



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



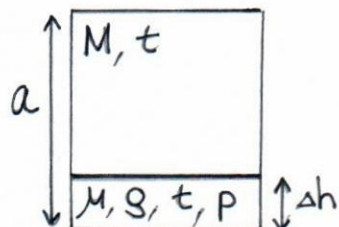
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022

N2



1) Уравнение Менделеева-Клапейрона для криптона:

$$p \cdot V_k = \frac{m_k}{\mu} RT$$

$$p\mu = gRT \rightarrow g = \frac{p\mu}{RT}, \text{ где } p - \text{давление криптона}$$

2) $V_B = a^3$ - нач. объем воды

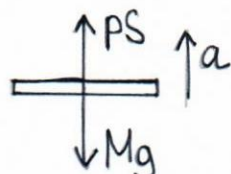
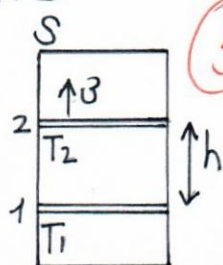
$\Delta V_B = \Delta h \cdot a^2$ - изменение объема воды

$$3) \varepsilon \cdot p = \frac{\Delta V_B}{V_B} = \frac{\Delta h}{a} \rightarrow p = \frac{\Delta h}{a \cdot \varepsilon} \quad (3)$$

$$4) g = \frac{p\mu}{RT} = \frac{\Delta h \mu}{a \varepsilon \cdot RT} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 84 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-10} \cdot 8.31 \cdot (273 + 17)} \approx 35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $g = 35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ✓ Не указана высота столба жидкости.

N3



1) $h = \frac{a\tau^2}{2}$ - высота, на которую поднимется поршень

2) По условию: $\alpha \cdot \nu \cdot T_1 = U_1$;

$$\alpha \cdot \nu \cdot T_2 = U_2,$$

где ν - кол-во молей газа, α - искомый коэффициент.

$$\text{Тогда: } \Delta U = U_2 - U_1 = \alpha \nu (T_2 - T_1) = \alpha \nu \Delta T$$

3) Газ совершил работу, которая равна на увеличение потенциальной мех. энергии поршня: $A_r = Mgh + \frac{Mv^2}{2}$

Сосуд горизонтальный!

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 0 6 0 3 0 5 0 2 X X 0 4 X X X X X X X X

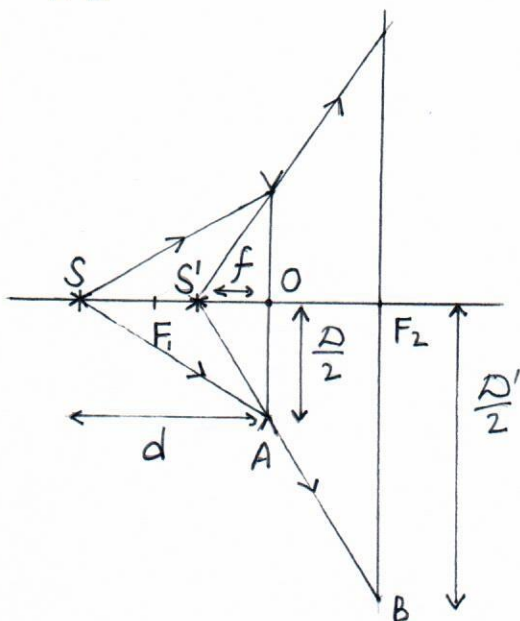
Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0 2 0 двадцать Мур

№6



1) f - расстояние от линзы до мнимого изображения источника; F - фокусное расстояние линзы ($f < 0$; $F < 0$)

По формуле тонкой линзы:

$$-\frac{1}{|F|} = \frac{1}{d} - \frac{1}{|f|}$$

2) $\triangle S'OA \sim \triangle S'F_2B$:

$$\frac{|f|}{\frac{D}{2}} = \frac{|f| + |F|}{\frac{D'}{2}}$$

$$|f| \cdot D' = D \cdot |f| + D \cdot |F|$$

$$|f| = |F| \cdot \frac{D}{D' - D}$$

$$3) -\frac{1}{|F|} = \frac{1}{d} - \frac{D' - D}{|F| \cdot D}$$

$$\frac{1}{|F|} \left(\frac{D' - D}{D} - 1 \right) = \frac{1}{d}$$

$$\frac{1}{|F|} \cdot \frac{D' - 2D}{D} = \frac{1}{d}$$

$$|F| = d \cdot \frac{D' - 2D}{D}, \quad F = d \cdot \frac{2D - D'}{D}$$

Ответ: $F = d \cdot \frac{2D - D'}{D}$ ($F < 0$) ✓

4



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



N1 (продолжение)

