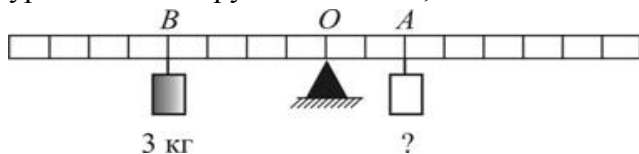


8 класс:

Часть 1

- 1) (5 баллов) Стержень длиной 1 м подвешен горизонтально на двух динамометрах. Первый динамометр находится на расстоянии 10 см от левого конца стержня и показывает 20 Н, второй динамометр находится на расстоянии 30 см от правого конца. Какова масса стержня? (Ответ: 6 кг)
- 2) (5 баллов) Человек взялся за конец лежащего на земле однородного стержня длиной 1 м и массой 150 кг и поднял этот конец на высоту 0,5 м. Какую работу он совершил? (Ответ: $150 \cdot 10 \cdot 0,25 \text{ м} = 375 \text{ Дж}$)
- 3) (5 баллов) Упругий резиновый жгут, жёсткость которого равна 100 Н/м сложили вдвое. Чему после этого стала равна жесткость жгута? (Ответ: 900 Н/м)
- 4) (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 м, чем в первом. Высота столба 30 см. Плотность ртути $\rho = 1360 \text{ кг/м}^3$. Определить плотность масла. (Ответ: 900 кг/м³)
- 5) (5 баллов) По горизонтальной окружности длиной 30 м за верёвку тянут ящик с постоянной по модулю скоростью. За один оборот сила тяги совершает работу равную 2400 кДж. Чему равна сила трения, действующая на ящик со стороны земли? (Ответ: 80 кН)
- 6) (5 баллов) Груз какой массы надо подвесить к легкому рычагу в точке А, чтобы уравновесить груз массой 3 кг, подвешенный в точке В? (Ответ: 6 кг)



- 7) (5 баллов) Определите КПД двигателя внутреннего сгорания, если известно, что за 2 ч работы было израсходовано 28 кг бензина, а его мощность равна 72 кВт. Ответ выразите в процентах. (Ответ: 40 %)
- 8) (5 баллов) В аквариум, имеющий форму куба с ребром 30 см, налита вода до высоты 30 см. Найдите, какая сила действует на дно. Атмосферное давление равно 100000 Па, плотность воды 1000 кг/м³. (Ответ: 9270 Н)
- 9) (5 баллов) В калориметре, содержащий 200 г воды при температуре 89 °С, опустили стальную чайную ложку массой 25 г, лежавшую до этого на столе в комнате. После установления теплового равновесия вода в калориметре охладилась до 88 °С. Пренебрегая потерями теплоты и теплоёмкостью калориметра, определите чему была равна температура ложки до её опускания в калориметр? Теплоёмкость стали равна 500 Дж/кг*°С. (Ответ: 20.5 °С)
- 10) (5 баллов) Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами А и В по течению реки за 3 ч, а плот – за 12 часов. Сколько времени затратит моторная лодка на обратный путь? (Ответ: 6 часов).

Часть 2

- 1) (10 баллов) Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью 60 км/ч. Половину оставшегося времени движения он ехал со скоростью 15 км/ч, а последний

участок пути – со скоростью 45 км/ч. Чему равна средняя скорость автомобиля на всём пути? (Ответ: 40 км/ч)

2) (10 баллов) Оцените среднюю высоту гор. (Замечание: постановка задачи вызывает подозрение на некорректность)

3) (10 баллов) Что охлаждается быстрее: ванна с водой или стакан с чаем? Ответ поясните. (Решение:

Ради возможности решить задачу станем предполагать, что разница температур «окружающая среда — вода» одинаковы для ванны и стакана. Количество тепла, которое обоим телам необходимо отдать окружающей среде определяется равенством $Q=c*m*\Delta t$, где под c понимается удельная теплоёмкость воды. Что мы можем вынести из этого выражения? Что количество тепла пропорционально массе, а значит объёму (ибо известно, что $m=\rho*v$). Довольно важным знанием в жизни является понимание того, что объём тел пропорционален третьей степени их линейного размера. Например объём шара $V_{ш}=(4/3)*\pi*r^3$. А уж объём куба сами хорошо знаете. Важность этого знания раскроется чуть ниже. Итак, $Q \sim l^3$.

А что же до потерь тепла? Скорость, с которой тело обменивается теплом, пропорциональна площади его поверхности (для простоты не рассматриваем роль материала, посредством коего вода обменивается тепло). И тут мы приходим ко второму элементу нашего важного житейского знания: площадь поверхности пропорциональна второй степени линейного размера. Вспомним формулу для площади поверхности шара. $S_{ш} = 4*\pi*r^2$. Площадь поверхности куба $S_{к} = 6*l^2$. Таким образом для количества тепла, проходящего через поверхность тела: $Q/t \sim l^2$. Так стало быть мы в силах выразить время, необходимое для остывания. Оно будет пропорционально Q/l^2 , которое в свою очередь оказывается пропорциональным l . Таким образом наша ванна, приносящая чистоту уму и телу, будет остывать дольше)

Часть 3

1) (20 баллов) Гладкую нижнюю грань площадью $S = 36 \text{ см}^2$ квадратной березовой пластинки толщиной $h = 2 \text{ см}$ натёрли парафином, приставили к дну сосуда и осторожно заполнили сосуд до высоты $H = 12 \text{ см}$. Пластинка осталась лежать на дне. Какую наименьшую силу, направленную вертикально вверх, нужно приложить к середине одного из верхних рёбер пластинки, чтобы она всплыла на поверхность воды. Плотность воды $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность берёзы $\rho_2 = 650 \text{ кг/м}^3$, атмосферное давление $P_0 = 100000 \text{ Па}$. Считать, что ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. ($F=(\rho_1g(H-h) + p_0 + \rho_2g) * S/2 = 1,8E2 \text{ Н}$)