



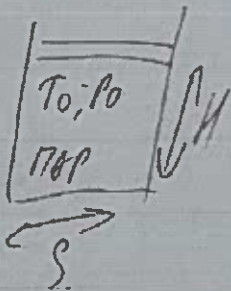
ВАРИАНТ № 2-1

Оценка выполнения олимпиадной работы  
(заполняется проверяющим)

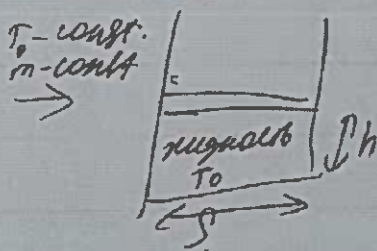
| Первая проверка | № задания         | 1          | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | 7                    | 8 | 9      | 10 | Σ  |
|-----------------|-------------------|------------|---|----|---|---|---|----------------------|---|--------|----|----|
|                 | Полученный балл   | —          | 2 | 10 | 0 | — | 0 | 6                    | 8 | 13     | 6  | 50 |
|                 | Σ баллов прописью | шестьдесят |   |    |   |   |   | Подпись проверяющего |   | Валеев |    |    |
| Вторая проверка | № задания         | 1          | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | 7                    | 8 | 9      | 10 | Σ  |
|                 | Полученный балл   | —          | 7 | 10 | 0 | — | 0 | 6                    | 8 | 13     | 6  | 50 |
|                 | Σ баллов прописью | пятдесят   |   |    |   |   |   | Подпись проверяющего |   | Алиев  |    |    |

Задача №8.

Реш 1:



Реш 2:



Решение:

Дано: Найти:  $h$ ?

$$T_0 = 100^\circ\text{C} = 373\text{K}$$

$$P_0 = 29930\text{Па}$$

$$\rho = 1000\text{кг/м}^3 \text{ — плотность воды}$$

$$M = 37,3\text{мг}; R = 8,31 \cdot 10^{-3}$$

$$\mu = 18\text{г/моль}$$

1) Ур. Менделеева — Клапейрона для идеального газа:

$$P_0 S h = P R T_0$$

2)  $m = \rho \mu$ , т.к. из условия известно, что  $m$  — const.

3) В конечном состоянии идеального газа, получившая из водного пара (воды).  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{S h}$

4) Тогда:

$$P = \frac{P_0 S h}{R T_0}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{P S h}{\mu}$$

$$\frac{P_0 S h}{R T_0} = \frac{P S h}{\mu} \Rightarrow h = \frac{P_0 \mu}{R T_0 \rho} = \frac{29930 \cdot 37,3 \cdot 10^{-3}}{1000 \cdot 1000 \cdot 8,31 \cdot 10^{-3}} = \frac{54}{10^3} = \frac{54}{10} = 5,4\text{м}$$

Ответ: 5,4 м.



Вариант № 21

Задача 13.

$$\frac{y \left( \frac{\sqrt{2}}{2} x^2 - 1 \right)}{x \left( 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} y^2 \right)} = -1 \Rightarrow \frac{\sqrt{2} y x^2}{2} - y = - \left( x - \frac{\sqrt{2}}{2} y^2 x \right)$$

$$\frac{\sqrt{2} y x^2}{2} - y + x - \frac{\sqrt{2}}{2} y^2 x = 0$$

$$\frac{\sqrt{2} y x}{2} (x - y) - (x - y) = 0$$

случай А: тогда случай В:

$$x - y = 0 \quad \text{или} \quad \left( \frac{\sqrt{2}}{2} y x - 1 \right) = 0$$

$$x = y \quad \text{или} \quad \frac{\sqrt{2}}{2} y x = 1$$

$$y x = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

$$y x = \sqrt{2}$$

$$y = \frac{\sqrt{2}}{x}$$

Также т.к. мы работаем с о.к.р.  $\frac{y}{x}$

$$x^2 + y^2 = 2$$

$$x^2 + y^2 = 4$$

случай А:

