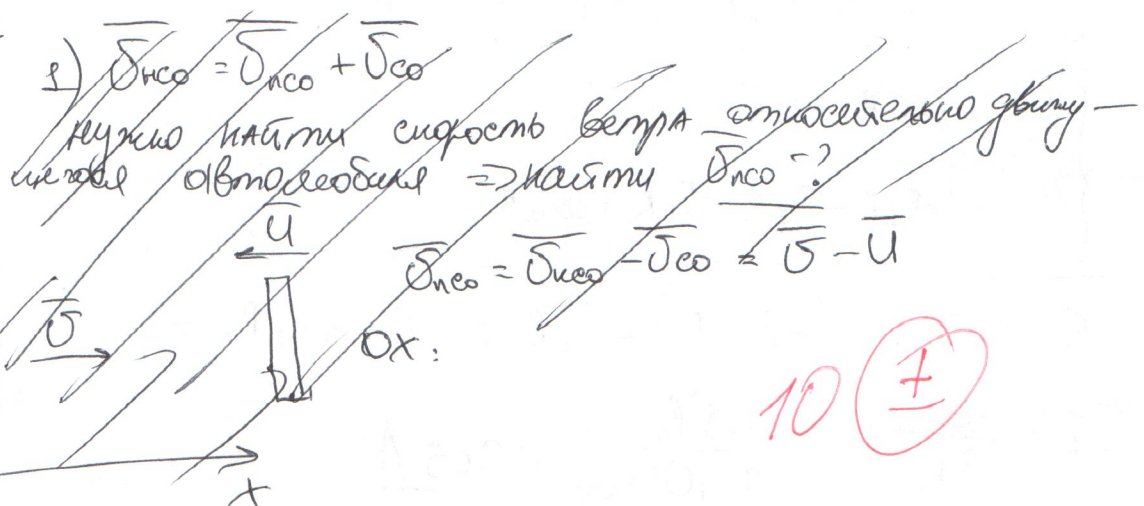


Числовик, ВАРИАНТ N 1

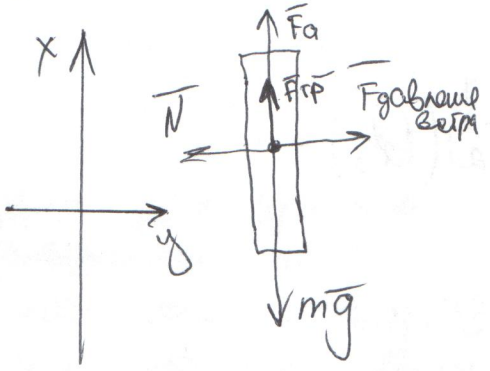
Задача 1:

Дано:
 U, ρ, S, δ
 m, k



10 (+)

2) ГАЗЕРА КОКУРСА $\Rightarrow m\vec{a} = 0$



$m\vec{a} = \vec{F}_a + \vec{F}_{fp} + m\vec{g} + \vec{F}_{g.b} + \vec{N} = 0$
 $0x: F_a + F_{fp} - mg = 0$
 $F_{fp} = mg - F_a = mg - \rho g S$
 $0y: 0 = F_{g.b} - N \Rightarrow F_{g.b} = N$

2) $F_{fp} = kN = k F_{g.b} = mg - \rho g S$

3) $F_{g.b} = S \sigma = S(U + \sigma)$

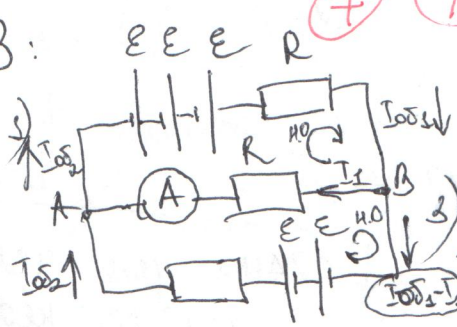
4) $kS(U + \sigma) = mg - \rho g S$

$k = \frac{mg - \rho g S}{S(U + \sigma)}$

Ответ: $k = \frac{mg - \rho g S}{S(U + \sigma)}$

Задача 3:

Дано:
 $E = 1,5B$
 $R = 10(\Omega)$
 I_1



2) Выберем направление обхода в двух контурах, чтобы применить правила Кирхгофа.

