



მაგიდა N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

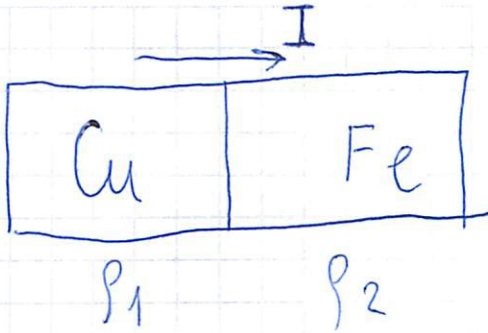
211

ამოცანა N

3.1

გვერდი N

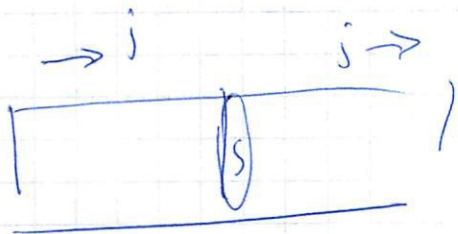
1



ჩვენს მიმდევრობით მიკვლე-
ვბული გაქმნი წინააღმდეგობა,
მაგრამ მხოველი ელექტრონიკაში
გვიყვარს.

$$j = \frac{I}{S}$$

$$j = \sigma E = \frac{E}{\rho}$$



$$E_1 = j \rho_1$$

$$E_2 = j \rho_2$$

გულის თვალშითადაც

$$(E_2 - E_1) S = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$(j \rho_2 - j \rho_1) S = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\frac{I}{S} (\rho_2 - \rho_1) S = q / \epsilon_0$$

$$q = I \epsilon_0 (\rho_2 - \rho_1)$$

$$q = 19 \cdot \epsilon_0 (10 \cdot 10^{-7} - 1,72 \cdot 10^{-8}) = 157,32 \cdot 10^{-8} \cdot \epsilon_0 \text{ ს.}$$

მაგია N 4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N 3.2.1

გვერდი N 1

3.2.1.1

$$\Delta V = -\beta V \Delta p \quad \Delta p = \frac{Mg}{S}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = -\beta \Delta p = -\beta \frac{Mg}{S}$$

$$\frac{S(H+\Delta h) - SH}{SH} = -\beta \frac{Mg}{S} = -\frac{\Delta h}{H}$$

$$|\Delta h| = H \beta \frac{Mg}{S}$$

სადა M - მთლიანი მასა და H - სიმაღლე. $M = \rho_0 V_0 = \rho_0 S(H+\Delta h)$

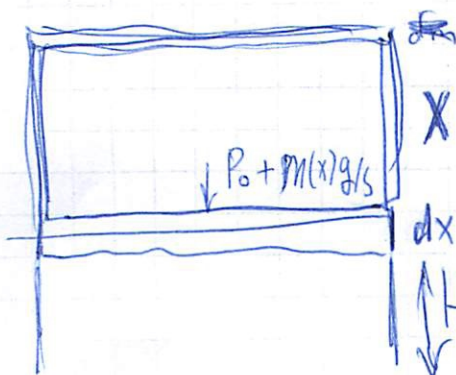
~~$$\Delta h = \frac{H \beta g \rho_0}{1 + H \beta g \rho_0} \cdot H \beta g \rho_0 S(H+\Delta h)$$~~

$$\Delta h = \frac{H \beta g \rho_0}{1 + H \beta g \rho_0}$$

~~$$1000 \cdot 1000^2 \cdot 1.03 \cdot 10^3 \cdot 4.70 \cdot 10^{-10} \cdot 9.81 \approx 474,9 \text{ მ}$$~~

~~დასრულებულია~~

3.2.1.2



$$dp = \frac{dm g}{S}$$

$$dm = \rho(h) dV$$

$$dp = \frac{\rho(h) g dx}{S}$$

$$dm = \frac{M dx}{H}$$

~~$$\frac{M dx}{H} = \frac{\rho(h) g dx}{S}$$~~



მაგიდა N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

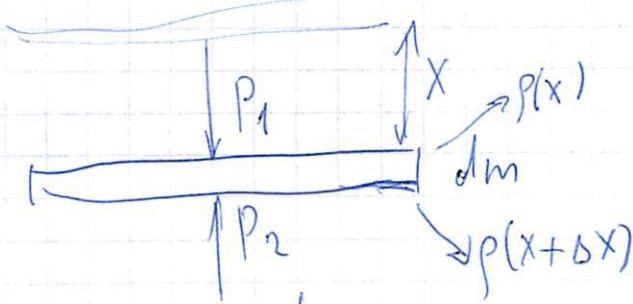
ამოცანა N

3.2.