$$\begin{cases} y = x \\ y^2 + x^2 = 4 \end{cases}$$

$$x^2 + x^2 = 4$$

$$2x^2 = 4$$

$$x^2 = 2 \Rightarrow x_1 = \sqrt{2}; \quad x_2 = -\sqrt{2}$$

$$x = \pm \sqrt{2}$$

тогда

$$y_1 = \sqrt{2}; \quad y_2 = -\sqrt{2}$$

продолжение на листе 3



Вариант № 2-1

случай В:  $\begin{cases} y = \frac{\sqrt{2}}{x} \\ y^2 + x^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{x^2} + x^2 = 4 \Rightarrow$  Определимся:  
 $x \neq 0$

$$2 + x^4 = 4x^2$$

$$x^4 - 4x^2 + 2 = 0$$

$$D = 16 - 8 = 8$$

$$x_{3,4}^2 = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} = 2 \pm \sqrt{2}$$

$$x_{5,6}^2 = \frac{4 - \sqrt{8}}{2} = 2 - \sqrt{2}$$

тогда.

$$x_3 = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

$$x_4 = -\sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

$$x_5 = \sqrt{2 - \sqrt{2}}$$

$$x_6 = -\sqrt{2 - \sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow y_3 = \sqrt{\frac{2}{2 + \sqrt{2}}} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}(\sqrt{2} - 1)}{2 - 1}} = \sqrt{2(\sqrt{2} - 1)}$$

$$y_4 = -\sqrt{\frac{2}{2 + \sqrt{2}}} = -\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}} = -\sqrt{\frac{\sqrt{2}(\sqrt{2} - 1)}{2 - 1}} = -\sqrt{2(\sqrt{2} - 1)}$$

тогда.

$$y_5 = \sqrt{2 - \sqrt{2}}; y_6 = -\sqrt{2 - \sqrt{2}}$$

$$y_5 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2 - \sqrt{2}}} = \sqrt{\frac{2}{2 - \sqrt{2}}} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1}} = \sqrt{\frac{\sqrt{2}(\sqrt{2} + 1)}{2 - 1}} = \sqrt{2(\sqrt{2} + 1)}$$

$$y_6 = -\sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

Ответом являются пары:

~~Ответ:  $(x_1, y_1) = (\sqrt{2}, \sqrt{2})$ ;  $(x_2, y_2) = (-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$ ;  $(x_3, y_3) = (\sqrt{2 + \sqrt{2}}, \sqrt{2(\sqrt{2} - 1)})$ ;  $(x_4, y_4) = (-\sqrt{2 + \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} - 1)})$ ;  $(x_5, y_5) = (\sqrt{2 - \sqrt{2}}, \sqrt{2(\sqrt{2} + 1)})$ ;  $(x_6, y_6) = (-\sqrt{2 - \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} + 1)})$~~

Ответ:  $(x_1, y_1) = (\sqrt{2}, \sqrt{2})$ ;  $(x_2, y_2) = (-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$ ;  $(x_3, y_3) = (\sqrt{2 + \sqrt{2}}, \sqrt{2(\sqrt{2} - 1)})$ ;  $(x_4, y_4) = (-\sqrt{2 + \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} - 1)})$ ;  $(x_5, y_5) = (\sqrt{2 - \sqrt{2}}, \sqrt{2(\sqrt{2} + 1)})$ ;  $(x_6, y_6) = (-\sqrt{2 - \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} + 1)})$

$$(x_3, y_3) = (\sqrt{2 + \sqrt{2}}, \sqrt{2(\sqrt{2} - 1)}); (x_4, y_4) = (-\sqrt{2 + \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} - 1)})$$