3) Рассчитаем предположительные токи:
 I_{01} - суммарный ток, который выделит $3E$
 I_{02} - суммарный ток, который выделит $2E$
 I_1 - искомый ток, который идет через AB

4) из-за симметричности элементов R и знам, что в проводнике нет гальванических элементов, а следовательно, что ток I_1 идет от B к A

5) $I_{01} = I_1 + (I_0 - I_1)$; I_{02} в узле A не равняется нулю.

7

15

$$6) \begin{cases} 3E = I_{02}R + I_1R + I_{02}R \\ 2E = I_{02}R - I_1R + (I_{02} - I_1)R \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3E = I_{02}R + I_1R + I_{02}R \\ 2E = I_{02}R - I_1R - I_1R + I_{02}R \end{cases}$$

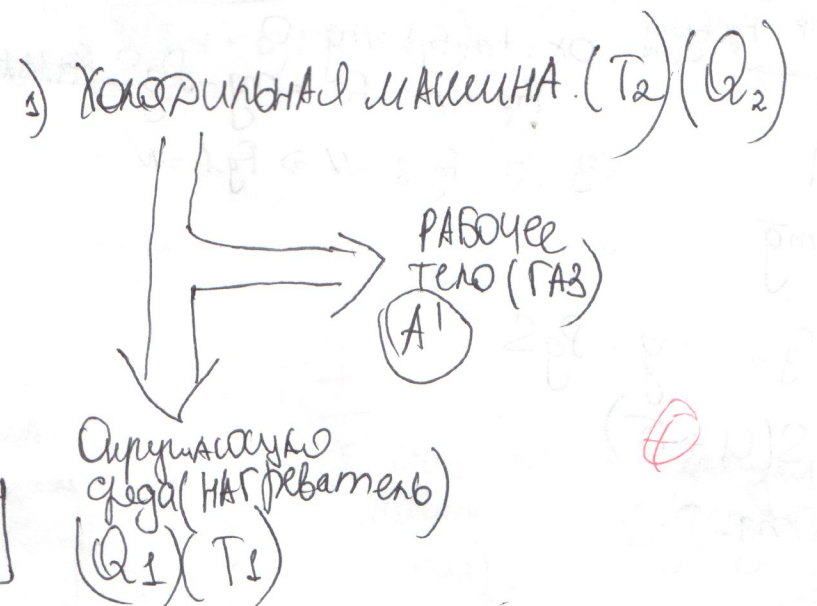
$$E = I_1R - (-2I_1R) = I_1R + 2I_1R = 3I_1R \Rightarrow$$

$$I_1 = \frac{E}{3R} = \frac{1,5V}{3 \cdot 10(\Omega)} = 0,05A$$

Ответ: $I_1 = 0,05A$ (+)

Задача 2.

Радиус:
 $T_2 = 0^\circ C$
 $T_1 = 100^\circ C$
 $m_{\text{вн}} = m_{\text{нар}} = 0,5 \text{ мн}$
 $r = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{м}}$
 $m_0 = ?$



б) т.к. сказано, что машина идеальная, то $\eta = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$

$$\eta = \left| \frac{T_2 - T_1}{T_2} \right| = \frac{A' (\text{РАБОТА ГАЗА в цикле})}{Q_{\text{затраченная}}} = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2} \quad (+)$$

$$\frac{m_0 \lambda - m_{\text{нр}}}{m_0 \lambda} = \left| \frac{T_2 - T_1}{T_2} \right| = \left| \frac{273K - 373K}{273K} \right| = 0,37$$

