



3303743241835

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ДАИНЦЕВ

Имя АРТЕМ

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 30 04 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 700

Телефон +79221337132

Дата 27 02 2023

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов



154

Обозначим $m_1 = m_1$
 количество льда

Дано:

m_1	t_2
S	ρ_0
t_1	c_1
λ_1	c_1

$\Delta m = ?$

Когда лёд опускается в воду, сколько он нагреется до $t = 0^\circ\text{C}$, после пойдёт процесс плавления. В это время вода при t_1 начнет охлаждаться, отдавая тепло льду. Т.к. лёд до конца не растает температура воды будет до 0°C и процесс плавления закончится, поэтому $t_{\text{кон}} = 0^\circ\text{C}$

Запишем уравнение теплового баланса

$$\sum Q = 0$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

Q_1 - число тепла от воды

Q_2 - нагрев льда

Q_3 - плавление

$$c_1 m_1 (t_1 - t_2) + c_1 m_1 (0 - t_2) + \Delta m \lambda = 0$$

$$c_1 m_1 (0 - t_1) + c_1 m_1 (0 - t_2) + \Delta m \lambda_1 = 0$$

$$-c_1 m_1 t_1 - c_1 m_1 t_2 + \Delta m \lambda_1 = 0$$

$$\Delta m = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_1 m_1 t_2}{\lambda_1}$$



Продолжение 154

Может ли он быть меньше 0°C ? Да, может.

Если $m < 0$, значит лёд не расплавился, а наоборот вода в сосуде замёрзла. Для этого вода должна быть "пересыщенной" или при такой температуре t_x , что выполняются условия

$$c_2 m t_x + c_1 m_1 t_2 \leq 0$$

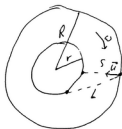
То есть когда откуда вода не хватало чтобы нагреть лёд до 0°C

$$c_2 t_x + c_1 t_2 < 0$$

$$t_x < \frac{-c_1 t_2}{c_2}$$

Ответ: $m = \frac{c_2 m t_1 + c_1 m_1 t_2}{\lambda}$

; Возможно ; при условии "пересыщенной воды" ($t_1 < 0$) или $t_1 < \frac{-c_1 t_2}{c_2}$



151

В начале лодка находится

на расстоянии $s = (R-r)$ от центра

Мы знаем, что скорость

лодки всегда направлена к центру по радиусу,

то есть $v = \omega r$ а скорость точки касания

касательной к лодке по v скорости лодки $u = \omega R$ отстоит

вдоль, тогда можно найти время за которое лодка доберётся до центра

$$t = \frac{s}{u} = \frac{R-r}{u}$$

Дано:

R v

u ω

L - ?

Бланк ответов

Продолжение 51

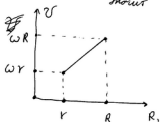
Когда мы нашли время $t = \frac{R-v}{u}$ можно найти скорость по окружности

$$\omega = \frac{v}{R_1}, \text{ где } R_1 - \text{ расстояние до центра вращения}$$

$$v = \omega R_1$$

Заметим, что $v(R_1) = \omega R_1$, φ -з линейна

Значит v также будет линейно, т.к. $\omega = \text{const}$



$$R_1(t) = R - tu$$

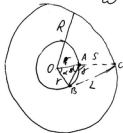
↓

$$v(t) = \omega(R - tu) = \omega R - \omega tu$$

и этот график получится линейным

Найдём угол на который отклонится лодка

$$d = \omega t = \omega \frac{R-v}{u}$$



$$AB^2 = r^2 + r^2 - 2r^2 \cos \alpha$$

$$AB = \sqrt{2r^2(1 - \cos \alpha)}$$

$$\text{Тогда } \beta = \frac{180 - \alpha}{2} = 90 - \frac{\alpha}{2}$$

↓

$$d = 2\omega r \sin \frac{\alpha}{2} = 2\omega r \cos \frac{\beta}{2}$$

$$2 \cdot AB \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot AB \cdot \cos \frac{\beta}{2}$$

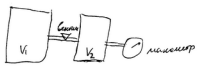
Прогрессивнее ω !