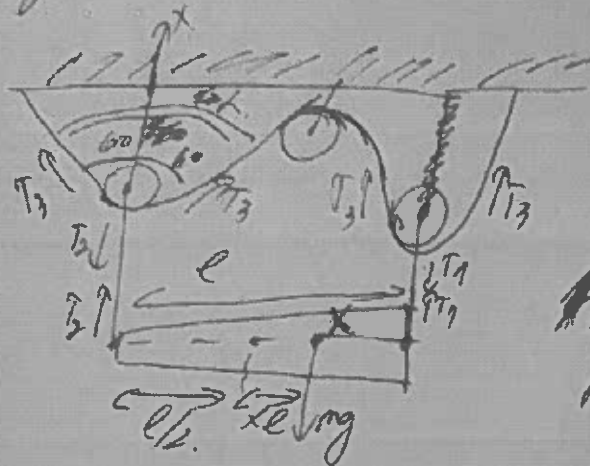
$$(x_5, y_5) = (\sqrt{2 - \sqrt{2}}, \sqrt{2(\sqrt{2} + 1)}); (x_6, y_6) = (-\sqrt{2 - \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} + 1)})$$

$$(x_6, y_6) = (-\sqrt{2 - \sqrt{2}}, -\sqrt{2(\sqrt{2} + 1)})$$



Вариант № 2-1

Задача №4.



Найти:  $x = ?$  ; Дано:  $l = 2a$

! Примечание: ~~не~~ ниско, у  
правого. Дана безразмерная  
(погрешность рисунка)

Решено:

Поставим силы на рисунке, с  
учетом того, что нить нерастянима,  
значит, силы равны на концах веревки.  
Обозначим ОХ.

2) Запишем 2 закон Ньютона ~~для~~ для каждого участка:  
 $m \cdot a = \Sigma F$  - сейчас без.

~~Левый конец:~~ Для левого конца веревки в проекции на ОХ:  
 $T_2 = 2T_3 \cos 60^\circ$

Для правого конца, сразу в проекции на ОХ:

$$T_1 = 2T_3$$

3) Запишем правило моментов для Т.К. относительно  
центра:

$$T_1 \left( \frac{l}{2} - x \right) = T_2 \left( \frac{l}{2} + x \right)$$

(с учетом условия равнове-  
сия)

4) Тогда:

$$2T_3 l \left( \frac{1}{2} - x \right) = (2T_3 \cos 60^\circ) \left( \frac{l}{2} + x \right)$$

$$\frac{1}{2} - x = \cos 60^\circ \left( \frac{1}{2} + x \right)$$

$$\frac{1}{2} - x = \frac{1}{4} + \frac{x}{2} \Rightarrow x + \frac{x}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{2}x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{2}{9 \cdot 3} = \frac{2}{6}$$

Ответ:  $x = \frac{2}{6}$



Вариант № 2-1

ч/  $\angle ABC = \beta$  + обозначим

$$\cos \beta = \frac{AB}{AC} = \frac{a}{\frac{a\sqrt{5}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \quad | \triangle ABC |$$

$\angle ABC = \angle OAB$ , т.к.  $\angle OAC = 90^\circ$ , а  $\angle BAC = 90 - \beta$ , т.к.  $\angle C = 90^\circ$

т.  $\cos$  для  $\triangle OAB$ :

$$R^2 = 1^2 + x^2 - 2 \cdot 1 \cdot x \cdot \cos \beta$$

$$R^2 = 1 + \frac{5a^2}{4} - 2 \cdot \frac{a\sqrt{5}}{2} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$R^2 = 1 + \frac{5}{4}a^2 - 2a$$

Положим  $R = y$ .

$$y^2 = 1 + \frac{5}{4}a^2 - 2a$$

$$y^2 \cdot 4 = 4 + 5a^2 - 8a$$

$$5a^2 - 8a + 4 - 4y^2 = 0$$

$$5a^2 - 8a + 4(1 - y^2) = 0$$

$$D = 64 - 76 \cdot 5 \cdot (1 - y^2) = 64 + 76 \cdot 5 \cdot 2y^2 = 4^3 + 4^2 \cdot 5 \cdot 4^2 \cdot 3^2 \cdot 2 =$$

$$= 4^3 (7 + 3^2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2) = 361 \cdot 4^3$$

$$a_1 = \frac{8 + 2^3 \sqrt{361}}{10} = \frac{4 + 4 \sqrt{361}}{5}$$

$$\sqrt{361} = 19!$$

$$a_2 = \frac{4 - 4 \sqrt{361}}{5} \text{ — не уч.}$$

$$\text{тогда } a^2 = a_1^2 = \frac{4^2 (1 + \sqrt{361})^2}{25}$$

Продолжи на листе 7  
ЛИСТ 6 из 13



Вариант № 2-1.