скорость 2-го шарика:

$$u_3 = u_1 - g\tau_2 = -1 \frac{m}{c}, \text{ т.е. скорость направлена вниз}$$

5) Время от удара о землю до 2-й встречи:

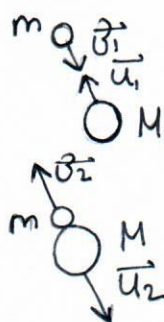
$$\tau_3 = \frac{S}{v_3 + |u_3|} = \frac{4}{11} c$$

6) Искомая скорость:

$$V = v_3 - g\tau_3 = \frac{70}{11} \approx 6.4 \frac{m}{c}$$

Ответ: $V = 6.4 \frac{m}{c}$ ✓

N4



1) Закон сохранения энергии для сист.:

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mu_1^2}{2} = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{Mu_2^2}{2}$$

$$m(v_1^2 - v_2^2) = M(u_2^2 - u_1^2)$$

$$2) \frac{mv_2^2}{2} = (1 - \eta) \cdot \frac{mv_1^2}{2}$$

$$v_2 = \sqrt{1 - \eta} \cdot v_1$$

2

3) Закон сохранения импульса:

$$mv_1 + Mu_1 = mv_2 + Mu_2$$

Если считать, что удар центральный:

$$mv_1 - Mu_1 = -mv_2 + Mu_2$$

$$m(v_1 + v_2) = M(u_1 + u_2)$$



N1

1) $\tau_1 = \frac{H}{V_0 + u} = \frac{2}{3} c$ - время до 1-й встречи

$h = V_0 \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2} = \frac{34}{9} m$ - высота, на которой

произошла встреча.

Т.к. шары одинаковой массы, а удар абсолютно упругий, при встрече они обменялись скоростями. 1-й шар полетел вниз со скоростью:

$V_1 = u + g \tau_1 = \frac{29}{3} \frac{m}{c}$

2-й полетел вверх со скоростью:

$u_1 = V_0 - g \tau_1 = \frac{7}{3} \frac{m}{c}$

2) $mgh + \frac{m u_1^2}{2} = \frac{m V_2^2}{2}$

$V_2 = \sqrt{2gh + V_1^2} = 13 \frac{m}{c}$ - скорость 1-го шарика

перед ударом о землю

$\frac{m V_3^2}{2} = \frac{m V_2^2}{2 \cdot k} \rightarrow V_3 = \frac{V_2}{\sqrt{k}} = 10 \frac{m}{c}$ - скорость 1-го сразу после удара о землю.

3) Время между 1-й встречей и ударом 1-го шара о землю:

$\tau_2 = \frac{-V_1 + V_2}{g} = \frac{1}{3} c$

4) К моменту удара о землю:

расстояние между шарами:

$S = h + u_1 \tau_2 - \frac{g \tau_2^2}{2} = 4 m$;



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



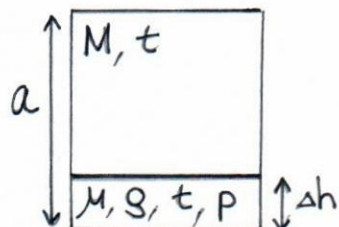
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022

N2



1) Уравнение Менделеева-Клапейрона для криптона:

$$p \cdot V_k = \frac{m_k}{\mu} RT$$

$$p\mu = gRT \rightarrow g = \frac{p\mu}{RT}, \text{ где } p - \text{давление криптона}$$

2) $V_B = a^3$ - нач. объем воды

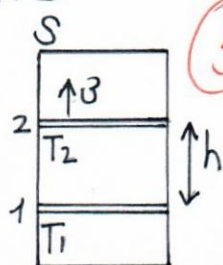
$\Delta V_B = \Delta h \cdot a^2$ - изменение объема воды

$$3) \varepsilon \cdot p = \frac{\Delta V_B}{V_B} = \frac{\Delta h}{a} \rightarrow p = \frac{\Delta h}{a \cdot \varepsilon} \quad (3)$$

$$4) g = \frac{p\mu}{RT} = \frac{\Delta h \mu}{a \varepsilon \cdot RT} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 84 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-10} \cdot 8.31 \cdot (273 + 17)} \approx 35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $g = 35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ✓ Не указана высота столба жидкости.

