

6 класс.

1. Сравните объемы тел. Есть ли среди них равные? $V_1 = 0,5 \text{ м}^3$; $V_2 = 5000 \text{ мл}$; $V_3 = 500 \text{ дм}^3$; $V_4 = 0,5 \text{ л}$.

2. Расположите в порядке убывания следующие площади: $S_1 = 300 \text{ см}^2$, $S_2 = 6,78 \text{ дм}^2$, $S_3 = 0,020 \text{ м}^2$.

3. В пустой плавательный бассейн влили $V = 2500 \text{ м}^3$ воды. При этом ее уровень поднялся до отметки $h = 25 \text{ дм}$. Определите площадь дна бассейна.

7 класс.

1. Время движения катера от пристани А до пристани В по течению реки 1 ч 42 мин, а обратно при том же режиме работы двигателя 2 ч 06 мин. За какое время катер пройдет расстояние АВ в неподвижной воде?

2. Шарик всплывает в жидкости с постоянной скоростью. Во сколько раз действующая на него сила сопротивления отличается от силы тяжести шарика, если плотность материала, из которого он изготовлен, меньше плотности жидкости в 1,4 раза?

3. В сосуд налили воду, а сверху масло. Шарик плавает так, что в воду погружено 60% его объема, а в масло — 30%. Сколько процентов объема шарика будет находиться в воздухе, если он будет плавать в сосуде с одной только водой? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность масла 900 кг/м^3 .

4. Как измерить плотность дерева, если имеются: кусок деревяшки покрытый тонким слоем водонепроницаемого клея, динамометр, железные болты, большой сосуд с водой (плотность воды 1000 кг/м^3) и нитки?

Примечание: объем шара определяется по формуле $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, где R — радиус шара, а число $\pi = 3,14$.

8 класс.

1. Ястреб, увидев на земле цыпленка, «камнем» падает вниз. Какова масса ястреба, если при падении с высоты 50 м равнодействующей силой была совершена работа 250 Дж? Сила сопротивления движению составляет 0,25 силы тяжести ястреба.

2. Против течения моторная лодка движется медленнее, чем в стоячей воде, зато по течению — быстрее. Где затратит меньше времени, чтобы пройти одно и то же расстояние туда и обратно — в реке или озере? Считайте, что режим работы двигателя моторной лодки везде одинаков.

3. Две жидкости с одинаковой теплоемкостью, имеющие разные массы ($m_2 = 3 m_1$) и температуру ($t_1 = 2 t_2$), смешивали в калориметре. Какая установится окончательная температура смеси? Считать t_1 неизвестной.

4. Поезд длиной 1500 м движется по прямому участку дороги со скоростью 36 км/ч. Вертолет пролетает от начала поезда до его конца, а затем обратно с

разницей во времени 1 мин 40 с. Определите скорость вертолета, считая ее постоянной.

10 класс

1. В системе, изображенной на рисунке, брусок массой M может скользить по рельсам без трения. Груз отводят на угол α от вертикали и отпускают. Определите массу груза m , если угол α при движении системы не меняется.

2. Тонкостенный заполненный газом цилиндр массой M , высотой H и площадью основания S плавает в воде. В результате потери герметичности в нижней части цилиндра глубина его погружения увеличилась на величину ΔH . Атмосферное давление равно P_0 , температура не меняется. Каково было начальное давление газа в цилиндре?

3. Замкнутая металлическая цепочка соединена нитью с осью центробежной машины и вращается с угловой скоростью ω . При этом нить составляет угол α с вертикалью. Найти расстояние x от центра тяжести цепочки до оси вращения.

4. Внутри длинной трубы, наполненной воздухом, двигают с постоянной скоростью поршень. При этом в трубе со скоростью $S = 320$ м/с распространяется упругая волна. Считая перепад давлений на границе распространения волны равным $P = 1000$ Па, оцените перепад температур. Давление в невозмущенном воздухе $P_0 = 105$ Па, температура $T_0 = 300$ К.

5. На рисунке изображены два замкнутых процесса с одним и тем же идеальным газом 1 - 2 - 3 - 1 и 3 - 2 - 4 - 2. Определите, в каком из них газ совершил большую работу.

11 класс

1. Квадратная сверхпроводящая рамка со стороной a расположена горизонтально и находится в неоднородном магнитном поле: $B_x = -kx$; $B_z = kz + B_0$. Масса рамки m , индуктивность L , ток по рамке не идет. Рамку отпустили. Как она будет двигаться и где окажется через время t ?

2. Пилот космического корабля, движущегося со скоростью $V_0 = 1$ км/с, заметил прямо по курсу астероид диаметром $D = 7$ км, когда до его поверхности осталось расстояние $L = 8,5$ км. Космонавт сразу же включил аварийные двигатели, которые за пренебрежимо малое время сообщают кораблю скорость $U = 300$ м/с, направление которой космонавт выбирает самостоятельно. Сможет ли корабль избежать столкновения с астероидом?

3. Между обкладками плоского конденсатора помещен заряд. Как он будет двигаться, если на конденсатор подать синусоидальное напряжение с начальной фазой $j_0 = 0$?

4. В серванте имеется выдвижная доска для резанья на ней хлеба. К доске спереди приделаны две ручки на расстоянии a друг от друга, симметрично относительно середины. Длина доски (в глубь серванта) равна L . При каком наименьшем значении коэффициента трения k между боком доски и стенкой

серванта нельзя вытащить доску, действуя на одну из ручек, как бы ни была велика приложенная сила?

5. Цилиндр прикреплен вверх дном к стенке открытого сосуда с водой. Верхняя часть цилиндра заполнена воздухом, давление которого равно атмосферному. Высота дна цилиндра над уровнем воды $h = 1$ см. Вода имеет температуру $t_0 = 0^\circ\text{C}$. На сколько сместится уровень воды в цилиндре, если воду и воздух нагреть до 100°C (но не доводить воду до кипения)? Тепловым расширением воды и цилиндра, а также давлением водяного пара при $t = 0^\circ\text{C}$ пренебречь. Сосуд широкий.