Задача №1.

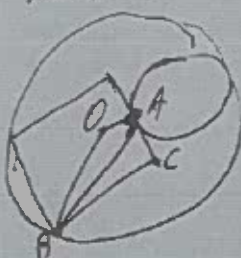
Пусть высота маленького зеркала  $h$ . Тогда высота  
"большого" зеркала  $1,5h$ . Высота "большого" зеркала равна  
расстоянию человека 170 см, тогда:  
 $1,5h = 170$ .

$$h = \frac{170}{1,5} = \frac{170 \cdot 20}{15} = \frac{6 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 10}{3 \cdot 5} = \frac{6 \cdot 200}{5} = 6 \cdot 40 = 240 \text{ см.}$$

Ответ: 240 см.

Задача №2.

Рис. 2:



Примечание:  
на рисунке 2  
точка

Дано:  $d = 16 \text{ см}$   
 $R = 7 \text{ см}$ . Найти?

Решение!

На рисунке 2 изображено

1) Четыре точки A, B, C, D лежат на окружности диаметра  $d$  делят диаметр на  
квадрата в середине его стороны.

2) Выделим в изображении на рис. 2, вершины которого -  
- это O и D - центр окружности радиуса  $R$ , вершины - вершины. Пусть  
окружности диаметра  $d$  и квадрата,  $OB$  - одна из вершин квадрата.  
тогда диаметр  $d$  делит перпендикулярно так же пополам на  
рис. 3.  $OA = 7$ , т.к.  $OA = R = 7 \text{ см}$ .

Пусть  $AB = x$  тогда 1. По теореме Пифагора  $AB^2 = AC^2 = \frac{d^2}{4} + a^2 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow x = 4\sqrt{5} = \frac{9}{2} \text{ см.}$



Вариант № 2-1

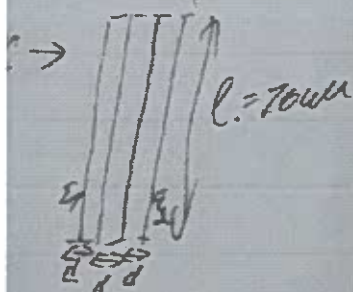
$$a^2 = \frac{96}{25} (10367 + 2\sqrt{367}) = \frac{96 \cdot 2 (362 + 2\sqrt{367})}{25} = \frac{32}{25} (117 + \sqrt{367})$$

Ответ:  $\frac{32}{25} (117 + \sqrt{367}) = \text{упростить.}$

75

Задача 10.

Рис 1 (начальная схема): ~~начальная схема~~



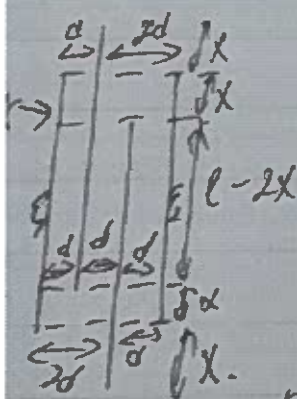
Начальн:  $|l - 2x| = ?$

Решо:  $xl = 70 \text{ cm}$

$q_1 = 3, q_2 = 5$

6

Рис 2 (конечная схема): Решение:

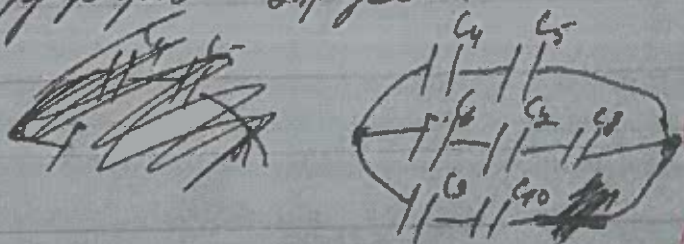


1) Для начальной схемы  
выражаем энергию системы:

$C_1, C_2, C_3$  ~~лишние~~,  $C_1 = \frac{6,8 l^2}{d}$ ,  $C_3 = \frac{6,8 l^2}{d}$

$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ ;  $C_2 = \frac{8 l^2}{d}$

2) Для ~~начальной~~ конечной схемы, когда выключат все-  
энергии системы:



$0,4/C = C_{45} + C_{628} + C_{970}$

$\frac{1}{C_{45}} = \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5}$

$\frac{1}{C_{628}} = \frac{1}{C_6} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_8}$

ЛИСТ 7. из 13

Продолжение на листе.