გვერდი N

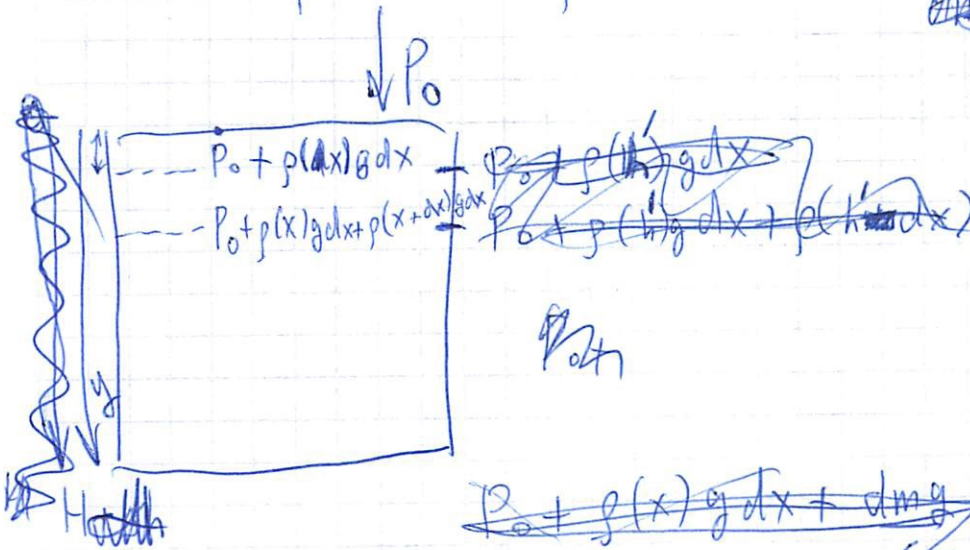
2

3.2.1.2



$$P_1 + \frac{dm g}{S} = P_2$$

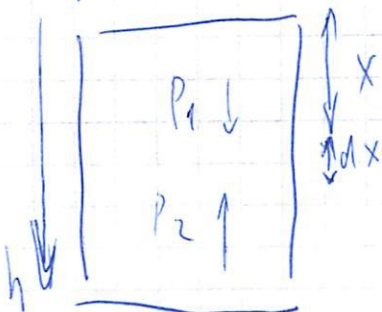
~~$dm = \rho dx$~~



~~$P_0 + p(x) g dx + dm g = P_0 + p(x) g dx + p(x+dx) g dx$~~

~~$\frac{dm g}{S} = p(x+dx) dx$~~

$$\frac{dv}{dp} = -\beta V$$



$$P_1 = P_2 + \rho(x) g dx$$

$$P_2 = P_1 + \rho(x) g dx$$

$$P(x+dx) = P(x) + \rho(x) g dx$$

$$\rho(x) = \frac{P(x+dx) - P(x)}{g dx}$$

$$P = P_0 + \rho h$$

$$dp = -\frac{dk}{\beta V}$$

$$\Rightarrow P - P_0 = -\frac{\rho h(V)}{\beta}$$



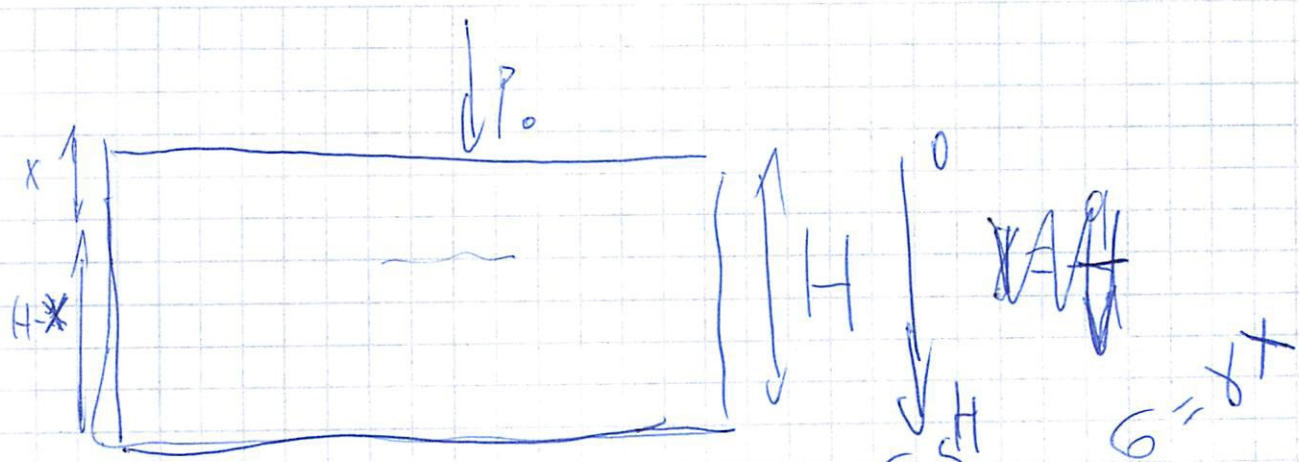
მაგია N 4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N 3.2

