

ВАРИАНТ 6.

7. Дано:

$$x_{01} = 0$$

$$t_1 = 8 \text{ c}$$

$$|a| = \text{const}$$

T = ?

Решение:

 x_{01} - начальная координата тела.

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\begin{aligned}
 x_1 &= x_{01} + v_{01} t_1 + \frac{a t_1^2}{2} = \\
 &= 0 + 0 \cdot t^0 + \frac{a t_1^2}{2} = \\
 &= \frac{a \cdot 64}{2} = 32a
 \end{aligned}$$

 x_1 - расстояние, которое пройдёт тело за t_1 v_{01} - начальная скорость тела ($v_{01} = 0$)

$$v = v_0 + at$$

$$\begin{aligned}
 v_1 &= v_{01} + a t_1 = \\
 &= 0 + a \cdot 8 = 8a
 \end{aligned}$$

 v_1 - скорость тела через время t_1 .

$$x_{01} = x_1 + v_1 t_2 - \frac{a t_2^2}{2}$$

 t_2 - время до возврата тела

в начало координат.

$$0 = 32a + 8a \cdot t_2 - \frac{a t_2^2}{2} \quad | : 2$$

$$64 + 16 t_2 - t_2^2 = 0$$

$$t_2^2 - 16 t_2 - 64 = 0$$

$$(t_2 - 8)^2 = 0$$

$$t_2 - 8 = 0$$

$$t_2 = 8$$

$$D = 256 + 256 = 512, > 0$$

$$t_2 = \frac{16 + \sqrt{512}}{2} = 8 + \sqrt{128}$$

$$T = t_1 + t_2$$

$$T = t_1 + t_2 =$$

$$= 8 + 8 + \sqrt{128} = 16 + \sqrt{128} \text{ c}$$

Ответ: $16 + \sqrt{128} \text{ c}$.

(1)

$$1. 0, (428571) + 1, (571428) =$$

$$= 0, (428571) + 1 + 0, (571428) =$$

$$= \frac{428571}{999999} + 1 + \frac{571428}{999999} =$$

$$= 1 + \frac{428571 + 571428}{999999} = 1 + \frac{999999}{999999} = 1 + 1 = 2$$

ОТВЕТ: 2.

8. Дано:

$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$\vec{v}_1 = 6 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y - 2 \cdot \vec{e}_z$$

$$m_2 = 1,5 \text{ кг}$$

$$\vec{v} = 4(\vec{e}_y + \vec{e}_z)$$

$$\vec{v}_2 = ?$$

$\vec{p}_1$ — импульс 1-ой частицы
до удара

$\vec{p}_2$ — импульс 2-ой частицы
до удара

~~$\vec{p}_1 + \vec{p}_2$ — импульс системы до удара~~

~~$\vec{p}_1 + \vec{p}_2$ — импульс системы до удара~~

~~$\vec{p}_1 + \vec{p}_2$ — импульс системы до удара~~

~~$\vec{p}_1 + \vec{p}_2$ — импульс системы до удара~~

$\vec{p}$ — импульс системы
двух тел после
удара

Решение:

Закон сохранения импульса

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}$$

т.к. столкновение — неупругое $\Rightarrow$
частицы слипнутся и станут
одним целым вместе со своей скоростью.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

$$1 \cdot \vec{v}_1 + 1,5 \cdot \vec{v}_2 = (1 + 1,5) \vec{v}$$

$$\vec{v}_1 + 1,5 \cdot \vec{v}_2 = 2,5 \cdot \vec{v}$$

$$6 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y - 2 \cdot \vec{e}_z +$$

$$+ 1,5 \cdot \vec{v}_2 = 2,5 \cdot 4(\vec{e}_y + \vec{e}_z)$$

$$6 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y - 2 \cdot \vec{e}_z + 1,5 \cdot \vec{v}_2 =$$

$$= 10 \cdot \vec{e}_y + 10 \cdot \vec{e}_z$$

$$1,5 \cdot \vec{v}_2 = 10 \cdot \vec{e}_y - 4 \cdot \vec{e}_y + 10 \cdot \vec{e}_z + 2 \cdot \vec{e}_z -$$

$$- 6 \cdot \vec{e}_x$$

$$1,5 \cdot \vec{v}_2 = -6 \cdot \vec{e}_x + 6 \cdot \vec{e}_y + 12 \cdot \vec{e}_z$$

$$\vec{v}_2 = -4 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y + 8 \cdot \vec{e}_z$$

$$\text{ОТВЕТ: } \vec{v}_2 = -4 \vec{e}_x + 4 \vec{e}_y + 8 \vec{e}_z. \quad (2)$$

$$4. n = 96.$$

$$① n + 2020 = 96 + 2020 = 2116 = 46^2$$

$$② n + 2113 = 96 + 2113 = 2209 = 47^2$$

$$③ n + 2020 \cdot 2113 = 96 + 2020 \cdot 2113 = 4268356 = 2066^2$$

ОТВЕТ: 96.

