

1	2	3	4	5	Σ
10	10	0	0	0	28

② Дано: $m_a = 2,5 \text{ кг}$
 $V_{ш} = 10 \text{ м}^3$
 $t_x = 0^\circ \text{C}$

Найти:
 $t_z = ?$

СЧ

Решение
По условию, необходимо, чтобы шар начал взлетать, для этого поразительная сила F_A должна равняться силе тяжести F_T : $F_A = F_T$. При этом $F_A = \rho_x g V_{ш}$, где ρ_x - плотность холодного воздуха.
 $F_T = m g$, где m - общая масса всего аэростата.
Масса аэростата будет равна сумме массы его

составных частей: $m = m_z + m_a$, где $m_z = \rho_z V_{ш}$ - где m_z - масса горячего воздуха, наполняющего шар, $V_{ш}$ - объем шара. Тогда $F_T = (m_z + m_a) g = (m_a + \rho_z V_{ш}) g$. Из равенства сил получим уравнение:

$$F_T = F_A;$$

$$(m_a + \rho_z \cdot V_{ш}) g = \rho_x g V_{ш};$$

$$m_a g + \rho_z \cdot V_{ш} \cdot g = \rho_x g V_{ш}; \quad | :g$$

$$m_a + \rho_z V_{ш} = \rho_x V_{ш};$$

$$2,5 + \rho_z V_{ш} = 1 V_{ш};$$

$$2,5 + 10 \rho_z = 10; \quad | :10$$

$$0,25 + \rho_z = 1;$$

$$\rho_z = 1 - 0,25;$$

$$\rho_z = 0,75 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

звать воздух в шар, чтобы аэростат взлетел.

Ответ: нужно разогреть до температуры $t_z = 100^\circ \text{C}$.

мы можем из графика получить ρ_x при $t_x = 0^\circ \text{C} \rightarrow \rho_x = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; по условию $m_a = 2,5 \text{ кг}$; по условию $V = 10 \text{ м}^3$

Зная плотность ρ_z горячего воздуха из графика найдем его температуру $\rightarrow t_z = 100^\circ \text{C}$. Именно до такой температуры нужно разо-

④ Дано:
 $t_1 = 90^\circ \text{C}$
 $t_2 = 95^\circ \text{C}$
 $\tau_1 = 1,0 \text{ мин}$
 $\tau_2 = 9,0 \text{ мин}$

Найти:
R - ?

СЧ

Решение
Рассмотрим шарик процессом оставшимся: происходит только процесс рассеивания тепла. Значит мы можем вычислить, насколько уменьшается температура за определенный промежуток времени по формуле: $\tau = \frac{t_2 - t_1}{z} \Rightarrow z = \frac{95^\circ \text{C} - 90^\circ \text{C}}{540 \text{ сек}} = \frac{5^\circ \text{C}}{540 \text{ сек}} = 0,00925 \frac{^\circ \text{C}}{\text{сек}}$.

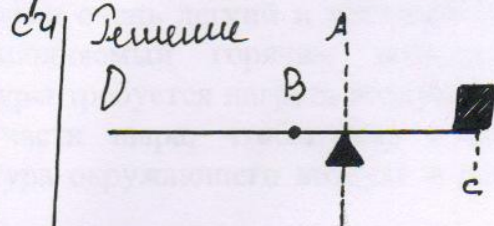
2) Рассмотрим процесс нагревания: происходит параллельно (одновременно) два процесса: нагревание воды и оставшимся (рассеивание тепла). Значит мы можем узнать, с какой мощностью (на сколько $^\circ \text{C}$ происходит нагрев за секунду) происходит нагревание.
 $N = \frac{95^\circ \text{C} - 90^\circ \text{C}}{\tau} = \frac{5^\circ \text{C}}{60 \text{ сек}} = 0,083 \frac{^\circ \text{C}}{\text{сек}}$ (формула $N = \frac{t_2 - t_1}{\tau}$) Но, т.к. происходит два процесса (нагревание и рассеивание тепла), то это мощность - разность мощностей нагрева и рассеивания тепла: (см 2 пункт)

4) (продолжение)

$N = N_k - z \Rightarrow N \approx N_k - 0,00925 \frac{0c}{сек} \Rightarrow 0,083 \frac{0c}{сек} = N_k - 0,00925 \frac{0c}{сек}$.
 Отсюда мы можем узнать N_k - мощность лампы:
 $N_k = 0,083 + 0,00925 = 0,09225 \frac{0c}{сек}$. Тогда отношение рассеивания к мощности лампы и будет доля рассеиваемого тепла: $R = \frac{z}{N_k} = \frac{0,00925}{0,09225} = 0,1002 \approx 0,10 = 0,1$ часть от всего тепла рассеивается. Если это перевести, то получим $0,1 = 10\%$.

Ответ: рассеивается 0,1 (10%) часть тепла или 10%.

1) Дано:
 $M = 90 \text{ кг}$
 $m = 10 \text{ кг}$
 Найти:
 $m' = ?$



1) Центр масс доски будет находиться в середине доски (так как по условию доска однородная). Значит в центре масс и будет ее-середина.

редоточена вся масса (допустим это). Тогда заменим этот похоним. Допустим, что рога ивесомой, а в точке B (бывший центр масс доск) лежим грузик с массой $M = 90 \text{ кг}$. Тогда по условию равновесия рога мы получим: $\frac{M}{m} = \frac{AC}{AB}$; зная, что $M = 90 \text{ кг}$; $m = 10 \text{ кг}$, то: $\frac{90}{10} = \frac{AC}{AB} = \frac{9}{1}$; а тогда примем длину доски за l . Зная, что центр масс находится в середине. Значит B - середина l . Тогда $BC = \frac{1}{2}l$, тогда $AB = 0,05l$, $AC = 0,45l$. Тогда $AD = AB + BD$. П.к. B - середина, то $BD = 0,5l \rightarrow AD = 0,55l$.

2) Доска имеет площадь S и длину l . Тогда ρ доски вычисляется по формуле $\rho = \frac{M}{Sl}$, зная $M = 90 \text{ кг} \rightarrow \rho = \frac{90}{Sl}$. Возьмем массу AD , когда разрежем по линии A:

$$M_{AD} = S \cdot l_{AD} \cdot \rho \Rightarrow M_{AD} = \frac{S \cdot 0,55l \cdot 90}{Sl} = 0,55 \cdot 90 \text{ кг} = 49,5 \text{ кг}$$

$$\text{Аналогично } M_{AC} = S \cdot l_{AC} \cdot \rho = \frac{S \cdot 0,45l \cdot 90}{Sl} = 0,45 \cdot 90 \text{ кг} = 40,5 \text{ кг}$$

Тогда, чтобы уравновесить на равновесных весах, части AD и AC , мы должны получить: $AD = AC + m' \rightarrow 49,5 = 40,5 + m'$. Отсюда $m' = 49,5 - 40,5 = 9 \text{ кг}$. Допустим, такая масса необходима, чтобы уравновесить части доски.

Ответ: 9 кг.