

Критерии по физике 7 класс

Время выполнения – 180 минут (3 часа).

Максимальное количество баллов – 40 б.

Задача № 1 (10 баллов)

Бараш отправился на прогулку, первую часть пути он шел не спеша, любовался природой и сочинял стихи, его скорость составила 2 км/ч, Бараш затратил на это три четверти времени своего движения. После чего Бараш постоял немного на полянке, потратив на это одну восьмую часть времени и пошел дальше. За оставшуюся часть времени он прошел остальной путь со скоростью втрое большей, чем предыдущую часть пути. Определите среднюю скорость движения Бараша.

Возможное решение

Пусть общее время движения Бараша будет t часов. Тогда время, затраченное на первую часть пути, составляет $\frac{3}{4}t$ часов, а время, затраченное на стоянку, составляет $\frac{1}{8}t$ часов. Оставшееся время, затраченное на вторую часть пути, будет $\frac{3}{4}t$ часов - $\frac{1}{8}t$ часов.

Скорость Бараша на первой части пути была 2 км/ч, а на второй части пути скорость была втрое больше, то есть 6 км/ч.

Теперь найдем расстояния, пройденные Барашем на каждой части пути:

Расстояние на первой части пути: $s_1 = (2 \cdot \frac{3}{4}) \cdot t$ км.

Расстояние на второй части пути: $s_2 = (6 \cdot \frac{1}{8}) \cdot t$ км.

Общее расстояние, пройденное Барашем, будет $s = s_1 + s_2 = (2 \cdot \frac{3}{4}) \cdot t + (6 \cdot \frac{1}{8}) \cdot t = (\frac{18}{8}) \cdot t$ км.

Средняя скорость Бараша определяется как отношение всего пройденного расстояния ко всему времени движения:

$$V_{cp} = ((\frac{18}{8}) \cdot t) / t = 2.25 \text{ км/ч}$$

Критерии оценивания

1. Правильно посчитана скорость Бараша на втором участке пути.....1 балл
2. Правильно найдены промежутки времени движения Бараша....2 балла
3. Правильно найдены расстояния которые прошел Бараш.....3 балла
4. Записана формула расчета средней скорости.....2 балла
5. Получен правильный ответ.....2 балла

Задача № 2 (10 баллов)

Крош взял в лаборатории полый кубик из железа и захотел измерить его массу, но вот беда – весов не оказалось. Помогите Крошу определить массу кубика, если известно, что разность между наружной и внутренней площадью куба равна $\Delta S = 96 \text{ см}^2$. Ребро куба равно 5 см. Толщина стенок кубика одинаковая. Плотность железа равна 7800 кг/м^3

Возможное решение

Пусть a - сторона внешней грани куба, b - сторона внутренней грани куба

Разность площадей внешней и внутренней поверхности куба равна:

$$\Delta S = 6a^2 - 6b^2 = 96 \text{ см}^2$$

$$a^2 - b^2 = 96 \text{ см}^2 / 6 = 16 \text{ см}^2$$

Сторона внешней грани куба известна $a = 5 \text{ см}$, подставим это значение в формулу

$$25 \text{ см}^2 - b^2 = 16 \text{ см}^2$$

$$b^2 = 9 \text{ см}^2$$

$$b = 3 \text{ см (так как сторона не может быть отрицательной)}$$

Объем железа равен разности между объемом внешнего куба и объемом внутреннего куба:

$$V = a^3 - b^3 = (5 \text{ см})^3 - (3 \text{ см})^3 = 125 \text{ см}^3 - 27 \text{ см}^3 = 98 \text{ см}^3$$

Теперь, когда мы знаем объем железа и его плотность, мы можем рассчитать массу:

$$m = \rho \cdot V = 7800 \text{ кг/м}^3 \cdot 98 \text{ см}^3$$

Прежде чем умножать, переведем объем из см^3 в м^3 :

$$98 \text{ см}^3 = 98 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 0.000098 \text{ м}^3$$

$$m = 7800 \text{ кг/м}^3 \cdot 0.000098 \text{ м}^3 = 0.7644 \text{ кг}$$

$$m = 764,4 \text{ грамма}$$

Ответ: Масса полого кубика равна 764,4 грамма.

