

Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 10

Вариант 10-04

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вл

1. Мальчик бросает железный шарик с вышки со скоростью $V_0 = 8$ м/с под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. В полете шарик все время приближался к горизонтальной поверхности Земли и упал на нее со скоростью $2,5V_0$.

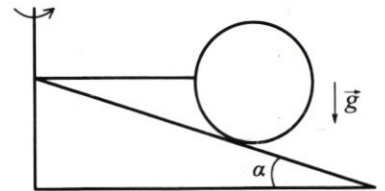
- 1) Найти вертикальную компоненту скорости шарика при падении на Землю.
- 2) Найти время полета шарика.
- 3) Найти горизонтальное смещение шарика за время полета.

Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

2. На противоположных концах тележки массы M , находящейся на гладкой горизонтальной поверхности, стоят два ученика одинаковой массы m каждый. Вначале система неподвижна. Один ученик бросает мяч, а другой ловит. Масса мяча m_1 . После броска тележка движется со скоростью V_1 . Продолжительность полета мяча T . Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

- 1) Найдите горизонтальную проекцию скорости V_0 мяча (относительно поверхности, на которой находится тележка) в процессе полета.
- 2) Найдите длину L тележки.
- 3) Найдите скорость V_2 тележки после того, как второй ученик поймает мяч.

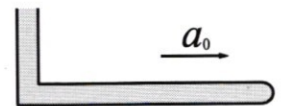
3. Однородный шар массой m и радиусом R находится на гладкой поверхности клина, наклоненной под углом α к горизонту (см. рис.). Шар удерживается горизонтально натянутой нитью, привязанной к вершине клина.



- 1) Найти силу натяжения нити, если система покоится.
- 2) Найти силу натяжения нити, если система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через вершину клина.

4. Тонкая Г-образная трубка с горизонтальным коленом, закрытым с одного конца, и вертикальным коленом высотой $H = 48$ мм, открытым в атмосферу, заполнена полностью ртутью (см. рис.). Если трубку двигать (в плоскости рисунка) с ускорением, не большим некоторого a_0 , то ртуть из трубки не выливается.

- 1) Найти давление P_1 внутри трубки в точке А, находящейся от вертикального колена на расстоянии $1/2$ длины горизонтального колена, если трубка движется с ускорением a_0 .
- 2) Найти давление P_2 в точке А, если трубка движется с ускорением $0,25a_0$.
- 3) Найти давление P_3 вблизи закрытого конца трубки, если она движется с ускорением $0,3a_0$.



Атмосферное давление $P_0 = 752$ мм рт. ст. Давлением насыщенных паров ртути в условиях опыта пренебречь. Ответы дать в «мм рт. ст.».

5. Поршень делит объем горизонтального герметичного цилиндра на две равные части, в каждой из которых находится вода и водяной пар при температуре $T = 373$ К. Масса воды в каждой части в 4 раза меньше массы пара. Поршень находится на расстоянии $L = 0,4$ м от торцов, площадь поперечного сечения поршня

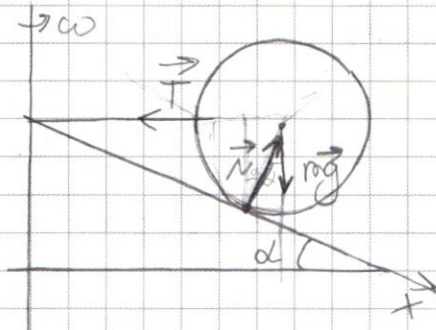
$S = 25$ см². Масса M поршня такова, что $\frac{Mg}{S} = 0,02P_0$, здесь P_0 – нормальное атмосферное давление.

- 1) Найдите массу m воды в каждой части в начальном состоянии.
- 2) Цилиндр ставят на дно (ось цилиндра вертикальна). Найдите приращение Δm массы воды под поршнем к моменту установления равновесного состояния.