$$\frac{m_0 \lambda - m_{\text{нр}}}{m_0 \lambda} - 0,37 = 0$$

$$m_0 \lambda - m_{\text{нр}} - 0,37 m_0 \lambda = 0$$

$$m_0 \lambda (1 - 0,37) = m_{\text{нр}}$$

$$0,63 m_0 \lambda = m_{\text{нр}}$$

Даны уже температуры $0^\circ C$ и $100^\circ C$, необходимо соответственно для кристаллизации и парообразования

$$m_6 = \frac{m_{H^+} r}{0,63 \lambda} = \frac{0,5 \text{ м} \cdot 2,26 \cdot 10^{18} \frac{\text{Дж}}{\text{м}}}{0,63 \cdot 3,35 \cdot 10^8 \frac{\text{Дж}}{\text{м}}} = \frac{5 \cdot 2,26}{0,63 \cdot 3,35} = 5,35 \text{ м}$$

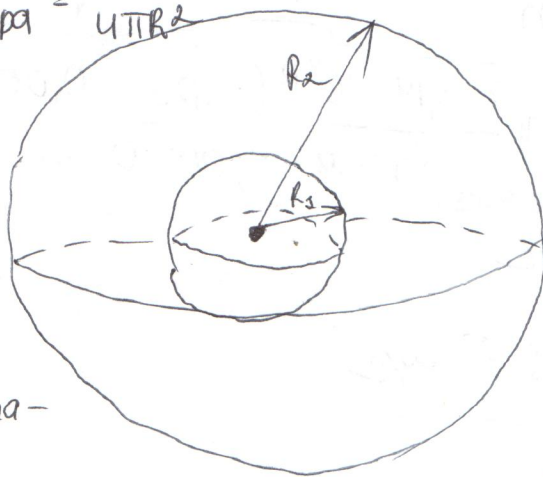
Ответ: $m_6 = 5,35 \text{ м}$ — сколько следует заморозить, чтобы превратилось в пар 500г воды.

Задача 14.

$$\begin{aligned} R_1 &= 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м} \\ m &= 0,015 \cdot 10^3 \text{ кг} \\ U &= 10 \cdot 10^3 \text{ В} = 10^4 \text{ В} \\ R_2 &= 0,12 \text{ м} \\ \text{У-?} \end{aligned}$$

1) масса приходящаяся на единицу площади (м)

$$\mu = \frac{m}{S_{шара}} = \frac{m}{4\pi R^2}$$



12

15

2) вес заряд сферической поверхности на ее поверхности, а заряд, создающий потенциал или бы располагался в центре сферы

3) осколки будут разлетаться по сферическим всем направлениям, образуя сферу в любой момент времени. Если учесть, что осколки достаточно маленькие \Rightarrow т.е. пренебрежимо малы.

4) в момент разрыва максимальная потенциальная энергия электрического взаимодействия.

5) на расстоянии R_2 от осколка есть и кинетическая энергия \Rightarrow

6) выполняется закон сохранения энергии

$$W_1 = W_2 + E_{кин} \quad (\text{то есть, чем дальше, тем поле слабее; и это все поле разгоняет осколки, средняя скорость})$$

7) потенциал φ является энергетической характеристикой электрического поля, и если предположить, что мы исследуем данное или сферическое поле с помощью пробного заряда, то энергия

$$W = \frac{kq_{проб} q_{зар}}{r}$$

заряда "мал", тогда не мешать исследуемому исследуемому полю \Rightarrow

$$W = \varphi_1 + E_{кин}$$

$$\varphi_2 = \frac{kq_{проб}}{R_2} \Rightarrow kq_{проб} = R_2 \varphi_2 \Rightarrow \left[q_{проб} = \frac{R_2 \varphi_2}{k} \right]$$

$$g) \varphi_1 + \frac{kr_2 \varphi_2}{r_2 \cdot k} + \frac{m\sigma^2}{2}$$

$$\varphi_1 = \frac{\varphi_1 r_2}{r_2} + \frac{m\sigma^2}{8\pi R_1^2} \Rightarrow \frac{m\sigma^2}{8\pi R_1^2} = \varphi_1 - \frac{\varphi_1 r_2}{r_2} = \varphi_1 \left(1 - \frac{r_2}{r_1}\right) = \frac{\varphi_1 (r_1 - r_2)}{r_1}$$