Критерии оценивания

1. Правильно записано условие, осуществлен перевод в единую систему единиц для вычислений 2 балла
2. Правильно записаны выражения площадей и объемов ... 2 балла
3. Правильно вычислена сторона полости..... 2 балла
4. Правильно вычислен объем кубика..... 2 балла
5. Получен правильный ответ 2 балла

Задача № 3 (10 баллов)

Крош и Ёжик выехали навстречу друг другу на велосипедах из разных пунктов. Оба смешарика двигались все время с постоянными скоростями. Когда Ёжик проехал половину пути, Крошу оставалось ехать еще 1,5 часа, а когда Крош проехал половину пути, то Ёжику оставалось ехать еще 45 минут. На сколько минут раньше закончит свой путь Ёжик, по сравнению с Крошем?

Возможное решение

Пусть t_1 – время движения Ёжика, а t_2 – время движения Кроша, тогда, когда Ёжик проехал половину пути, второму оставалось ехать еще 1,5 часа:

$$t_2 - 0,5t_1 = 1,5.$$

Когда Крош проехал половину пути, то первому оставалось ехать еще 45 минут:

$$t_1 - 0,5t_2 = 0,75.$$

Решая совместно полученные уравнения, находим

$$t_1 = 2 \text{ ч}, t_2 = 2,5 \text{ ч}.$$

Ёжик закончит свой путь раньше Кроша на 0,5 ч.

Критерии оценивания

1. Правильно написана формула времени движения Ёжика.....2 балла
2. Правильно написана формула времени движения Кроша.....2 балла
3. Правильно решена система уравнений.....4 балла
4. Получен правильный ответ.....2 балла

Задача № 4 (10 баллов)

Смешарики проводили следующий эксперимент: Пин и Ёжик насыпали в короб с жесткими стенками, имеющий форму куба объемом 200 л и массой 50 кг медные шарики диаметром 30 мм. Они потрясли короб и добавили в него столько шаров, что больше уже не получалось добавить ни одного шара (то есть получилась максимально плотная упаковка шаров в коробе). Пин и Ёжик измерили массу короба с шариками. Суммарная масса шаров и короба получилась равной 1367 кг. После чего пришёл Крош и заметил, что коробе осталось свободное место. Тогда смешарики в этот же короб с шарами досыпали еще мелких шариков диаметром 1 мм, сделанных из чугуна, и снова «утрясли» короб до максимально возможного заполнения, досыпая при необходимости мелкие шарики. Вычислите какой после этого стала суммарная масса короба с большими и маленькими шариками.

Плотность меди равна 8900 кг/м^3 .

Плотность чугуна равна 7000 кг/м^3 .

Возможное решение

Масса короба с медными шариками: 1367 кг

Масса пустого короба: 50 кг

Масса медных шариков: $1367 \text{ кг} - 50 \text{ кг} = 1317 \text{ кг}$

Плотность меди: 8900 кг/м^3

Объем медных шариков: $\text{Масса} / \text{Плотность} = 1317 \text{ кг} / 8900 \text{ кг/м}^3 \approx 0,148 \text{ м}^3$

Объем короба: $200 \text{ л} = 0.2 \text{ м}^3$

Свободный объем: $0.2 \text{ м}^3 - 0.148 \text{ м}^3 = 0.052 \text{ м}^3$

$(0.148 \text{ м}^3 / 0.2 \text{ м}^3) \cdot 100\% = 74\%$

Следовательно, после заполнения короба крупными шариками они занимают примерно 74% от объёма короба.

Оставшаяся часть объема короба 0.052 м^3 (26%) заполнена воздухом. Так как диаметр маленького шарика в 30 раз меньше диаметра большого шарика, то можно считать, что маленькие шарики заполнят 74% от оставшегося объёма.

После засыпания в короб мелких шариков, аналогично предыдущему случаю, 74% от 0.052 м^3 окажутся заполненными шариками. То есть масса шариков будет равна $0.74 \times (0.052 \text{ м}^3) \times (7000 \text{ кг/м}^3) \approx 269.5 \text{ кг}$.

Масса пустого короба: 50 кг

Масса медных шариков: 1317 кг

Масса чугунных шариков: 269.5 кг

Итоговая масса: $50 \text{ кг} + 1317 \text{ кг} + 269.5 \text{ кг} = 1686.5$

есть суммарная масса короба с шарами и с шариками будет равна: $7036 \text{ кг} + 1347 \text{ кг} \approx 7572 \text{ кг}$.

Критерии оценивания

1. Найдена масса насыпанных в короб крупных шаров
2 балла
2. Найден объем, занимаемый медными шарами (0.148 м^3) или воздухом (0.052 м^3) 3 балла
3. После досыпания в короб мелких шариков они займут 74% от объема оставшегося в коробе воздуха 3 балла
4. Получен правильный ответ 2 балла