

Задача 1

Дано:

$\alpha_1 = 30^\circ$

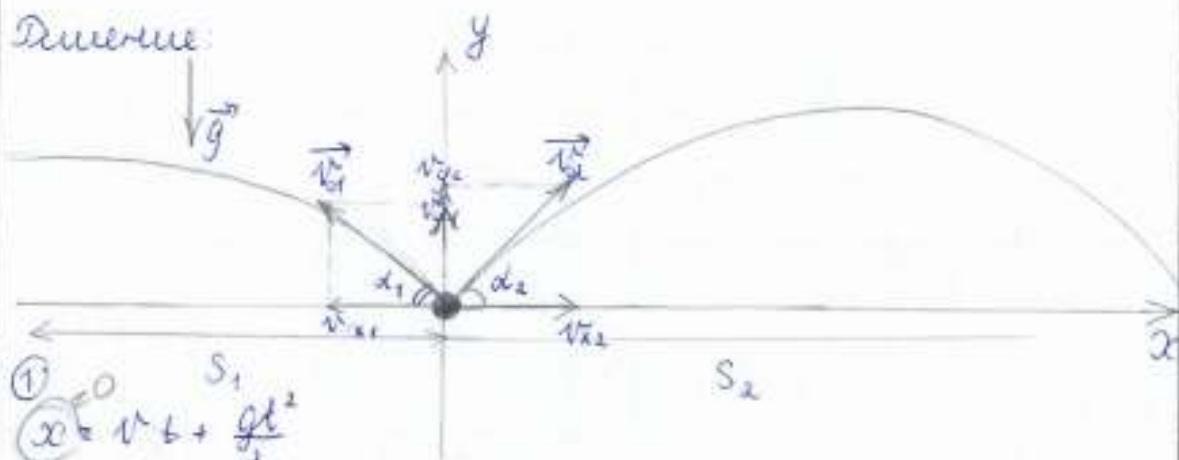
$v_1 = 24 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\alpha_2 = 60^\circ$

$v_2 = 32 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$S(1,5\text{с}) = ?$

Решение:



$$\textcircled{1} \quad x = v_1 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$0 = v_0 t \cos \alpha + \frac{gt^2}{2} \Rightarrow v_0 t \cos \alpha + \frac{gt^2}{2} = 0 \quad 2v_0 t \cos \alpha + gt^2 = 0$$

$$t = \frac{2v_0 \cos \alpha}{g} = \frac{2 \cdot 24 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{10} = \frac{24\sqrt{3}}{10} \approx 4\text{с} - \text{время полного полета}$$

$$x = h_1 = \frac{2v_0^2 \cos \alpha}{g} - \frac{g^2 v_0^2 \cos^2 \alpha}{10} = \frac{2v_0^2 \cos \alpha}{g} - 2g v_0^2 \cos^2 \alpha$$

$$2v_0^2 \cos \alpha + 2g^2 v_0^2 \cos^2 \alpha = 2v_0^2 \cos \alpha (1 + g^2 \cos^2 \alpha)$$

$$\approx 2 \cdot 576 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \left(1 + 100 \cdot \frac{3}{4}\right) = 998(1 + 75) = 75848 \text{ м} \approx 3\text{ км}$$

$$S_1 \text{ за } 1,5\text{с} \text{ будет равен } \approx 28500 \text{ м}$$

$$\textcircled{2} \quad t = \frac{2v_0 \cos \alpha}{g} = \frac{2 \cdot 32 \cdot \frac{1}{2}}{10} = 3,2\text{с} - \text{время полного полета}$$

$$h_2 = \frac{2v_0^2 \cos \alpha}{g} (1 + g^2 \cos^2 \alpha) = \frac{2 \cdot 1024 \cdot \frac{1}{2}}{10} (1 + 100 \cdot \frac{1}{4}) = 1024 \cdot 26 =$$

$$\approx 20480 = 20500 \text{ м} \Rightarrow \text{за } 3,2\text{с}, \text{ а за } 1,5\text{с} \Rightarrow 961 \text{ м}$$

$$S = h_1 + h_2 = 29460 \text{ м}$$

$$\text{Ответ } S(1,5\text{с}) \approx 29450 \text{ м}$$

Задача 4

Дано:
 $t = 1 \text{ сутки} = 86400 \text{ с}$
 $g = 9,78 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $g_n = 9,83 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $\tau = ?$