გვერდი N 4



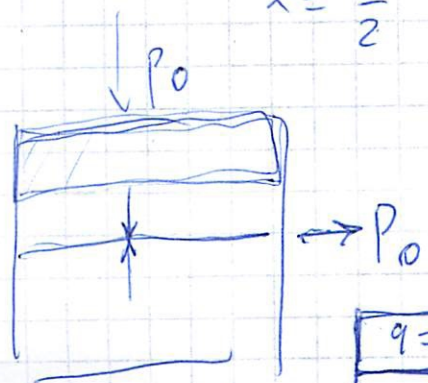
$$E s = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\sigma s}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{\gamma x}{\epsilon_0}$$

ქვემოთ x 20 ძისზე: $E = \frac{\gamma(H-x)}{\epsilon_0} - \frac{\gamma(x)}{\epsilon_0} =$
 $= \frac{\gamma H}{\epsilon_0} - \frac{2\gamma x}{\epsilon_0}$

$x = \frac{H}{2} \quad E = 0$

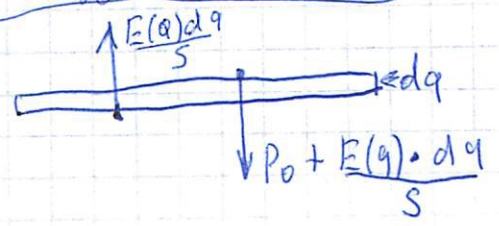
$P = \frac{F}{s}$



მათელ ზუსტად ვთვლიან იტყვას P_0

$q = \gamma s x$
 $Q = \gamma s (H-x)$

$P = P_0 +$





მაგიდა N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

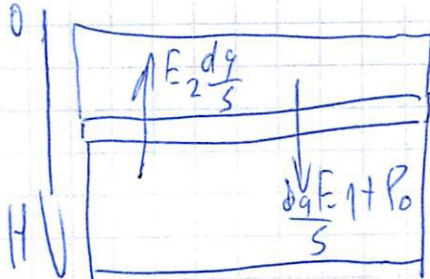
211

ამოცანა N

3.2

გვერდი N

5



$$dq = \gamma s dx$$

$$\begin{aligned} P &= P_0 + \frac{E_1 dq}{s} - \frac{E_2 dq}{s} = \\ &= P_0 + \frac{E_1 \cdot \gamma s dx}{s} - \frac{E_2 \cdot \gamma s dx}{s} = \end{aligned}$$

$$= P_0 + E_1 \gamma dx - E_2 \gamma dx = P_0 + \gamma dx (E_1 - E_2)$$

$$E_1 - E_2 = \frac{2\gamma x}{\epsilon_0} - \frac{\gamma H}{\epsilon_0}$$

$$P = P_0 + \gamma dx \left(\frac{2\gamma x}{\epsilon_0} - \frac{\gamma H}{\epsilon_0} \right) = P_0 + \frac{\gamma^2 H dx}{\epsilon_0} + \frac{2\gamma^2 x dx}{\epsilon_0}$$

$$\int dP = \int \left(P_0 + \frac{\gamma^2 H dx}{\epsilon_0} + \frac{2\gamma^2 x dx}{\epsilon_0} \right)$$

~~$$P = \frac{2\gamma^2}{\epsilon_0} \left(\frac{x^2}{2} \right) + \frac{\gamma^2 H x}{\epsilon_0} + C$$~~

$$\int dP = \frac{2\gamma^2}{\epsilon_0} x^2 + C$$

$$P = \frac{2\gamma^2}{\epsilon_0} x^2 + C \quad C = P_0$$

$$P = P_0 + \frac{2\gamma^2}{\epsilon_0} x^2$$



მაგია N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N

3.2

გვერდი N

6

3.2.2.2

$$E = \frac{\gamma(H-x)}{\epsilon_0} - \frac{2\gamma x}{\epsilon_0} \quad H \rightarrow \infty$$

$$E = \frac{\gamma(\infty-x)}{\epsilon_0} - \frac{2\gamma x}{\epsilon_0} \quad |x=0|$$