$$m\sigma^2 = \frac{8\pi R_1^2 \varphi_1 (r_1 - r_2)}{r_1}$$

$$\sigma^2 = \frac{8\pi R_1^2 \varphi_1 (r_1 - r_2)}{r_1 m} \Rightarrow \sigma = R_1 \cdot 2 \sqrt{\frac{2\pi \varphi_1 (r_1 - r_2)}{r_1 m}}$$

$$= 2 \cdot 0,05 \text{ м} \sqrt{\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 10^4 \text{ В} (0,12 \text{ м} - 0,05 \text{ м})}{0,12 \text{ м} \cdot 0,015 \cdot 10^{-3} \text{ м}}} =$$

$$= 4941,88 \text{ м/с}$$

Ответ: $\sigma = 4941,88 \text{ м/с}$

Задача 5.

Дано:

$$R_1 = 0,6 \text{ м}$$

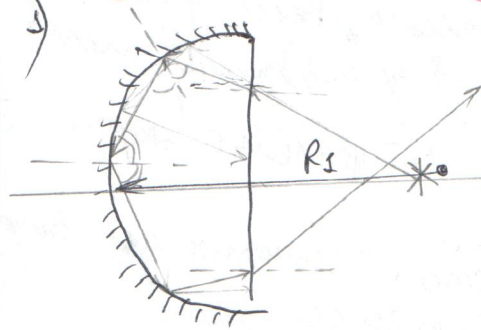
$$d = 0,25 \text{ м}$$

$$n = 1,5$$

f - ?

Г - ?

схема:



16 (+)

2) существует формула для зеркала (длина зеркала собирает лучи)

$$\frac{R}{2} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \text{ — но она не подходит, потому что это лучи после отражения будут параллельны на плоской стороне линзы}$$

3) Рассеянный свет падает на линзу \Rightarrow отражение будет происходить тоже по всем направлениям, при этом угол падения равен углу отражения.

4) Если бы мы не "посеребрили" внутреннюю сторону, то линза бы собирала свет ~~как и наши отражающие~~ ~~в фокальной плоскости линзы~~; эти лучи также "еще" предстают параллельно на плоской поверхности \Rightarrow ситуация аналогична \Rightarrow используем формулу для линзы:

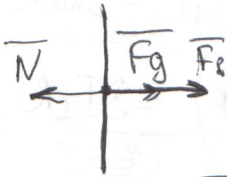
$$5) \frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} \right) = \frac{(1,5-1)}{0,6 \text{ м}} = 0,83 = \frac{1}{d} - \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{0,83}{0,25} - 0,83 = \frac{1}{0,25} - 0,83 = 3,17$$

$$f = \frac{1}{3,17} = 0,32 \text{ м}; \quad \Gamma = \frac{f}{d} = \frac{0,32 \text{ м}}{0,25 \text{ м}} = 1,28. \text{ Ответ: } f = 0,32 \text{ м}; \quad \Gamma = 1,28$$

МЕРОБУК

1

3



1) ГАЗЕТА ПОУЩАЕТ!

2) скорость ветра может быть направлена в любую сторону!