Температура в цилиндре поддерживается постоянной. Трение считайте пренебрежимо малым. Молярная масса водяного пара $\mu = 18$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Объем воды намного меньше объема пара.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3



1) когда система покоится

$$\sum \vec{F} = 0 \text{ (цпмн сил)}$$

$$\sum \vec{T} = 0 \text{ (цпмн моментов сил)}$$

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{T} + m\vec{g} + \vec{N} = 0$$

спроецируем на ось x, параллельную плоскости

касания

$$mg \sin \alpha - T \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow T = mg \tan \alpha$$

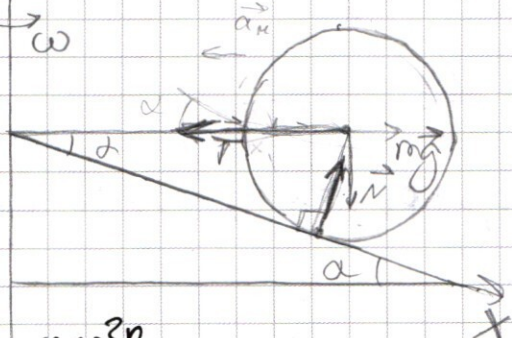
или

$$\sum \vec{T} = 0 \Rightarrow \sum \vec{r}_i \times \vec{F}_i = 0 \text{ относительно точки касания шара и}$$

касания

$$\vec{r}_{mg} \times m\vec{g} + \vec{r}_T \times \vec{T} = 0 \Rightarrow mg - R \sin \alpha mg + R \cos \alpha T = 0 \Rightarrow T = mg \tan \alpha$$

2)



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{N} + m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{\omega} \times [\vec{\omega} \times \vec{r}] \quad r = \frac{R}{\sin \alpha}$$

спроецируем на x

$$-\frac{m\omega^2 R}{\sin \alpha} = -T \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

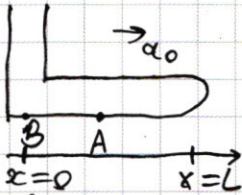
$$T \cos \alpha = mg \sin \alpha + \frac{m\omega^2 R}{\sin \alpha} \Rightarrow T = mg \tan \alpha + \frac{m\omega^2 R}{\cos \alpha \sin \alpha}$$

ответ: 1) $T_1 = mg \tan \alpha$
2) $T_2 = mg \tan \alpha + \frac{m\omega^2 R}{\cos \alpha \sin \alpha}$

н.к.

т.к. при $\alpha \leq \alpha_0$ ртуть не выливается $\Rightarrow$

вертикальное колесо заполнено полностью



$$P_B = P_0 + \rho g H$$

, ρ - плотность ртути, g - ускорение свободного падения

рассмотрим малый участок в горизонтальном колесе Δm

$$\text{по 2-му закону Ньютона } \Sigma \vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow d m \alpha = \Sigma F = -\Delta P S$$

$$\Delta m = \rho \Delta x S \Rightarrow \rho \Delta x S \alpha = -\Delta P S \Rightarrow \rho \Delta x \alpha = -\Delta P \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho \alpha \Sigma \Delta x = -\Sigma \Delta P \Rightarrow \rho \alpha x = P_B - P(x) \Rightarrow P(x) = P_B - \rho \alpha x$$

$$P_B = P(x=0)$$

$$P \geq 0 \Rightarrow \text{при } \alpha = \alpha_0 \quad P(L) = 0 \Rightarrow P_B - \rho \alpha_0 L = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho \alpha_0 L = P_0 + \rho g H$$

$$P_1 = P(x = \frac{L}{2}) = P_B - \rho \frac{\alpha_0 L}{2} = P_0 + \rho g H - \frac{P_0 + \rho g H}{2} = \frac{P_0 + \rho g H}{2}$$

$$\begin{matrix} \rho g H \\ H = 48 \text{ мм} \end{matrix} \Rightarrow \rho g H = 48 \text{ мм. рт.ст.} \Rightarrow P_1 = \frac{752 + 48}{2} = 400 \text{ мм. рт.ст.}$$

$$P_2 = P_B + \rho \frac{\alpha_0 \cdot 0,25L}{2} = P_0 + \rho g H + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} (P_0 + \rho g H) =$$

$$= (P_0 + \rho g H) \cdot \frac{7}{8} = 800 \cdot \frac{7}{8} = 700 \text{ мм. рт.ст.}$$

$$P_3 = P_B + \rho L \cdot 0,3 \alpha_0 = P_0 + \rho g H - 0,3 (P_0 + \rho g H) = 0,7 (P_0 + \rho g H) =$$

$$= 0,7 \cdot 800 = 560 \text{ мм. рт.ст.}$$

Ответ: $P_1 = 400 \text{ мм. рт.ст.}$

$P_2 = 700 \text{ мм. рт.ст.}$

$P_3 = 560 \text{ мм. рт.ст.}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$v_0 = 8 \frac{m}{c}$, $\alpha = 60^\circ$

