

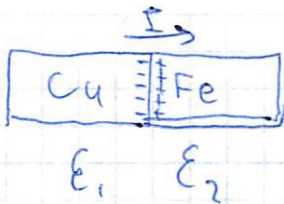
მაგიდა N 3

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

213

ამოცანა N 3.L.

პერდი N 1.



ვახეობილია შედეგად
 ვიხდითელ უფრო სუბტილ აქონ
 მონაცემები. $E_1 = E_2$

შედეგად ვიხდითელ უფრო სუბტილ
 ვახეობილია ვიხდითელ უფრო სუბტილ
 შედეგად ვიხდითელ უფრო სუბტილ

$$E_1 + E_2 = E \cdot L$$

$$I \rho_{Cu} \frac{S}{L} + I \rho_{Fe} \frac{S}{L} = \frac{g}{\epsilon_0} \cdot L \quad (\Rightarrow)$$

$$\Rightarrow I(\rho_1 + \rho_2) = \frac{g}{\epsilon_0} \quad \Rightarrow g = I(\rho_1 + \rho_2) \epsilon_0 \quad (\Rightarrow)$$

$$\Rightarrow g = 32,68 \cdot 10^{-15} \cdot \epsilon_0 \quad \text{ჯანობრი.}$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 46-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისთვის

მაგიდა N 3

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

213

ამოცანა N 3.2.

გვერდი N 1.

3.2.1.1.

$\frac{\Delta V}{V} = -\beta \Delta P \Rightarrow \frac{\Delta h}{H} = -\beta \Delta P$.
 ჩანს რომ ყველაზე
 ხშირად მდინარეების სიღრმეები მცირდება
 წნევა Δh უარყოფითია.

$$\frac{\Delta h}{H} = -\beta \rho_0 g H \Rightarrow \Delta h = -\beta \rho_0 g H^2$$

$$\Rightarrow \Delta h \approx 47 \text{ მ} < 50 \text{ მ}$$

3.2.1.2.

მცირდება მდინარის წყლის მასა და სიღრმე
 ანუ ჩანს რომ სიღრმეები უმცირესობს (მცირდება სიღრმეები).

$$\rho_0 R = (\rho_0 + d\rho)(R - \Delta R) \Rightarrow 1 - \frac{\Delta R}{R} = \frac{\rho_0 + d\rho}{\rho_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta R}{R} = \frac{d\rho}{\rho_0 + d\rho} = \frac{d\rho}{\rho}$$

$$\frac{\Delta R}{R} = -\beta dP = \frac{d\rho}{\rho} \Rightarrow -\beta \rho g dR = \frac{d\rho}{\rho} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\beta g dR = \frac{d\rho}{\rho} \Rightarrow -\frac{L}{\rho} = -\beta g dR + C \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{\rho_0}{1 - \beta g \rho_0 R} \Rightarrow \rho = \rho_0 (1 + \beta g \rho_0 R)$$

აქ $R = 10 \text{ მ}$ $\beta g \rho_0 R < 0,05$ R (ჩანს !!!)



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 46-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისთვის

მაგიდა N 3

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

213

ამოცანა N 3.2.

გვერდი N 2

$$P(H) \approx 1,05 P_0$$

3.2.1.3.

$$dP = \rho g dR$$

$$\rho = \rho_0 (1 + \beta g \rho_0 R)$$

$$\Rightarrow P = \int \rho g dR \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \rho_0 g \left(R + \frac{\beta g \rho_0 R^2}{2} \right) + C \quad (1)$$

$$(2) \quad \underline{\underline{P = P_0 + \rho_0 g \left(R + \frac{\beta g \rho_0 R^2}{2} \right)}}$$

3.2.1.4.

სადაც ρ_0 (სადაც წყლის სიმკვრივე) ρ_0 (სადაც წყლის სიმკვრივე)
 $\rho_0 = \rho(H_0)$ სადაც

$$\rho_0 = 1000 \text{ კგ/მ}^3$$

$$P = \rho_0 (1 + \beta g \rho_0 H_0) \approx P_0 \approx 1,024 \approx 1,05 \cdot 10^5 \text{ მზ/მ}^2$$

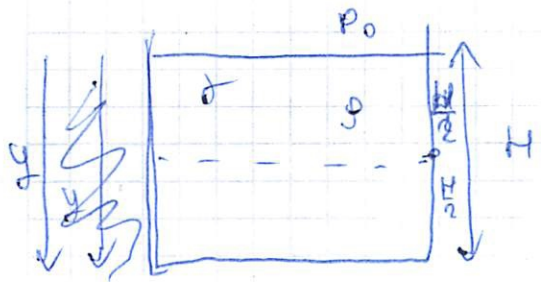
მაგიდა N 3

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF 213

ამოცანა N 3.2.