$$P = \frac{F}{S} = \frac{\rho_{\text{возд}} u^2}{2}$$

$$\Delta P = Ft = 0$$

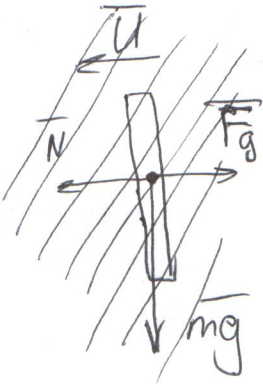
$$\Delta P = P_2 - P_1 = m \dot{v}_2 - m \dot{v}_1 = 0$$

$$P = m \dot{v}_2 = Ft$$

$$F = PS$$

$$F = \frac{m \dot{v}_2}{t}$$

1)



$$\vec{v}_{\text{ср}} = \vec{v}_{\text{ср0}} + \vec{v}_{\text{ср1}} = u$$

здесь есть

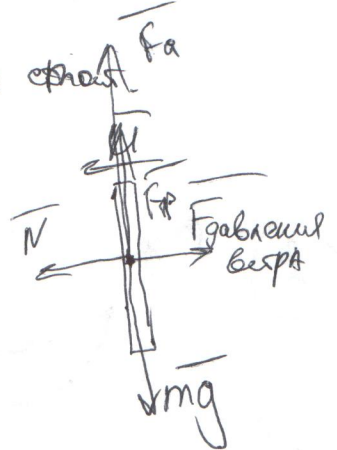
$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$P = \frac{mRT}{\mu V}$$

$$P = \frac{mRT}{\mu V} \cdot \frac{RT}{\mu}$$

$$\frac{P \cdot \mu}{RT} = \frac{m}{V} = \rho = \frac{P \mu}{RT}$$

$$P = \frac{RT \rho}{\mu}$$



Тело висит => (FA)

$$F_a = \rho g V_{\text{н.з.р.}} = \rho g S$$

Относительная скорость!

$$\vec{v}_{\text{ср}} = \vec{v}_{\text{ср0}} + \vec{v}_{\text{ср1}} \Rightarrow \vec{v}_{\text{ср0}} = \vec{v}_{\text{ср}} - \vec{u}$$

$$\vec{v}_{\text{ср0}} = \vec{v}_{\text{ср}} + \vec{v}_{\text{ср1}} \Rightarrow \vec{v}_{\text{ср0}} = \vec{v}_{\text{ср}} - \vec{u}$$

$$m \vec{a} = \vec{N} + \vec{F}_a + \vec{N} + \vec{F}_b + m \vec{g} = 0$$

$$Oy: F_a + F_{\text{тр}} - mg = 0$$

$$F_{\text{тр}} = mg \quad F_a = mg - \rho g S = kN$$

$$Ox: F_{\text{грав. ветр}} = N$$

$$mg - \rho g S = k F_{\text{грав}}$$

$$Ox: \vec{v}_{\text{ср0}} = \vec{v} - \vec{u}$$



назвать эту силу

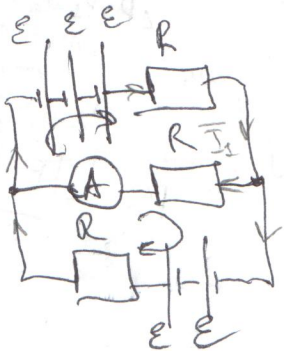
Кипит из сосуда

и несет v ветр!

действие на ветр "ветр" со



(12)



$$E_1 + E_2 + E$$

(I₁) - ?

$$1) 3E = I_{01}R + I_1R + I_{02}R$$

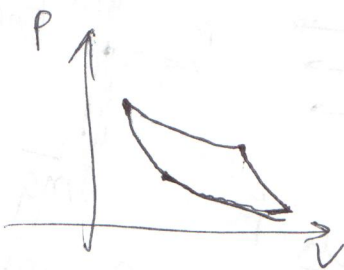
$$2) 2E = I_{02}R - I_1R + (I_{01} - I_1)R$$

$$\begin{cases} 3E = I_{01}R + I_1R + I_{02}R \\ 2E = I_{02}R - I_1R - I_1R + I_{01}R \end{cases}$$

$$E = I_1R - (-2I_1R) = 3I_1R$$

$$I_1 = \frac{E}{3R}$$

(2)



Холодильная машина.

Отбросит тепло?

