 200 см^2 . (Ответ: $3\sqrt{3}\text{ г/см}^3$)
- 4) (5 баллов) Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами A и B по течению реки за 3 ч, а плот – за 12 часов. Сколько времени затратит моторная лодка на обратный путь? (Ответ: 6 часов).
- 5) (5 баллов) На какой глубине в озере давление в $n = 3$ раза больше атмосферного давления ($P_0 = 1\text{ Па}$)? (Ответ: 20 м).
- 6) (5 баллов) Два муравья толкают кусок древесной коры с силами $F_1 = 2\text{ Н}$ и $F_2 = 4\text{ Н}$. Силы направлены в одну сторону, расстояние между линиями действия равно 1,8 мм. Какую силу должен приложить третий муравей, чтобы кусок коры оставался в покое? Трением пренебречь. (Ответ: 6Н)
- 7) (5 баллов) Однородное тело подвешено к динамометру. Показание динамометра в воздухе $P_1 = 8,4\text{ Н}$, а в воде $P_2 = 5\text{ Н}$. Чему равна плотность тела? (Ответ: $2,47\text{ кг/л} = 2,47\text{ г/см}^3 = 2470\text{ кг/м}^3$).
- 8) (5 баллов) Сосуд объёмом 20 л наполнили жидкостью. Какая это может быть жидкость, если её вес равен 160 Н. В ответе укажите название жидкости. (Ответ: 800 кг/м^3 . Например, керосин).
- 9) (5 баллов) Поезд длиной 200 м, двигаясь равномерно, прошёл мост за 1 мин. Какова скорость поезда, если длина моста 400 м. (Ответ: 10 м/с)
- 10) (5 баллов) В сообщающиеся сосуды налили сначала ртуть, а затем в один из сосудов — масло, в результате чего уровень ртути во втором сосуде стал выше на 2 см, чем в первом. Высота столба 30 см. Плотность ртути $\rho = 1360\text{ кг/м}^3$. Определить плотность масла. (Ответ: 900 кг/м^3)

Часть 2

- 1) (10 баллов) Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 150 км/ч, а вторую — со скоростью 80 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля на всём пути. (Ответ: 104 км/ч)
- 2) (10 баллов) Оцените толщину волоса. (Решение: намотать на что-нибудь (например, на карандаш) и измерить длину образовавшейся «катушки». Поделить на число витков)
- 3) (10 баллов) Эскалатор поднимает стоящего человека за 1 мин; если эскалатор стоит, а человек идёт по нему сам, на тот же подъём уходит 3 мин. Сколько времени понадобится на подъём, если человек будет идти по движущемуся эскалатору? (Ответ: 45 с)

Часть 3

- 1) (20 баллов) Человек находится на берегу озера в точке A и хочет в кратчайшее время попасть в точку B , находящуюся на озере (см. рисунок). Скорость движения человека в воде V_1 , а по берегу V_2 . По какой траектории следует двигаться человеку, если $V_2 > V_1$? (Ответ: кратчайшим временем будет характеризоваться путь, предполагающий движение из точки A по берегу до некоторой точки D между A и C . Точка D такая, что $DC = d \cdot v_1 / \sqrt{v_2^2 - v_1^2}$. А далее по воде из D в B)