$$L = \sqrt{S^2 + AB^2 - 2S \cdot AB \cdot \cos \gamma} =$$

$$= \sqrt{(R-r)^2 + \cancel{2r^2(1-\cos 2)} - 2 \cdot (R-r) \cdot \sqrt{2r^2(1-\cos 2)} \cdot \cos \gamma} =$$

$$= \sqrt{(R-r)^2 + 2r^2(1-\cos 2(\omega \frac{R-r}{u}))} - 2(R-r)(r \sqrt{2(1-\cos(\omega \frac{R-r}{u}))}) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} + \omega \frac{R-r}{2u})$$

155



Сначала зададим какое-то к-во воздуха \Downarrow

Уравнение Менделеева - Клапейрона:

до открытия вентиля:

$$(p \cdot V_1 = \nu R T_1 \quad - \text{до открытия})$$

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \nu_1 R T_1 & - \text{после закрытия} \end{cases}$$

Заметим, что давление увеличилось, т.к. $\nu_1 > \nu_0$ поэтому

воздух пойдет в V_2 и давление p_2 начнет расти

Затем найдем t определенное время t , когда $p_2 = p_2(t)$

$$\begin{cases} p_2 V_2 = (\nu_2 + \nu_0) R T \end{cases}$$

$$\nu_1 + \nu_2 = \text{const} = \frac{p_2 V_2 + p_2 V_1}{RT}$$

$$\begin{cases} p_3 V_1 = (\nu_1 - \nu_0) R T \end{cases}$$

p_2 - давление в момент t $p_2 = p_2(t)$

Дано:

$V_1 ; V_2$

p_0 - начальное давление

$p_{V_1}(t)$ - заданное давление в момент времени

$T = \text{const}$

$(p_{V_1} - p_{V_2})(t) = ?$

Продолжите №5

Рассмотрим конец процесса, когда p_1 во всех сосудах

$$\begin{cases} p_1 V_1 = J_1 RT \\ p_1 V_2 = J_2 RT \end{cases} \Rightarrow J_1 + J_2 = \frac{p_1 V_1 + p_1 V_2}{RT}$$

Также мы знаем, что $J_1 + J_2 = \text{const} \Rightarrow \frac{p_1 V_1 + p_1 V_2}{RT} = \text{const}$ т.к. при-во воздуха не изменил в процессе.

Тогда $p_2 V_1 + p_{v_2}(t) V_2 = p_1 V_1 + p_1 V_2$

$$p_2 V_1 + p_{v_2}(t) V_2 = p_1 (V_1 + V_2)$$

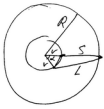
$$p_2(t) = \frac{p_1 (V_1 + V_2) - p_{v_2}(t) V_2}{V_1} \quad - \text{не нужно}$$

$$p_{v_2}(t) = \frac{p_1 (V_1 + V_2) - p_2(t) V_2}{V_1}$$

$$p_{v_2}(t) - p_{v_2}(t) = p_{v_2}(t) - \frac{p_1 (V_1 + V_2) - p_{v_2}(t) V_2}{V_1}$$

Order: $\Rightarrow p(t) = p_{v_2}(t) - \frac{p_1 (V_1 + V_2) - p_{v_2}(t) V_2}{V_1}$
 нужно

Проблема №1



По т. косинусов:

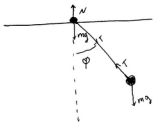
$$L^2 = R^2 + r^2 - 2rR \cos \alpha$$

$$L = \sqrt{R^2 + r^2 - 2rR \cos(\omega \frac{R-r}{u})}$$

т.к. $\alpha = \omega \frac{R-r}{u}$

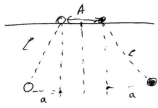
Ответ: $L = \sqrt{R^2 + r^2 - 2rR \cos(\omega \frac{R-r}{u})}$

№2



Рассуждения или

Убедитесь, что $T \cdot \sin \varphi$ не равно нулю и компенсируется
 Уменьшо за счет все компенсируется
 рывком



Представьте себе элемент
 Натянутой проволоки
 длиной $2a = A$ в направлении центра

$$a = \frac{T \sin \varphi}{m}$$

$\sin \varphi \neq \cos \alpha$