$E = \infty$ რაზემან უნდა იყოს პიკა

მაგიდა N 4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N 3.3

გვერდი N 1

3.3.1.1

$$\begin{cases} X = v_0 \sin \alpha_0 t \\ y = v_0 \cos \alpha_0 t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

3.3.1.2

$$\begin{aligned} t &= \frac{X}{v_0 \sin \alpha_0} \\ y &= v_0 \cos \alpha_0 \cdot \frac{X}{v_0 \sin \alpha_0} - \frac{g}{2} \cdot \frac{X^2}{v_0^2 \sin^2 \alpha_0} = \\ &= X \operatorname{ctg} \alpha_0 - \frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha_0} X^2 \end{aligned}$$

3.3.1.3

ვხედავ h -ში g -ს გავსწორებ g -ს $l = \frac{v_0^2}{g} \sin^2 \alpha$
 , ამ შემთხვევაში $l = \frac{v_0^2}{g} \sin 2(90^\circ - \alpha_0) = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha_0 =$
 $= \frac{v_0^2}{g} 2 \sin \alpha_0 \cos \alpha_0$
 $h = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha_0}{2g}$

მაგიდა N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N

3.3

გვერდი N

2

3.3.14

$$\frac{V_0^2 \cos^2 \alpha_0 - V^2 \cos^2 \alpha}{2gy} = 4$$

$$V_0^2 \cos^2 \alpha_0 - V^2 \cos^2 \alpha = 8gy$$

$$V^2 \cos^2 \alpha = V_0^2 \cos^2 \alpha_0 - 2gy$$

$$V^2 - V^2 \sin^2 \alpha = V_0^2 - V_0^2 \sin^2 \alpha_0 - 2gy$$

$$V \sin \alpha = V_0 \sin \alpha_0$$

$$V^2 = V_0^2 - 2gy$$

$$V^2 = V_0^2 \left(1 - \frac{2gy}{V_0^2} \right)$$

$$V = V_0 \sqrt{1 - \frac{2gy}{V_0^2}}$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha}$$

$$\sin \alpha_0 = \sin \alpha \sqrt{1 - \frac{2gy}{V_0^2}}$$



მაგიდა N 4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N 3.3

გვერდი N 3

3.3.2.1

$$n = n_0 \sqrt{1 - \gamma^2}$$

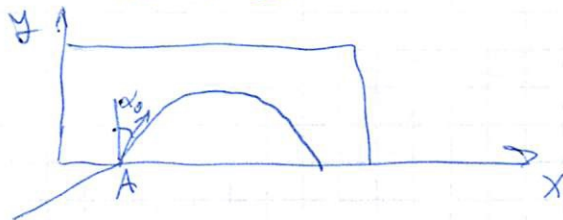
$$\frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha} = \frac{n}{n_0}$$

$$\sin \alpha_0 = \sin \alpha \sqrt{1 - \gamma^2}$$

$$\sin \alpha_0 = \sin \alpha \sqrt{1 - \frac{2gy}{v_0^2}}$$

$$\left| \gamma = \frac{2gy}{v_0^2} \right|$$

სივრცის ზრდა, მძვინვარის სიჩქარე ანალოგია
შინ ვიქსელის მძვინვარის



3.3.2.2

სივრცის მძვინვარის მძვინვარის ანალოგია მძვინვარის მძვინვარის
მძვინვარის მძვინვარის მძვინვარის.

$$h = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha_0}{2g} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha_0}{\gamma}$$

ამის მძვინვარის მძვინვარის
მძვინვარის მძვინვარის,
მძვინვარის მძვინვარის

სივრცის მძვინვარის მძვინვარის მძვინვარის
მძვინვარის მძვინვარის მძვინვარის, მძვინვარის $\sin \alpha = 1$.

4

მაგიდა N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N

3.3

გვერდი N

4

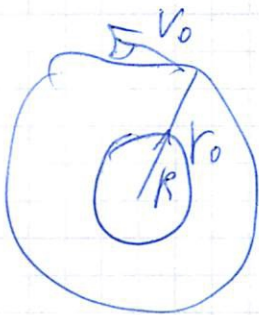
3.3.2.3

$$l = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha_0$$

$$\gamma = \frac{2g}{v_0^2}$$

$$l = \frac{2g}{g \cdot \gamma} \sin 2\alpha_0 = \frac{2 \sin 2\alpha_0}{\gamma}$$