Тепловая машина.

$$T_2 = 273K$$

$$T_1 = 373K$$

$$m_6 = 0,5 \text{ кг}$$

$$r = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Q₁ ↓ НАГРЕВАТЕЛЬ (T₁)

РАБОТА ТЕПЛО (P, A, J)

Q₂ ↓ ОП. СРЕДА (Холодильник) (T₂)

$$\frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Холодильная машина

↓ (Холодильник) (T₂)

РАБОТА ТЕПЛО (Вода, газ, ...)

ОП. СРЕДА (Холодильник) (T₁)

$$1) \eta = \frac{273^\circ\text{C} - 373^\circ\text{C}}{273^\circ\text{C}} = 0,37$$

2) сколько воды НАДО ЗАМОРОЗИТЬ. 500г → НАР

3) Q_{замер} = 2 мДж.

и) ЗАМОРАЗИТЬ ЕСЛИ ВОДА (η = 0,37) и при этом отбросит Q на нагрев и парообразование! (Q₂)

1) ~~ВОДА~~ РАНА СРАЗУ ПРИ 0°C ⇒ СРАЗУ ЗАМОРОЖКА.

1) $Q_{\text{отдаваемая вода}} = m_{\text{вода}} \lambda$

2) $Q_{\text{полезная нагревателем}} = m_{\text{пара}} \cdot r$

3) $\eta = \frac{Q_{\text{отдаваемая вода}} - Q_{\text{водопар-сразу}}}{Q_{\text{отдаваемая вода}}} = 0,37$

$\frac{m_{\text{в}} \cdot \lambda - m_{\text{н}} r}{m_{\text{в}} \lambda} = 0,37$

ДЕТАЛЬНЕ УВАЖИ НА РАДИУС НЕПРЯМО!

4) ДАНО:

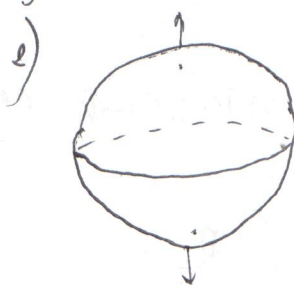
$R_1 = 0,05 \text{ м}$

$m = 0,015 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

$\varphi = 10 \cdot 10^3 \text{ В}$

$R_2 = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м}$

1) $\varphi = \frac{kq \cos \alpha}{r}$



а) ВЕСЬ ЗАРЯД НА РАДИУС

$S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$ - ?

б) меньше (m x 0) ⇒ m q не получится!

и РАЗРЕШАЮТ ДАМ КАК ШАР → но сфера

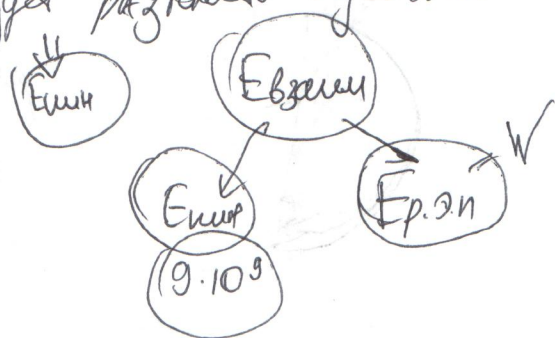
2) ЗСЭ: заряд распределен на шаре равномерно в центре - равномерно, после взрыва заряд будет разлетаться равномерно

2) $\varphi = \frac{kq \cos \alpha}{r} = \frac{W_{\text{ан}}}{|q_{\text{ан}}|}$
 $W_{\text{ан}} = \frac{kq_1 q_2}{r}$

$\varphi = Ed$
 $qEd = q\varphi$

3) масса?
 распределен m на S

$\frac{m}{4\pi R^2}$ → масса одного маленького участка.