Решение:

$$v = \sqrt{gR_3}$$

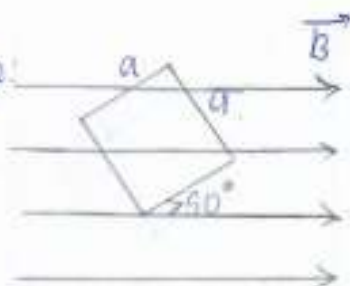
$$\frac{v_3}{v_n} = \sqrt{\frac{g_3 R_3}{g_n R_3}} = \sqrt{\frac{9,78 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{9,83 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} \approx 0,997$$

$$\tau = \frac{v_3}{v_n} \cdot t = 0,997 \cdot 86400 \text{ с} \approx 86140,8 \approx 86141$$

Задача 3

Дано:
 $a = 3 \text{ м}$
 $B = 1 \text{ Тл}$
 $R = 10 \text{ м}$
 $q = ?$
 $\alpha = 90^\circ$

Решение:


 $S = a^2 = 9 \text{ м}^2$ - площадь рамки

 $\sin \alpha = \sin 90^\circ = 1 \rightarrow$ угол максимальный

$$\Phi = BS = 1 \text{ Тл} \cdot 9 \text{ м}^2 = 9 \text{ Вб}$$

$$\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \mathcal{E} = R \cdot I$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$

$$R = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad ; \quad q = \frac{I}{\Delta t}$$

$$F_n = IB \ell \sin \alpha = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow \gamma = \frac{m v^2}{R \cdot B \ell}$$

Республикалық
оқушылар олимпиадасының
екінші (аудандық) кезеңі

Математика
2021-2022 оқу жылы / учебный год

Второй (районный)
этап Республиканской
олимпиады школьников

Есеп нөмірі:
Номер задачи:
Парақ нөмірі:
Номер листа:

1

Парақтардың жалпы саны
Общее количество листов:

2

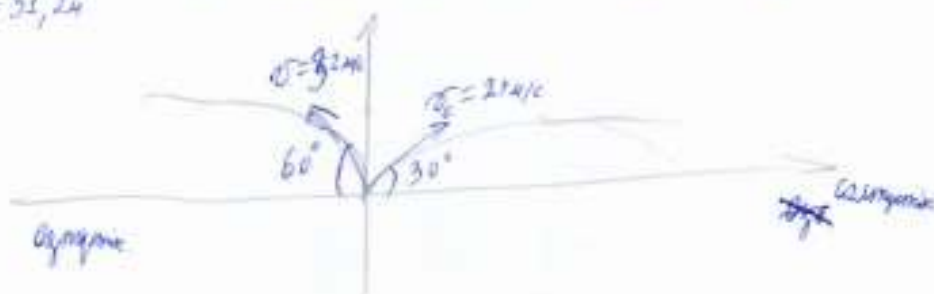
Қатысушының коды:
Код участника:

N1
Берілгені:
 $\alpha_c = 30^\circ$
 $\beta_{ог} = 60^\circ$
 $V_c = 2 \text{ м/с}$
 $V_{ог} = 3 \text{ м/с}$
 $t = 1.5 \text{ с}$
 $\Delta S = ?$

Шешуі:

$$S_c = \cos \alpha_c \cdot V_c \cdot t = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2 \cdot 1.5 = 1.5 \sqrt{3} \text{ м}$$

$$S_{ог} = \cos \beta_{ог} \cdot V_{ог} \cdot t = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1.5 = 2.25 \text{ м}$$



$$\Delta S = S_c - (-S_{ог}) \Rightarrow \Delta S = S_c + S_{ог} = 1.5 \sqrt{3} + 2.25 \approx 3.12 \text{ м}$$