т.к. во время полета шарик всё время приближается к земле $\Rightarrow$ ~~скорость~~ начальная вертикальная компонента скорости направлена вниз

$v_1 = 2,5 v_0$

$\sum F_x = 0 \Rightarrow v_x = const$

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha + gt$$

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 \Rightarrow v_y = \sqrt{v_1^2 - v_x^2} = \sqrt{(2,5)^2 - \cos^2 \alpha} v_0 =$$

$$= \sqrt{6,25 - 0,25} v_0 = \sqrt{6} v_0 = 8\sqrt{6} \approx 19,5 \frac{m}{c}$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha + gt \Rightarrow t = \frac{v_y - v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{\sqrt{v_1^2 - v_x^2} - v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{\sqrt{6} v_0 - \frac{\sqrt{3}}{2} v_0}{g} =$$

$$= \frac{2\sqrt{6} - \sqrt{3}}{2g} v_0 \approx 1,26 c$$

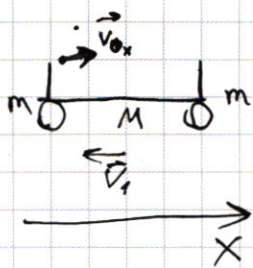
$$S_x = v_x t = v_0 \cos \alpha t = \frac{v_0^2 (2\sqrt{6} - \sqrt{3})}{4g} \approx 5 m$$

Ответ: $v_y = 19,5 \frac{m}{c} = \sqrt{v_1^2 - v_x^2} = v_0 \sqrt{n^2 - \cos^2 \alpha} = \frac{v_1}{2}$

$$t = \frac{2\sqrt{6} - \sqrt{3}}{2g} v_0 = 1,26 c$$

$$S_x = \frac{v_0^2 (2\sqrt{6} - \sqrt{3})}{4g} = 5 m$$

~2



$$\frac{d\vec{p}}{dt} = \sum \vec{F}_{\text{внеш}}$$

$$\sum \vec{F}_{\text{внеш}x} = 0 \Rightarrow \sum \vec{p}_x = \text{const} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m+m+M)\vec{V}_1 + m_1\vec{V}_0 = 0 \Rightarrow \vec{V}_1 \uparrow \vec{V}_0$$

$$V_0 m_1 = (2m+M) V_1$$

$$V_0 = \frac{(2m+M)}{m_1} V_1$$

в системе отсчета тележки скорость шара V_0

$$\vec{V}_0' = \vec{V}_0 - \vec{V}_1 \quad \left| \Rightarrow V_0' = V_0 + V_1 \Rightarrow V_0' T = L \Rightarrow L = (V_0 + V_1) T = \right.$$

$$= V_1 T \left(\frac{2m+M}{m_1} + 1 \right)$$

$\sum \vec{p}_x = \text{const} \Rightarrow$ после того, как второй улиток поймает

$$\vec{V}_2 (2m + M + m_1) = (m + m + M) \vec{V}_1 + m_1 \vec{V}_0 = 0 \Rightarrow V_2 = 0$$

Ответ: $V_0 = \frac{(2m+M)}{m_1} V_1$

$$L = V_1 T \left(\frac{2m+M}{m_1} + 1 \right)$$

$$V_2 = 0$$

~5

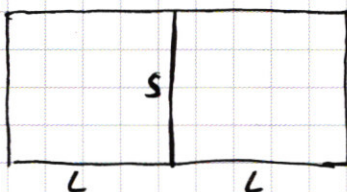
$$n m_8 = m_n$$

$$n = 4$$

m_8 - масса воды

m_n - масса пара

$$V_0 \neq L S$$



т.к. в начале система находится в равновесии, $T = 373 \text{ K} \Rightarrow P = P_0 \Rightarrow$
(пар насыщенным)

По ур. Клапейрона-Менделеева: $\nu R T = P V \Rightarrow \nu m = \frac{P_0 L S}{R T} \Rightarrow m_n = \frac{P_0 L S}{R T} \mu \Rightarrow$
 $\Rightarrow m = \frac{P_0 L S \mu}{n R T} = \frac{P_0 L S \mu}{4 R T} = \frac{10^5 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 10^{-4} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 8,31 \cdot 373} = \frac{10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 10 \cdot 18}{4 \cdot 8,31 \cdot 373} = \frac{18 \cdot 10^0}{4 \cdot 8,31 \cdot 373} =$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$= \frac{9}{2 \cdot 831,373} \approx 0,145 \text{ л} = 1,45 \cdot 10^{-1} \text{ л} = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