N3



1) $h = \frac{a \tau^2}{2}$ - высота, на которую поднимется поршень

2) По условию: $\alpha \cdot \nu \cdot T_1 = U_1$;

$$\alpha \cdot \nu \cdot T_2 = U_2,$$

где ν - кол-во молей газа, α - искомый коэффициент.

$$\text{Тогда: } \Delta U = U_2 - U_1 = \alpha \nu (T_2 - T_1) = \alpha \nu \Delta T$$

3) Газ совершил работу, которая равна на увеличение потенциальной мех. энергии поршня: $A_r = Mgh + \frac{Mv^2}{2}$

Сосуд горизонтальный!

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 0 6 0 3 0 5 0 2 X X 0 4 X X X X X X X X

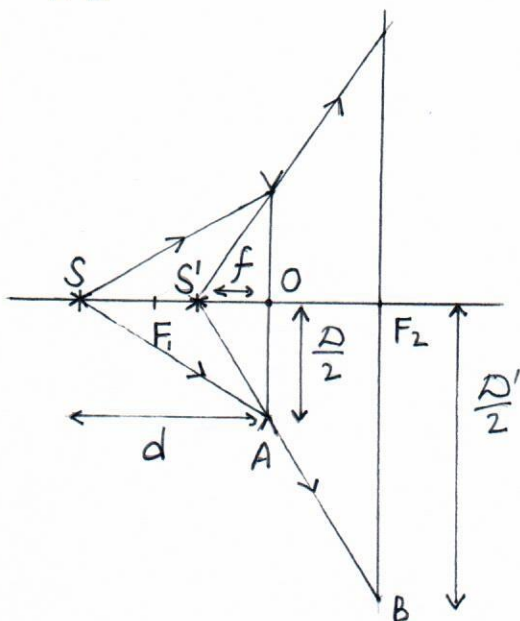
Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0 2 0 двадцать

№6



1) f - расстояние от линзы до мнимого изображения источника; F - фокусное расстояние линзы ($f < 0$; $F < 0$)

По формуле тонкой линзы:

$$-\frac{1}{|F|} = \frac{1}{d} - \frac{1}{|f|}$$

2) $\triangle S'OA \sim \triangle S'F_2B$:

$$\frac{|f|}{\frac{D}{2}} = \frac{|f| + |F|}{\frac{D'}{2}}$$

$$|f| \cdot D' = D \cdot |f| + D \cdot |F|$$

$$|f| = |F| \cdot \frac{D}{D' - D}$$

$$3) -\frac{1}{|F|} = \frac{1}{d} - \frac{D' - D}{|F| \cdot D}$$

$$\frac{1}{|F|} \left(\frac{D' - D}{D} - 1 \right) = \frac{1}{d}$$

$$\frac{1}{|F|} \cdot \frac{D' - 2D}{D} = \frac{1}{d}$$

$$|F| = d \cdot \frac{D' - 2D}{D}, \quad F = d \cdot \frac{2D - D'}{D}$$

Ответ: $F = d \cdot \frac{2D - D'}{D}$ ($F < 0$) ✓



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



N1 (продолжение)

скорость 2-го шарика:

$$u_3 = u_1 - g\tau_2 = -1 \frac{m}{c}, \text{ т.е. скорость направлена вниз}$$

5) Время от удара о землю до 2-й встречи:

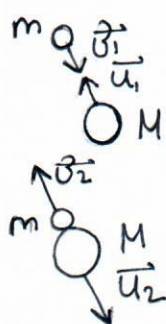
$$\tau_3 = \frac{S}{v_3 + |u_3|} = \frac{4}{11} c$$