Жауабы: $\Delta S = 3.12 \text{ м}$

N2

Берілгені:

$$P_c = P_0$$

$$\Delta P = \Delta V$$

$\eta = ?$

$$V_i = \text{const}$$

$$\text{Шешуі: } P_c = \frac{F_c}{A_c}$$

$$P = \text{const} \Rightarrow \Delta P = \Delta V; \Delta P = P_0 \Rightarrow P_{\text{норм}} \cdot 4 \Rightarrow \Delta V = V_0 \cdot 4$$

Изохорный процессі қысым мен қалың ауырлықтар тұрақты кезінде.

Әкесінің, бастапқы кезеңде қысым мен қалың ауырлық тұрақты кезінде.

$$2) \eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{т}}} \cdot 100\% \text{ - жұмыс арқылы ТЭЖ-тің пайдалану коэффициенті,}$$

жұмыстың $A = P \cdot V$ - ішкі қысым. Ауадағы $A_{\text{п}} = P_0 \cdot V_0$, яғни изохоралық
ал $A_{\text{т}} = \Delta P \cdot \Delta V$, яғни изохоралық.

$$\Rightarrow \eta = \frac{P_0 \cdot V_0}{\Delta P \cdot \Delta V} = \frac{P_0 \cdot V_0}{P_0 \cdot 4 \cdot V_0} = \frac{1}{4} = 25\%$$

Жауабы: ТЭЖ: $\eta = 25\%$

Республикалық
оқушылар олимпиадасының
екінші (аудандық) кезеңі

Математика

2021-2022 оқу жылы / учебный год

Второй (районный)
этап Республиканской
олимпиады школьниковЕсеп нөмірі:
Номер задачи:
Парақ нөмірі:
Номер листа:

2

Парастардың жалпы саны
Общее количество листов:

2

Қатысушының коды:
Код участника:

N3

Берілгені

$a = 3 \text{ м}$

$b = 1 \text{ Тл}$

$R = 1 \text{ см}$

 $q = ?$

Шешуі: Квадраттың қабырғасы арқылы өтетін магниттік ұзындығын табамыз, (перпендикуляр фермионы арқылы).

$$l = p = 4a = 4 \cdot 3 \text{ м} = 12 \text{ м}$$

Вектордың аяғының табаны: $l = 2\pi R = 12 \Rightarrow R = \frac{6}{\pi} \text{ см}$

$$S = \pi R^2 = \pi \cdot \frac{36}{\pi^2} \approx 11,46 \text{ см}^2$$

Қосымша берілгені: φ -ге қарай магнит өтетін табаны:

$$\varphi = BS \cos \alpha = 1 \text{ Тл} \cdot 11,46 \text{ см}^2 \cdot 1 = 11,46$$

Зергеріңіз φ -ге
сәйкесін

$$q = \frac{\varphi}{R} = \frac{11,46}{1 \text{ см}} = 11,46 \text{ Кл}$$

Жауабы: $q = 11,46 \text{ Кл}$

N4

Берілгені

$g_3 = 9,78 \text{ м/с}^2$

$g_n = 9,83 \text{ м/с}^2$

$t = 1 \text{ тәулік}$

$= 86400 \text{ с}$

Жауабы

Ш: $E = m \cdot g$ - Ньютонның II заңының фермионымен сәйкесін, ауыстырамыз. Жауабын φ -ге аламыз.

$$\Delta v_3 = 9,78 \text{ м/с}^2 \cdot 86400 \text{ с} = 844992 \text{ м/с}$$

$$\Delta v_n = 9,83 \text{ м/с}^2 \cdot 86400 \text{ с} = 849312 \text{ м/с}$$

$$\Rightarrow \Delta v_{\text{жүз}} = \Delta v_n - \Delta v_3 = 4320 \text{ м/с}$$

Жауабы: $\Delta v_{\text{жүз}} = 4320 \text{ м/с}$ - бұл жүзге
сәйкесін.