Вариант № 2-7.

$$\frac{1}{C_{970}} = \frac{1}{C_9} + \frac{1}{C_{10}}$$

250

$$C_4 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 l}{d}; \quad C_5 = \frac{\epsilon_2 \epsilon_3 l}{2d}; \quad C_6 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 (l-2x) l}{d};$$

$$C_7 = \frac{\epsilon_1 (l-2x) l}{d}; \quad C_8 = \frac{\epsilon_2 \epsilon_3 (l-2x) l}{d}; \quad C_9 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_3 l}{2d}; \quad C_{10} = \frac{\epsilon_2 \epsilon_3 l}{d}$$

3) решить полученные уравнения!

$$\frac{1}{C_{46}} = \frac{d}{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 l} + \frac{2d}{\epsilon_2 \epsilon_3 l} = \frac{d}{\epsilon_3 l} \left( \frac{1}{\epsilon_1} + \frac{2}{\epsilon_2} \right) = \frac{d}{\epsilon_3 l} \left( \frac{\epsilon_2 + 2\epsilon_1}{\epsilon_1 \epsilon_2} \right) = \frac{d(\epsilon_2 + 2\epsilon_1)}{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 l}$$

$$C_{45} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 l}{d(\epsilon_2 + 2\epsilon_1)}$$

$$B) \frac{1}{C_{628}} = \frac{d}{\epsilon_1 \epsilon_2 (l-2x) l} + \frac{d}{\epsilon_1 (l-2x) l} + \frac{d}{\epsilon_2 \epsilon_3 (l-2x) l} =$$

$$= \frac{d}{\epsilon_1 (l-2x) l} \left( \frac{1}{\epsilon_2} + 1 + \frac{1}{\epsilon_3} \right) = \frac{d(\epsilon_2 + \epsilon_1 \epsilon_2 + \epsilon_3)}{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 (l-2x) l}$$

$$C_{628} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 (l-2x) l}{d(\epsilon_2 + \epsilon_1 \epsilon_2 + \epsilon_3)}$$

$$\frac{1}{C_{910}} = \frac{2d}{\epsilon_1 \epsilon_2 l} + \frac{d}{\epsilon_2 \epsilon_3 l} = \frac{d}{\epsilon_3 l} \left( \frac{2}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right) = \frac{d(2\epsilon_2 + \epsilon_1)}{\epsilon_3 l \epsilon_1 \epsilon_2}$$

$$C_{910} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 l}{d(2\epsilon_2 + \epsilon_1)}$$

Продолжить на листе Д.



Вариант № 2-1

$$D) 0,48l = \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2 \times l}{d(\varepsilon_1 + 2\varepsilon_2)} + \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon (l-2x)l}{d(\varepsilon_2 + \varepsilon_1 \varepsilon + \varepsilon)} + \frac{\varepsilon \varepsilon_1 \varepsilon_2 \times l}{d(2\varepsilon_2 + \varepsilon_1)}$$

$$E) \frac{l}{c} = \frac{d}{\varepsilon_1 \varepsilon l^2} + \frac{d}{\varepsilon_2 \varepsilon l^2} + \frac{d}{\varepsilon l^2} = \frac{d}{l^2} \left( \frac{l}{\varepsilon_1} + \frac{l}{\varepsilon_2} + l \right) =$$

$$= \frac{d}{l^2} \left( \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1 + \varepsilon_1 \varepsilon_2}{\varepsilon_1 \varepsilon_2} \right) = \frac{(\varepsilon_2 + \varepsilon_1 + \varepsilon_1 \varepsilon_2)d}{l^2 \varepsilon_1 \varepsilon_2}$$

$$c = \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon l^2}{(\varepsilon_2 + \varepsilon_1 + \varepsilon_1 \varepsilon_2)d}$$