м.к. $E_{\text{соект}}$

$$P_0 = P_n$$

Предположим, что над парилкой вся вода перешла в пар, $\Rightarrow$

$$V_1 = V + \frac{V}{n} = \frac{S}{n} V \quad P_1 V_1 = \nu_1 RT \Rightarrow V_1 \approx \frac{\nu(n+1)RT}{n(P_0 - \frac{Mg}{S})}$$

над парилкой пар насыщенный $\Rightarrow P = P_0 \Rightarrow P_1 = P_0 + \frac{Mg}{S} = 0,98 P_0$
 $2V_0 - V_1 \geq 0$

$$P_0(2V_0 - V_1) = \nu RT$$

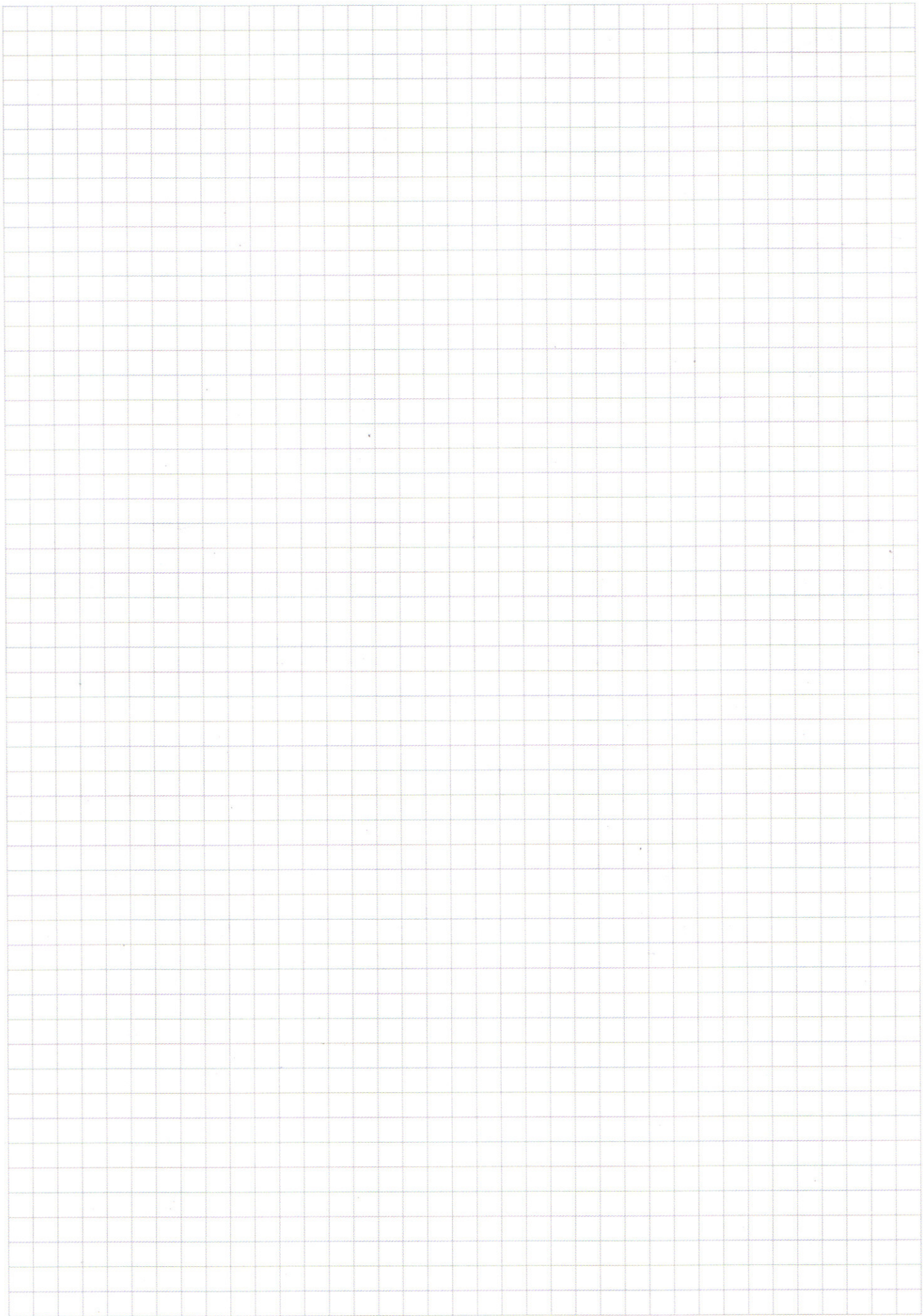
ν - к-во пар над парилкой

$$\nu = \frac{P_0(2V_0 - \frac{\nu(n+1)RT}{n(P_0 - \frac{Mg}{S})})}{RT} = \frac{P_0(2V_0 - \frac{S \nu RT}{0,98 P_0})}{RT} \approx \frac{3 P_0 V_0}{4 RT} = \frac{3}{4} \nu$$