3.3.3.1



$$G \frac{mM}{r_0^2} = \frac{mv_0^2}{r_0}$$

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$G \frac{M}{r_0} = v_0^2$$

$$\frac{gR^2}{v_0^2} = r_0$$

$$\boxed{r_0 = \frac{gR^2}{v_0^2}}$$

3.3.3.2

$$\frac{mv_0^2}{2} - G \frac{mM}{r_0} = \frac{mv^2}{2} - G \frac{mM}{r}$$

$$\frac{v_0^2}{2} - \frac{GM}{r_0} = \frac{v^2}{2} - \frac{GM}{r}$$

$$r_0 = \frac{gR^2}{v_0^2}$$

$$GM = gR^2$$

$$\frac{v^2}{2} = \frac{v_0^2}{2} - \frac{r_0 v_0^2}{r_0} + \frac{gR^2}{r} = \frac{gR^2}{r} - \frac{v_0^2}{2}$$

მაგია N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N

3.3

გვერდი N

5

3.3.3.2

$$\frac{v^2}{2} = \frac{gR^2}{r} - \frac{v_0^2}{2}$$

$$v^2 = \frac{2gR^2}{r} - v_0^2$$

$$v^2 = v_0^2 \left(\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1 \right)$$

$$v = v_0 \sqrt{\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1}$$

3.3.3.3

$$\Delta V = \frac{\Delta V}{\Delta r} \cdot \Delta r = V'_r \cdot \Delta r$$

$$\Delta V = \frac{d\left(v_0 \left(\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1\right)^{1/2}\right)}{dr} \cdot \Delta r = \frac{v_0 d\left(\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1\right)^{1/2}}{dr} \cdot \Delta r$$

$$\left(\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1\right) = \beta$$

$$\frac{d\beta^{1/2}}{dr} = \frac{d\beta^{1/2}}{d\beta} \cdot \frac{d\beta}{dr}$$

$$\frac{d\beta^{1/2}}{d\beta} = \frac{1}{2} \beta^{-1/2} = \frac{1}{2} \beta^{-1/2} = \frac{1}{2\sqrt{\beta}}$$

$$d\left(\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1\right) = \frac{d(2gR^2)}{rv_0^2} - \frac{d(1)}{dr} = \frac{d(2gR^2)}{rv_0^2}$$

$$= -\frac{2gR^2}{r^2 v_0^2} = -\frac{2gR^2}{r^2 v_0^2}$$

$$\Delta V = v_0 \cdot \frac{1}{2 \cdot \sqrt{\frac{2gR^2}{rv_0^2} - 1}} \cdot \left(-\frac{2gR^2}{r^2 v_0^2}\right) \Delta r$$



მაგიდა N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N

3.3

გვერდი N

6

3.3.3.4

$$\Delta V = -v_0 \frac{1}{2 \sqrt{\frac{gR^2}{r v_0^2} - 1}} \cdot \frac{gR^2}{r^2 v_0^2} \Delta r$$

$r = r_0$

$$\frac{\Delta V}{\Delta r} = - \frac{v_0 \cdot gR^2}{\sqrt{\frac{gR^2}{r_0 v_0^2} - 1} \cdot r_0^2 v_0^2} =$$

$$r_0 = \frac{gR^2}{v_0^2}$$

$$= - \frac{v_0 gR^2}{\sqrt{\frac{gR^2}{\frac{gR^2}{v_0^2} \cdot v_0^2} - 1} \cdot r_0^2 v_0^2} = - \frac{gR^2}{r_0^2 v_0^2} =$$

$$= - \frac{gR^2}{\frac{v_0 \cdot g^2 R^4}{v_0^3}} = - \frac{v_0^3}{gR^2} =$$

$$= - \frac{v_0^2}{gR^2} \cdot v_0 = - \frac{v_0}{r_0}$$



მაგია N

4

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

211

ამოცანა N

3.3

გვერდი N

7

ჩვენ მოცემია მჭიდროდ შეჯამებული, ხოლო
~~ჩვენ~~ გვერდის მიხედვით სხვადასხვადას
 ვკვირვებთ პუნქტით მოქმედი ურთიერთობა:
 3.3.4.1

$$\frac{\Delta n}{\Delta r} = - \frac{n(r_0)}{r_0}$$

$$a) \frac{\Delta n}{\Delta r} = \frac{\Delta(n_0(1-\gamma r))}{\Delta r} = \frac{\Delta n_0}{\Delta r} - \frac{\Delta n_0 \gamma r}{\Delta r} = -n_0 \gamma$$

$$- \gamma n_0 = - \frac{n_0(1-\gamma r_0)}{r_0}$$

$$\gamma r_0 = 1 - \gamma r_0$$

$$2\gamma r_0 = 1$$

ან

$$r_0 = \frac{1}{2\gamma}$$