F) т.е.

$$\frac{0,48 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon l^2}{(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_1 \varepsilon_2)d} = \frac{\varepsilon \varepsilon_1 \varepsilon_2 l \times}{d(\varepsilon_2 + 2\varepsilon_1)} + \frac{\varepsilon \varepsilon_2 \varepsilon (l-2x)l}{d(\varepsilon_2 + \varepsilon_1 \varepsilon_2 + \varepsilon)} + \frac{\varepsilon \varepsilon_1 \varepsilon_2 \times l}{d(2\varepsilon_2 + \varepsilon_1)}$$

$$\frac{0,48 l}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_1 \varepsilon_2} = \frac{x}{\varepsilon_2 + 2\varepsilon_1} + \frac{(l-2x)}{\varepsilon_2 + \varepsilon_1 \varepsilon_2 + \varepsilon} + \frac{x}{2\varepsilon_2 + \varepsilon_1}$$

Подставим  $\varepsilon_1 = 3$ ,  $\varepsilon_2 = 5$  и т.

$$\frac{0,48 \cdot 10}{3+5+15} = \frac{x}{3+10} + \frac{x}{5+5} + \frac{10-2x}{3+5+15}$$



Вариант № 2-7

$$\frac{4,8}{23} = \frac{x}{73} + \frac{x}{77} + \frac{10-2x}{23}$$

~~$$4,8 \cdot 77 = 23 \cdot 77x + 73 \cdot 23x + (10-2x) \cdot 73 \cdot 77$$~~

$$4,8 \cdot 73 \cdot 77 = 23 \cdot 77x + 73 \cdot 23x + 10 \cdot 73 \cdot 77 - 2x \cdot 73 \cdot 77$$

$$4,8 \cdot 73 \cdot 77 - 10 \cdot 73 \cdot 77 = x(23 \cdot 77 + 73 \cdot 23 - 2 \cdot 73 \cdot 77)$$

$$x = \frac{17 \cdot 73(4,8 - 10)}{23 \cdot 77 + 73 \cdot 23 - 2 \cdot 73 \cdot 77}$$

$$x = \frac{17 \cdot 73(4,8 - 10)}{23 \cdot 77 + 73 \cdot 23 - 2 \cdot 73 \cdot 77} = \frac{743 \cdot (-5,2)}{253 + 299 - 286} =$$

$$= -\frac{5,2 \cdot 743}{266} = -\frac{743 \cdot 52}{266 \cdot 10} = -\frac{7436}{266 \cdot 10} = -\frac{3718}{733 \cdot 10} = -2 \frac{51}{1330}$$

$$= -2 \frac{29}{665}$$

Отрицательный знак говорит о том, что движение произошло в противоположную сторону

Ответ:  $x = 2 \frac{29}{665}$  см.

Задача 12

Реш:

$\rightarrow$

$\rightarrow$

масса и скорость

Дано:  $M = 42$

Найти:  $m = 22$

$\frac{v_4}{v_8} = ?$

Примечание: ЗСН и ЗСР все сразу  
нужны в решении  
Одна физика: ЗСН:  $\varepsilon E_2 = \varepsilon E_1$   
 $\varepsilon E_{\text{до}} = \varepsilon E_{\text{после}} - \text{ЗСН}$

Продолжи писать

ЛИСТ 10 из 13



Вариант № 2-7

Реш 5/ с 2 телами):



ЗУИ:

$$(M+m)v_3 = (M+2m)v_4 + I', \text{ где}$$

$I' = I$ , т.к. перемещение равно,  
и силы упругости в  
любое момент времени  
равны

тогда.

