

Задача № 1.

Часто электрические провода для придания гибкости делают из нескольких изолированных тонких проволок. Рассчитайте сопротивление такого медного провода длиной 10 м, состоящего из 20 проволок диаметром 0,3 мм каждый. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

- 1) **0,12 Ом**; 2) 0,14 Ом 3) 0,16 Ом 4) 0,18 Ом

Решение.

Сопротивление одной проволоки $R_1 = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{4 \cdot \rho \cdot l}{\pi \cdot d^2}$, поскольку проволоки подсоединены параллельно, то $R = \frac{R_1}{N} = \frac{4 \cdot \rho \cdot l}{\pi \cdot N \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 10}{3,14 \cdot 20 \cdot 0,3^2 \cdot 10^{-6}} \approx 0,12 \text{ Ом}$.

Задача № 2.

Охрану береговой линии осуществляют пограничные корабли. Переход от начального пункта границы **A** до конечного пункта **B** длится ровно 12 суток. Каждый полдень из **A** в **B** и из **B** в **A** отходят по кораблю. Сколько кораблей встретит в открытом море каждый из этих кораблей?

- 1) 12 2) 13 3) **23** 4) 24

Решение.

При выходе из порта каждый корабль встретит в открытом море 12 кораблей, вышедших навстречу, затем ему встретятся еще 11 кораблей, которые вышли перед ним. В момент прибытия в порт 12-й корабль будет только отходить от причала, а следовательно, в открытом море находиться не будет. Т.о. каждый корабль в открытом море встретит 23 корабля.

Задача № 3.

Брус шириной 236 мм требуется распилить на доски, толщина которых 20 мм. Ширина реза 4 мм. Сколько досок получится из этого бруска?

Решение.

Пусть n – число досок, а $(n - 1)$ – число резов, тогда:

$$20 \cdot n + 4 \cdot (n - 1) = 236, \text{ откуда } n = 10.$$

Ответ: 10

Задача № 4.

Во время отливки внутри чугуна могут остаться пузырьки воздуха. Каков общий объем пузырьков воздуха в чугунной болванке, если ее масса 32,9 кг, а объем 5,4 дм³? Плотность чугуна 7000 кг/м³. Ответ выразить в дм³ и округлить до десятых.

Решение.

Объем чугуна $V_1 = \frac{m}{\rho}$, поэтому объем пузырьков

$$V = V_0 - V_1 = V - \frac{m}{\rho} = 0,0054 - \frac{32,9}{7000} = 0,0007 = 0,7 \text{ дм}^3$$

Ответ: 0,7

Задача № 5.

Какая работа совершается только для поднятия грунта плотностью 2000 кг/м³, при бурении скважины глубиной 4 м с помощью бура диаметром 0,4 м. Ускорение свободного падения 10 м/с². Ответ выразить в кДж и округлить до целых.

Решение.

Работа по поднятию грунта на поверхность зависит от глубины его залегания. При расчете общей работы можно считать, что вся масса грунта залегала в центре выкапываемого объема, поэтому:

$$A = m \cdot g \cdot \frac{h}{2} = \rho \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h \cdot g \cdot \frac{h}{2} = \frac{\rho \cdot \pi \cdot d^2 \cdot h^2 \cdot g}{8} = \frac{2000 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 \cdot 4^2 \cdot 10}{8} \approx 20 \text{ кДж}$$

Ответ: 20

Задача № 6.

Имеется два сплава олова и свинца. В сплаве **A** отношение массы олова к массе свинца равно 4/3; в сплаве **B** это отношение равно 0,4. Определить x и y - количества сплава **A** и сплава **B** соответственно, которые надо взять, чтобы получить 14 кг нового сплава с равным содержанием олова и свинца. В ответе укажите значение $4 \cdot x + y$.

Решение.

Обозначая через t и k коэффициенты пропорциональности, получим, что в сплаве **A** содержится $4t$ и $3t$ единиц массы олова и свинца, а в сплаве **B** – $2k$ и $5k$ единиц массы

Волгоградская олимпиада школьников «Политехник»

Решения задач

9 класс

этих металлов соответственно. Взяв $x = 4t + 3t = 7t$ кг сплава A и $y = 2k + 5k = 7k$ кг сплава B , из условия задачи получим:

$$\begin{cases} 7t + 7k = 14 \\ 4t + 2k = 3t + 5k \end{cases}$$

Отсюда легко получим $t = 1,5$; $k = 0,5$. Тогда $x = 10,5$ кг, $y = 3,5$ кг, а $4x + y = 45,5$ кг

Ответ: 45,5

Задача № 7.

С какой скоростью должен лететь горизонтально самолет на широте Волгограда (48°), чтобы летчик видел солнце все время на юге? Радиус Земли 6300 км. Ответ выразите в км/час с точностью до целых.

Решение.

Самолет должен лететь в полдень с востока на запад со скоростью равной линейной скорости Земли на широте Волгограда: $\omega_3 = \frac{2 \cdot \pi}{24} = \frac{\pi}{12}$ рад/ч. Тогда:

$$v = \omega_3 \cdot r = \omega_3 \cdot R_3 \cdot \cos \varphi = \frac{\pi}{12} \cdot 6300 \cdot \cos 48^\circ \approx 1103 \text{ км/ч}$$

Ответ: 1103