

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ ДЛЯ IX КЛАССА

9.1. «Теория относительности». Моторная лодка стартует от берега по реке и практически сразу движется с постоянной относительно воды скоростью. Сперва лодка движется к противоположному берегу перпендикулярно течению реки и за $t_1 = 10$ с проходит относительно воды путь $S_1 = 50$ м. Затем лодка в течение времени $t_2 = 20$ с движется строго по течению реки, а после этого – время $t_3 = 30$ с по направлению к противоположному берегу так, чтобы её не сносило течением. Зная, что скорость течения реки везде одинакова и равна $u = 2$ м/с, определите:

- 1) среднюю скорость движения лодки относительно воды на всём пути;
- 2) пройденный лодкой путь относительно воды;
- 3) пройденный лодкой путь относительно берега.

9.2. «Равновесие». На электронных весах расположен равноплечий однородный

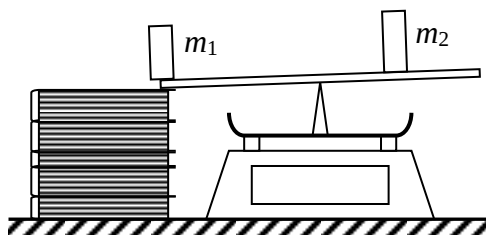


Рис. 9.1

рычаг массой $M = 1$ кг и длиной $L = 1$ м, при этом один край рычага может опираться на стопку книг, сохраняя при этом почти горизонтальное положение. На левый (ближний к книгам) край рычага поставили груз массой $m_1 = 500$ г, а на середину правой части рычага – груз массой m_2 (рис. 9.1). Считая массу опоры под рычагом равной нулю, определите:

- 1) минимальную массу груза $m_{2\min}$, при которой рычаг сможет оторваться от книг;
- 2) какую массу покажут электронные весы, если второй груз будет иметь массу $m_2 = 300$ г?
- 3) Какую массу покажут весы, если груз m_2 будет перенесён на середину рычага?
- 4) На какое расстояние относительно точки опоры следовало бы переместить рычаг, чтобы он перестал действовать на книги, но находился в равновесии после того, как груз m_2 будет снят с рычага?

9.3. «Жидкая смесь». На заводе для изготовления некоторой смеси в смесительный бак по двум трубам одинакового сечения S подаются два жидких вещества с плотностями $\rho_1 = 1,2$ г/см³ и $\rho_2 = 1,6$ г/см³. Первое вещество подается по трубе со скоростью $v_1 = 0,6$ см/с, второе – $v_2 = 0,4$ см/с. После попадания в смесительный бак вещества перемешиваются и вытекают по третьей трубе, при этом суммарная масса вещества в баке остаётся постоянной. Определите:

- 1) среднюю плотность смеси в смесительном баке;
- 2) скорость движения полученной смеси из смесительного бака по трубе сечением $3S$.

Примечание: в процессе смешивания пустот и полостей не образуется.

9.4. «Тепло в стакане». В первом стакане находится $m_1 = 150$ г воды при температуре $t_1 = 60^\circ\text{C}$, во втором – $m_2 = 100$ г воды при температуре $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Воду начали переливать из одного стакана в другой и обратно до тех пор, пока во втором стакане не оказалась прежняя масса воды при температуре $t_3 = 35^\circ\text{C}$.

- 1) Какой при этом будет температура воды t_4 в первом стакане?
- 2) Какой станет температура воды t_5 , если всю воду перельют в первый стакан?

Удельная теплоёмкость воды $c_v = 4200$ Дж/(кг · °C). Теплотериями и теплоёмкостью стаканов пренебречь.

9.5. «Треугольное соединение». Из трёх прямых металлических проволок с одинаковым удельным сопротивлением спаяли прямоугольный треугольник, как показано на рис. 9.2. Известно, что сопротивления кусков проволоки AB и BC равны $R_{AB} = 3 \text{ Ом}$ и $R_{AC} = 2 \text{ Ом}$ соответственно.

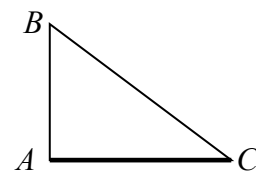


Рис. 9.2

1) Каково сопротивление куска проволоки BC , если площади поперечного сечения проволок AB , BC и AC связаны соотношением $S_{AB} = S_{BC} = S_{AC}/2$?

2) Вершины треугольника B и C подключили к источнику тока с напряжением 5 В. Определите силу тока через каждую из проволок.

Сопротивлением мест спайки проводов пренебречь.

9.6. «Погружение». Тело в форме прямоугольного параллелепипеда погружают в воду при помощи системы, изображенной на рис. 9.3. В таблице приведена зависимость силы F , прикладываемой ко второму концу невесомой нити, от объёма V погружённой части тела. Отсчёты сделаны через равные промежутки времени.

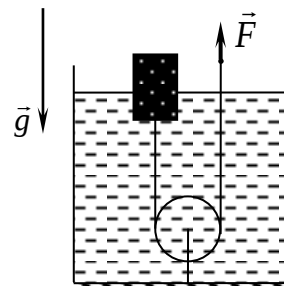


Рис. 9.3

$F, \text{ Н}$	4	8	12	16	20	20	20
$V, \text{ дм}^3$	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,0	5,0

1) На миллиметровой бумаге постройте график зависимости силы F от объёма V .

2) Используя построенный график, определите массу и плотность тела.

Примечание: плотность воды считать известной и равной $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.