$$\Delta m = (V - \nu) \mu = (V - \frac{3}{4} V) \mu = \frac{V}{4} \mu = m = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ кг}, \Delta m \leq \frac{P_0 L S}{RT} \mu$$

Ответ: $m = \frac{P_0 L S \mu}{4 RT} = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$

$$\Delta m = \frac{P_0 L S \mu}{RT} \left(1 - 2 - \frac{(n+1) P_0}{n(P_0 - \frac{Mg}{S})} \right) \approx 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Handwritten calculations and diagrams for a physics problem involving a piston and gas.

Diagram 1 (Top Left): A piston-cylinder system. A piston of mass m is on a cylinder of radius r . A force F_0 is applied to the piston. The gas pressure is p . The piston is displaced by a distance x .

Diagram 2 (Top Right): A piston-cylinder system. A piston of mass m is on a cylinder of radius r . A force F_0 is applied to the piston. The gas pressure is p . The piston is displaced by a distance x .

Diagram 3 (Middle Left): A piston-cylinder system. A piston of mass m is on a cylinder of radius r . A force F_0 is applied to the piston. The gas pressure is p . The piston is displaced by a distance x .

Diagram 4 (Middle Right): A piston-cylinder system. A piston of mass m is on a cylinder of radius r . A force F_0 is applied to the piston. The gas pressure is p . The piston is displaced by a distance x .

Diagram 5 (Bottom Left): A piston-cylinder system. A piston of mass m is on a cylinder of radius r . A force F_0 is applied to the piston. The gas pressure is p . The piston is displaced by a distance x .

Diagram 6 (Bottom Right): A piston-cylinder system. A piston of mass m is on a cylinder of radius r . A force F_0 is applied to the piston. The gas pressure is p . The piston is displaced by a distance x .

Calculations:

1. $\Sigma F_{\text{piston}} = 0$

2. $2V_0 P_0 \Rightarrow \frac{5}{4} V R T = \frac{5}{4} P_0 V_0$

3. $V_1 = V_2$

4. $L = 0,1 \text{ m}$

5. $T = 373 \text{ K}$

6. $V = \frac{S}{4} V$

7. $V R T = P V$

8. $V = \frac{P_0 V}{R T}$

9. $m = \frac{P_0 V S}{R T}$

10. $\frac{5}{8} P_0 +$

11. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

12. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

13. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

14. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

15. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

16. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

17. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

18. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

19. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

20. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

21. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

22. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

23. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

24. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

25. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

26. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

27. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

28. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

29. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

30. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

31. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

32. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

33. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

34. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

35. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

36. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

37. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

38. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

39. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

40. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

41. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

42. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

43. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

44. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

45. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

46. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

47. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

48. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

49. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

50. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

51. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

52. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

53. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

54. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

55. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

56. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

57. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

58. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

59. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

60. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

61. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

62. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

63. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

64. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

65. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

66. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

67. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

68. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

69. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

70. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

71. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

72. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

73. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

74. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

75. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

76. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

77. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

78. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

79. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

80. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

81. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

82. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

83. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

84. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

85. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

86. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

87. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

88. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

89. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

90. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

91. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

92. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

93. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

94. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

95. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

96. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

97. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

98. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

99. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

100. $10^5 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 25 =$

$$(P_1 + P_0) \left(\frac{S}{4} V_0 \right)$$

$$\frac{S}{4} V_0$$

$$V - V_0$$

$$\left(P_1 + \frac{Mg}{S} \right) (V_0 - V_1) = VRT$$

$$P_1 + \frac{Mg}{S} = P_0$$

$$P_1 + \frac{Mg}{S} \geq P_0$$

$$V_1 P_1 = \frac{S}{4} V_0 P_0$$

$$P_1 = P_0$$

$$P_1 = 9,98 P_0$$

$$V_1 = \frac{S}{4} \frac{V_0}{1,0098}$$

$$\frac{2}{100} = 0,02$$

$$2,25 \cdot 10^{-6}$$

$$2,25 \cdot 10^{-5}$$

$$5 \cdot 10^{-5}$$

$$V_0$$

$$VRT = P_0 V_0 \left(2 - \frac{S}{4 \cdot 0,998} \right) \approx$$

$$VRT = \left(P_0 + \frac{Mg}{S} \right) (V_0 - V)$$

$$\Delta m = Mg$$

$$\frac{3 P_0 V_0}{4}$$

$$VRT$$

$$(V_0 - \Delta V)$$

$$V_0 = \frac{3}{4} V$$



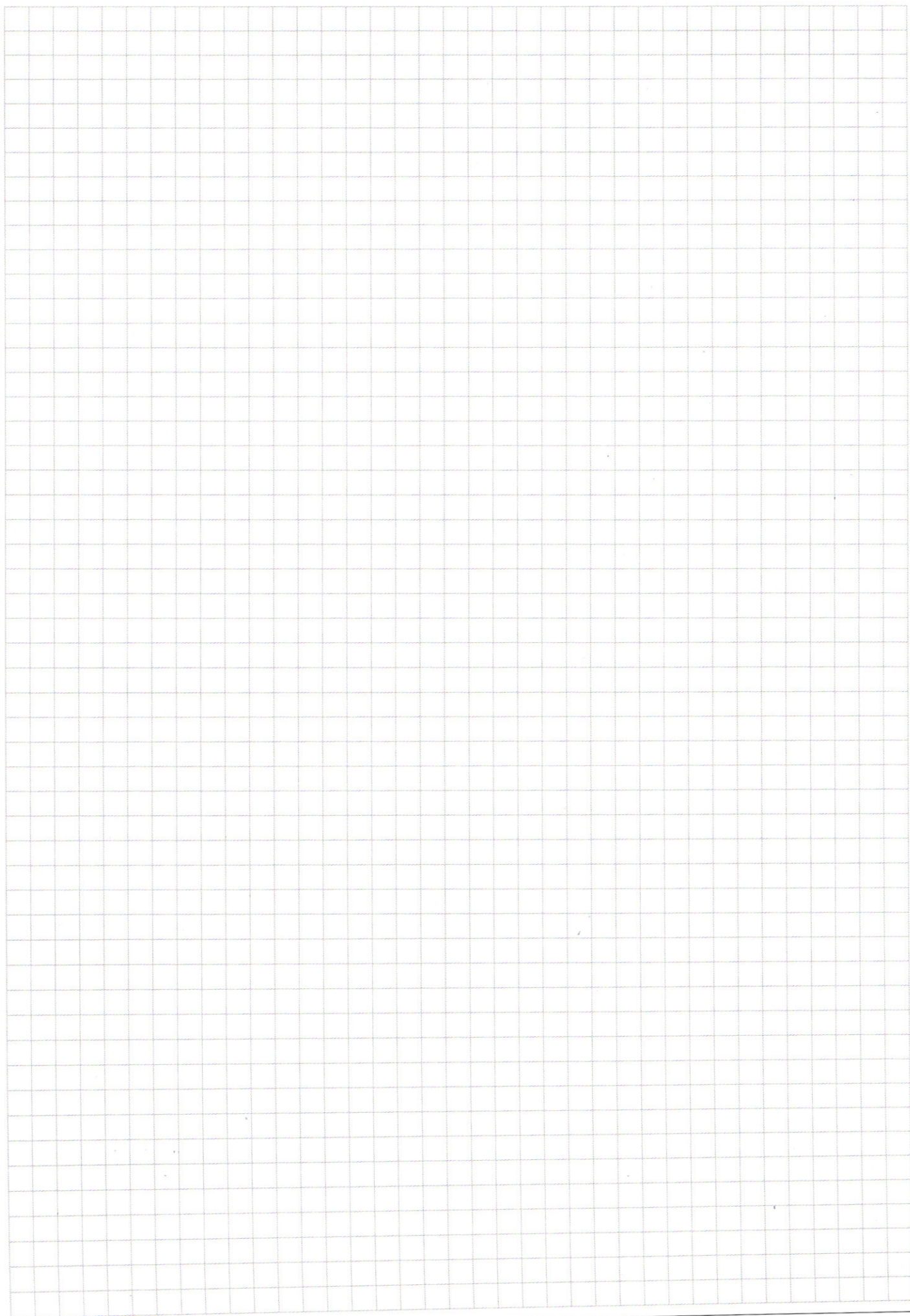
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)