1) $\varphi = \frac{kq \cos \alpha}{r} = 10 \cdot 10^3 \text{ В}$

$kq \cos \alpha = r \cdot 10 \cdot 10^3 \text{ В}$

$q \cos \alpha = \frac{0,05 \text{ см} \cdot 10^4 \text{ В}}{9 \cdot 10^9} = 5,56 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$

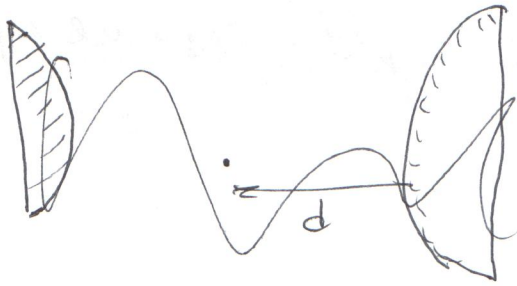
$W_{\text{ан}} = \frac{kq_1 q_2}{r} = \varphi q_2$

2) $\varphi_{\text{с}} = \frac{m \sigma^2}{2} + \varphi_2 = \frac{m \sigma^2}{2} + \frac{kq}{r_2}$ — это предельный заряд, или известное малейшее

$$W = \frac{1}{2} \kappa q_1 q_2 = qEd = q\varphi$$

ЗАДАНИЕ 5.

$$R_s = 0,625$$



$$n = 1,5$$

$$1) \frac{R}{2} = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

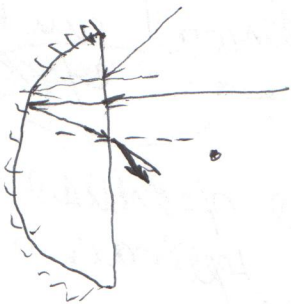
$$F = \frac{f}{d}$$

2) где дужка

$$\frac{1}{F} = (n-1) \left(\frac{1}{R_s} \right)$$

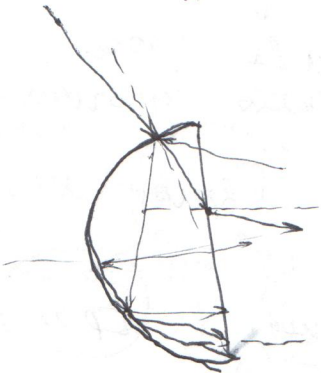
— отсюда еще дужка!

3)



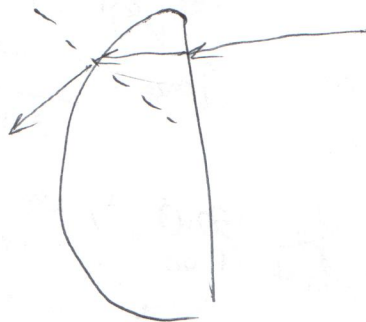
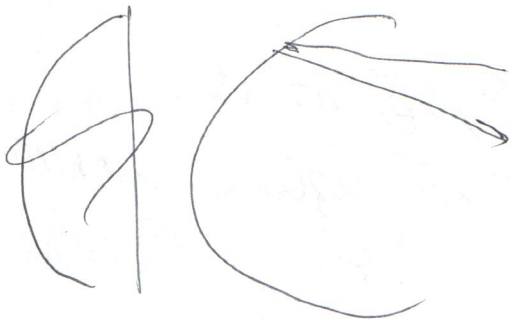
$$\frac{R}{2}$$