$$(M+m)v_3 - (M+m)v_5 = (M+2m)v_3 - (M+2m)v_4$$

4) ~~Поделим~~ ~~на~~ ~~получим~~:

$$A) \frac{v_2^2}{v_3^2} = \frac{(M+2m)}{M+m}$$

$$\frac{v_2}{v_3} = \sqrt{\frac{M+2m}{M+m}} = \sqrt{\frac{4+2}{4+1}} = \sqrt{\frac{6}{5}} = \sqrt{\frac{6}{5}}$$

$$B) \frac{(M+m)v_3}{(M+m)v_4} = \frac{(M+m)v_3}{(M+m)v_4}$$

$$\frac{v_2}{v_3} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$B) (M+m)(v_3 - v_5) = (M+2m)(v_3 - v_4)$$

$$\frac{v_3 - v_4}{v_3 - v_5} = \frac{M+m}{M+2m} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

5) Замечем, что так как все тело имеет одну скорость,  
тогда, то  $v_2 = v_3$

тогда ...

Продолжить на листе 12 из 13



Вариант №2-1

На рис 1 изображено то, что происходит в процессе.

- 2) Выделим ~~два~~ 2 момента от положения равновесия до  $\delta x = l_0$ , где  $l_0$  - длина нити (на отрезке  $\delta x$  - перемещение (рис 2 и рис 3) и запишем для них законы сохранения энергии

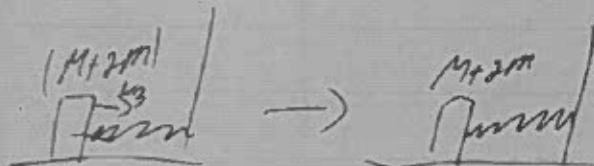
Рис 2 (с одной нитью)



ЗСЭ!

$$\frac{(m+m)l_0^2}{2} = A_{уп}, \text{ где } A_{уп} - \text{работа силы упругости при } \delta x = l_0$$

Рис 3 (с двумя нитями):



ЗСЭ!

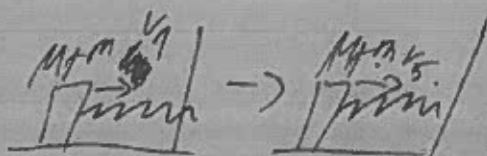
$$\frac{(m+m)l_0^2}{2} = A_{уп}', \text{ где } A_{уп}' = A_{уп}, \text{ так как } l_0 = l_0 \text{ и нити одинаковы.}$$

тогда

$$(m+m)l_0^2 = (m+m)l_0^2$$

- 3) Выделим 2 момента от положения равновесия до  $\delta x = l_0$  и запишем для них законы сохранения энергии

Рис 4 (с 1 нитью):



ЗСЭ!

$$(m+m)l_0 = (m+m)l_0 + I, \text{ где } I - \text{изменение энергии силы упругости за перемещение } l_0$$



Вариант № 2-1

Решите задачу. Значение Эпштейна сокращая ширину для  
субъекта со скоростью  $x_1$  и  $x_2$  (каждый раз по-своему)  
на рис. 1.

~~Решение~~  
ЗСН (для  $x_1$ ):

$$mv = (M+m)v_1$$

~~Решение~~ ЗСН (для  $x_2$ ):  
~~Решение~~  $mv + (M+m)v_2 = (M+2m)v_3$

$$2(M+m)v_1 = (M+2m)v_3$$

$$\text{или } 2v_1 = v_3$$

$$3v_1 = 2v_3$$

$$v_1 = \frac{2}{3}v_3$$

В итоге:

$$3v_1^2 = 4v_3^2$$

$$3v_1 = 2v_3$$



~~Решение~~ Задача 14.

Дано:  $L = \frac{\pi}{3}$ ;  $r$  | Решения:  $S_{\text{ш}} = 4\pi R^2$

Найти:  $S_{\text{ш}}?$

$$S_{\text{к}} = S_{\text{ш}} + S_{\text{б}} = \pi r^2 + 2\pi r l$$

$S_{\text{к}} = ?$

$$l = \frac{3}{4} h \quad S_{\text{к}} = \frac{3}{4} h S_{\text{ш}} = \frac{3}{4} h 4\pi r^2$$

$$l \cos \alpha = h$$

См

05

