

7 класс

Задачи +ключи

№1. Взвешивание бумаги.

Из белой бумаги вырезали и склеили кубик. После этого кубик положили на весы. Весы показали массу 5 грамм. Для склеивания сторон квадрата использовались малые квадратные кусочки бумаги со стороной 1 см. Каждая сторона квадрата склеивалась с соседней одним кусочком бумаги. Массой клея пренебречь. Определите плотность бумаги (в г/м²) если сторона грани квадрата 10 см.

Решение:

1. Определяем площадь бумаги, необходимую для склеивания кубика:

$$S_1 = 10 * 10 * 6 (\text{см}^2) = 600 \text{ см}^2 \quad (2 \text{ балла})$$

2. Определяем площадь малых кусочков для крепления:

$$S_2 = 1 * 1 * 6 (\text{см}^2) = 60 \text{ см}^2 \quad (2 \text{ балла})$$

3. Общая площадь равна $S = S_1 + S_2 = 660 \text{ см}^2$. (2 балла)

4. Переводим см² в м²: $S = 660 / (100 * 100) = 0.066 \text{ м}^2$ (2 балла)

5. Находим искомую плотность бумаги $\rho = 5 \text{ г} / 0.066 \text{ м}^2 \approx 78 \text{ г/м}^2$. (2 балла)

№2. Незвестное дерево.

Составной параллелепипед (сложный брусок) склеен из большого деревянного куба, с ребром 10 см и четырех малых кубов с ребром 5 см каждый: свинцового, железного, медного и алюминиевого. Плотности металлов определены в кг/м³: свинца – 11300, железа – 7800, меди – 8900, алюминия – 2700. После того, как взвесили склеенный параллелепипед на весах, получили массу равную $M = 4438 \text{ г}$. Определите плотность неизвестного дерева и среднюю плотность сложного бруска.

Решение:

1. Определяем объемы кубов

- 1.1. $V_1=0.1^3=0.001(\text{м}^3)$ - объем деревянного куба (1 балл)
- 1.2. $V_2=0.05^3=0.000125(\text{м}^3)$ – объем металлического куба (1 балл)
- 1.3. $V=V_1+4*V_2=0.0015(\text{м}^3)$ – общий объем (1 балл)
2. Определяем среднюю плотность:
 $\rho_{\text{ср}}=4,437/0.0015=2958 \text{ кг/м}^3$ (2 балла)
3. Определяем массу дерева
 $M_x=M-(\rho_{\text{с}}+\rho_{\text{ж}}+\rho_{\text{м}}+\rho_{\text{а}})V_2$ (2 балла)
4. Определяем плотность дерева:
 $\rho_{\text{д}}=M_x/V_1 \approx 600 \text{ кг/м}^3$ (2 балла)

+ 1 балл за правильно записанный ответ и правильно выполненные переводы единиц.

№3 Чебурашка идет в школу.

Рано утром (в 7 часов 35 минут) Чебурашка идет в школу и успевает дойти до начала занятий. Однажды он проснулся позже обычного и вышел из дома на 15 минут позже, чем обычно. Тогда Чебурашка решил идти быстрым шагом – в два раза быстрее. Успеет ли он к началу первого урока без опоздания? Ответ обосновать. Известно, что если Чебурашка выходил в 7.35, то приходил за 5 минут до первого урока, начало которого в 8.00 часов. С какой скоростью должен бежать Чебурашка, чтобы успеть за 5 минут до первого урока, если расстояние до школы 1 км.

Решение:

1. Обычная средняя скорость:

$$v_1=s/t_1 \text{ (1 балл)}$$

2. Скорость во втором случае:

$$v_2=2s/t_2 \text{ (1 балл)}$$

3. Приравниваем $v_2=2v_1$

$$t_2=t_1/2=10 \text{ мин. (2 балла)}$$

4. Чебурашка придёт в школу в 7ч35мин+(15+ 10) минут=8.00.
(2 балла)

5. Чтобы чебурашка пришел за 5 минут до урока необходимо затратить $10-5=5$ (минут) на путь. (2 балла)

6. Скорость Чебурашки, чтобы успеть за 5 минут до уроков:

$$v_3=1\text{км}/5\text{минут}=1\text{км}/(1/12\text{ч})=12 \text{ км/ч. (2 балла).}$$

№4. Путешественник на реке

Путешественник на моторной лодке рано утром проснулся, снялся с якоря и начал движение вдоль берегов, при этом случайно обронил в воду весло, и затем поплыл вверх против течения. Через 10 минут, проплыв вдоль берега 3000 м, он обнаружил пропажу весла, развернул лодку и поплыл обратно. Когда он догнал его, то заметил, что весло снесло вниз по течению на 1200 м. Считайте, что скорость течения реки и скорость лодки относительно воды постоянны.

1. Через какое время t_0 , после обнаружения пропажи весла, человек подплыл к нему?
2. Какова скорость v_p течения реки?
3. Какова скорость v_0 моторной лодки в стоячей воде?

Решение:

1. Рассмотрим движение лодки относительно воды в реке.

Так как весло относительно воды в реке неподвижно, то лодка удалялась от весла и приближалась к нему одно и то же время.

Следовательно, путешественник достал весло из воды через $t_0 = 10$ минут после обнаружения пропажи.

2. Весло находилось в воде $(10+10)$ минут = 20 минут = 1200 с.

Скорость течения реки $v_p = 1200 \text{ м}/1200 \text{ с} = 1 \text{ м/с}$.

3. Вверх против течения реки путешественник плыл со скоростью $v_{\text{верх}} = 1800 \text{ м}/600 \text{ с} = 3 \text{ м/с}$.

Отсюда найдем скорость лодки в стоячей воде: $v_0 = v_{\text{верх}} + v_p = (3 + 1) \text{ м/с} = 4 \text{ м/с}$.

Баллы:

Указание на то, что человек в обе стороны плыл одно и то же время - 3 балла

Ответ на первый вопрос с обоснованием – 2 балла

Ответ на второй вопрос - 2 балла

Ответ на третий вопрос – 3 балла