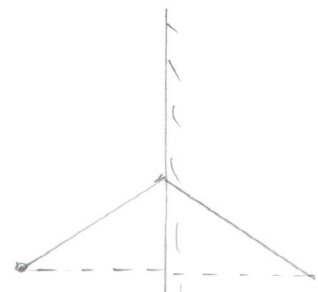
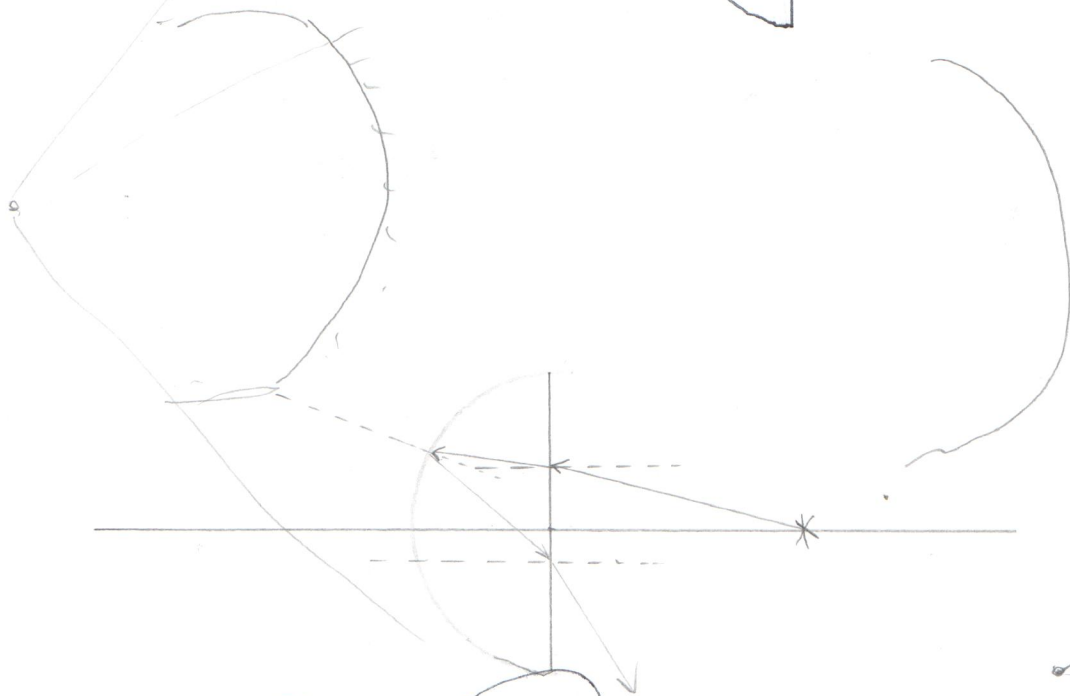
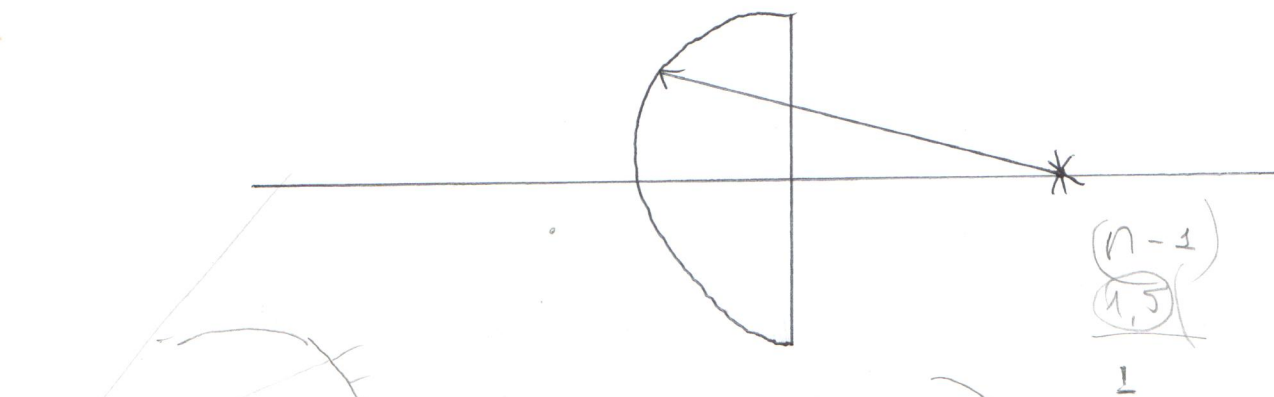
$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$



1) если бы не было этого
член, то ~~то~~ дужка бы не была
процесс. черт; $\frac{1}{F} = (n-1) \frac{1}{R_s}$

2) черт, не знаем на зрел. ков-мб \Rightarrow
огул и то не.





$m = \frac{1}{2} \text{VP} = \text{chP}$

$\frac{R}{2}$