согласно
формулы
задачи! 145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500

2. Пусть $\cos \alpha = a$, $\cos \beta = b$, тогда:

$$\cancel{a + b} \quad a + b > a \cdot b$$

$$(a \in (0, 1); b \in (0, 1))$$

Заметим: $a^2 > a^2$
 $a^2 - a^2 > 0$

По методу рационализации:

$$(a-1)(a-2) > 0$$

$$\Rightarrow a^2 > a^2 \quad (\text{аналогично } b^2 > b^2)$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 > a^2 + b^2$$

$$\text{т.к. } (a-b)^2 \geq 0, \text{ то}$$

$$a^2 + b^2 \geq 2ab$$

$$2ab > ab$$

78.

$$\Downarrow$$

$$a + b > a \cdot b$$

Обратная замена: $(\cos \alpha)^{\cos \alpha} + (\cos \beta)^{\cos \beta} > \cos \alpha \cdot \cos \beta$
ч.т.д.

③

$$5. \textcircled{1} V_{ABCD} = \frac{1}{3} p(D; (ABC)) \cdot S_{ABC}$$

$$V_{FEIJ} = \frac{1}{3} \cdot p(F; (CEJ)) \cdot S_{CEJ}$$

Т.к. CEJ, ABC - одна и та же плоскость $\Rightarrow$

$$p(F; (CEJ)) = p(F; (ABC))$$

Т.к. F - середина $AD \Rightarrow$

$$p(F; (CEJ)) = p(F; (ABC)) = \frac{p(D; (ABC))}{2}$$

$$S_{CEJ} = \frac{1}{2} \cdot CE \cdot CJ \cdot \sin \angle C; \quad S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot CB \cdot CA \cdot \sin \angle C$$

$$\frac{S_{CEJ}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot CE \cdot CJ \cdot \cancel{\sin \angle C}}{\frac{1}{2} \cdot CB \cdot CA \cdot \cancel{\sin \angle C}} = \frac{CE \cdot CJ}{CB \cdot CA} \quad \textcircled{2}$$

Т.к. E - середина $BC \Rightarrow BC = 2CE$

$$\textcircled{2} \frac{CE \cdot CJ}{2CE \cdot CA} = \frac{CJ}{2CA}$$

$$\frac{V_{CJFE}}{V_{ABCD}} = \frac{p(F; (CEJ))}{p(D; (ABC))} \cdot \frac{S_{CEJ}}{S_{ABC}} =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{CJ}{2CA} = \frac{CJ}{4CA}$$

$$V_{ABCD} = \frac{1}{3} p(C; (ABD)) \cdot S_{ABD}$$

$$V_{HIGE} = \frac{1}{3} p(H; (GBE)) \cdot S_{GBE}$$

Т.к. GBE и ABD - одна и та же плоскость $\Rightarrow$

$$\Rightarrow p(H; (GBE)) = p(H; (ABD))$$

④

Т.Е. $H \Rightarrow$ центр тяжести $CD \Rightarrow$

$$P(H; (GBI)) = P(H; (ABD)) = \frac{P(C; (ABD))}{2}$$

$$S_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BD \cdot \sin \angle ABD; S_{GBI} = \frac{1}{2} \cdot BI \cdot BG \cdot \sin \angle ABD$$

$$\frac{S_{GBI}}{S_{ABD}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BI \cdot BG \cdot \sin \angle ABD}{\frac{1}{2} \cdot AB \cdot BD \cdot \sin \angle ABD} = \frac{BI \cdot BG}{AB \cdot BD} \quad (=)$$

Т.К. G - центр тяжести $BD \Rightarrow 2BG = BD$

$$(\Rightarrow) \frac{BI \cdot \cancel{BG}}{AB \cdot 2BG} = \frac{BI}{2AB}$$

$$\frac{V_{BIHG}}{V_{ABCD}} = \frac{P(H; (GBI))}{P(C; (ABD))} \cdot \frac{S_{GBI}}{S_{ABD}} =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{BI}{2AB} = \frac{BI}{4AB}$$

$$V_{CJFE} = V_{ABCD} \cdot \frac{CJ}{4CA}; V_{BIHG} = V_{ABCD} \cdot \frac{BI}{4BA}$$

Т.К. $IJ \parallel BC \Rightarrow \frac{CJ}{CA} = \frac{BI}{BA}$

$$\frac{V_{CJFE}}{V_{BIHG}} = \frac{V_{ABCD} \cdot \frac{CJ}{4CA}}{V_{ABCD} \cdot \frac{BI}{4BA}} = \frac{\cancel{CJ}}{\cancel{CA}} \cdot \frac{BA}{BI} = 1 \quad 138$$

$$(2) V_{CJFE} = V_{ABCD} \cdot \frac{CJ}{4CA} = 2020 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2020}{12} \text{ см}^3$$

$$V_{BIHG} = V_{CJFE} = \frac{2020}{12} \text{ см}^3$$

(5)