6) Искомая скорость:

$$V = v_3 - g\tau_3 = \frac{70}{11} \approx 6.4 \frac{m}{c}$$

Ответ: $V = 6.4 \frac{m}{c}$ ✓

N4



1) Закон сохранения энергии для сист.:

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mu_2^2}{2} = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{Mu_1^2}{2}$$

$$m(v_1^2 - v_2^2) = M(u_2^2 - u_1^2)$$

$$2) \frac{mv_2^2}{2} = (1 - \eta) \cdot \frac{mv_1^2}{2}$$

$$v_2 = \sqrt{1 - \eta} \cdot v_1$$

2

3) Закон сохранения импульса:

$$mv_1 + Mu_1 = mv_2 + Mu_2$$

Если считать, что удар центральный:

$$mv_1 - Mu_1 = -mv_2 + Mu_2$$

$$m(v_1 + v_2) = M(u_1 + u_2)$$



N1

1) $\tau_1 = \frac{H}{V_0 + u} = \frac{2}{3} c$ - время до 1-й встречи

$h = V_0 \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2} = \frac{34}{9} m$ - высота, на которой

произошла встреча.

Т.к. шарики одинаковой массы, а удар абсолютно упругий, при встрече они обменялись скоростями. 1-й шар полетел вниз со скоростью:

$V_1 = u + g \tau_1 = \frac{29}{3} \frac{m}{c}$

2-й полетел вверх со скоростью:

$u_1 = V_0 - g \tau_1 = \frac{7}{3} \frac{m}{c}$

2) $mgh + \frac{m u_1^2}{2} = \frac{m V_2^2}{2}$

$V_2 = \sqrt{2gh + V_1^2} = 13 \frac{m}{c}$ - скорость 1-го шарика

перед ударом о землю

$\frac{m V_3^2}{2} = \frac{m V_2^2}{2 \cdot k} \rightarrow V_3 = \frac{V_2}{\sqrt{k}} = 10 \frac{m}{c}$ - скорость 1-го сразу после удара о землю.

3) Время между 1-й встречей и ударом 1-го шара о землю:

$\tau_2 = \frac{-V_1 + V_2}{g} = \frac{1}{3} c$

4) К моменту удара о землю:

расстояние между шарами:

$S = h + u_1 \tau_2 - \frac{g \tau_2^2}{2} = 4 m$;



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98306 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



N3 (продолжение)

$$A\Gamma = Mgh + \frac{Ma^2\tau^2}{2}$$

$$A\Gamma = Mg \cdot \frac{a\tau^2}{2} + \frac{Ma^2\tau^2}{2} = \frac{Ma\tau^2}{2}(g+a)$$

4) 2-й 3-й Ньютона для поршня:

$$pS - Mg = Ma$$

$$p = \frac{M(g+a)}{S}, \quad p = \text{const}.$$

5) Уравнение Менделеева-Клапейрона для газа
(считаем процесс квазистатическим)
в нач. и конеч. состояниях:

$$pV_1 = \nu RT_1 \rightarrow \nu RT_2 - \nu RT_1 = p(V_2 - V_1)$$

$$pV_2 = \nu RT_2$$

$$\Delta T = \frac{p}{\nu R} \Delta V = \frac{p}{\nu R} \cdot Sh = \frac{M(g+a)h}{\nu R}$$

6) Первый 3-й термодинамики:

$$Q = p\tau = \Delta U + A\Gamma$$

$$p\tau = \alpha \cdot \nu \cdot \frac{M(g+a)h}{\nu R} + \frac{Ma\tau^2}{2}(g+a)$$

$$p\tau = \alpha \cdot \frac{M(g+a) \cdot a\tau^2}{2R} + \frac{Ma\tau^2}{2}(g+a)$$

$$p = \frac{M(g+a)a\tau}{2} \left(\frac{\alpha}{R} + 1 \right)$$

$$\alpha = R \cdot \left(\frac{2p}{M(g+a)a\tau} - 1 \right)$$

$$\text{Ответ: } \alpha = R \cdot \left(\frac{2p}{M(g+a)a\tau} - 1 \right).$$