გვერდი N 3

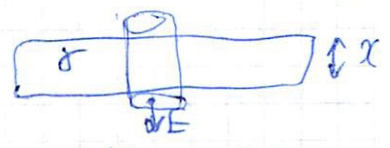
3.2. 2.1.



ანუ ძეგლი
 $\frac{H}{2}$ - სიღრმე
 $\frac{H}{2}$ - სიღრმე
 $\frac{H}{2}$ - სიღრმე

უწყის ატმოსფეროში σ სივსის მდებარეობა
 გრძელ სივსი σ' სივსის მდებარეობა
 ზედა

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



სივსის რადიუსი R (სივსის სიღრმე)

$$E = \frac{\sigma R}{\epsilon_0} - \frac{\sigma(H-R)}{\epsilon_0} = \frac{\sigma(2R-H)}{\epsilon_0}$$

გრძელ სივსი

$$\frac{\sigma - \sigma' \cdot x}{\epsilon_0} = E \sigma$$

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

$$P_{\text{სივსის}}(R) = \int E \sigma \cdot dR = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0} (R^2 - HR) + C =$$

~~$$P_{\text{სივსის}} = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0} (R^2 - HR) + P_0$$

$$= \frac{\sigma^2}{\epsilon_0} (R^2 - HR) - \frac{\sigma^2 H^2}{\epsilon_0}$$~~

$$P_{\text{სივსის}} = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0} (R^2 - HR) - \frac{\sigma^2 H^2}{\epsilon_0} + \sigma^2 R + P_0$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული
სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL
SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 46-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისთვის

მაგიდა N

3

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

213

ამოცანა N

9.2.

გვერდი N

4

9.2. 2.2.

$$P(\text{მყნ}) = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0} (R^2 - H R) - \frac{\sigma^2 H^2}{\epsilon_0} + P_{\text{მრ}} + P_0$$

თუ $R \gg H$ ხდება $\ln(R/H) \approx \ln R - \ln H$ ვინახავთ მხოლოდ R -ს
 $R=0 \Rightarrow P=0$ და ვინახავთ H -ს წყარო ვინახავთ R -ს.

ახ.უ.

$$\frac{\sigma^2 H^2}{\epsilon_0} = P_0 \Rightarrow H = \frac{\sqrt{P_0 \epsilon_0}}{\sigma}$$



მაგიდა N

3.

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

213

ამოცანა N

3.3

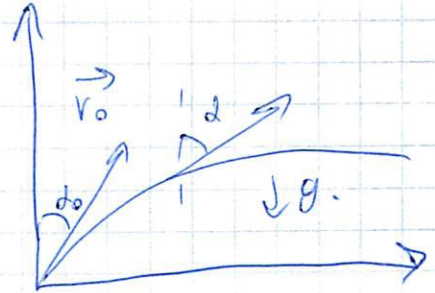
გვერდი N

1.

3.3.1.1

$$x = v_0 \sin \alpha t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \sin \alpha}$$

$$y = v_0 \cos \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$



3.3.1.2.

$$y = ctg \alpha x = \frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha} x^2$$

3.3.1.3.

$$y=0 \Rightarrow t=0 \quad t = \frac{2v_0 \cos \alpha}{g}$$

$$L = v_0 \sin \alpha t = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

~~$$t = \frac{v_0 \cos \alpha}{g} \quad y = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} = \frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha}$$~~

$$y = v_0 \cos \alpha \cdot \frac{v_0 \cos \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} = \frac{g t = v_0 \cos \alpha}{t = \frac{g}{v_0 \cos \alpha}}$$

$$= \frac{v_0^2}{2g} \cos^2 \alpha = R \sin^2 \alpha$$

3.3.1.4.

$$\sin \alpha = \frac{dx}{\sqrt{dx^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}} = \sin \alpha_0 \frac{1}{\sqrt{1 - 2 \frac{g}{v_0^2} y}} \quad (\Rightarrow)$$

$$(\Rightarrow) \sin \alpha \sqrt{1 - 2 \frac{g}{v_0^2} y} = \sin \alpha_0$$



მაგიდა N

3.

22.04.2015 ფიზიკა III ტური SRNSF

213

ამოცანა N

3.3.

გვერდი N

2.

3.3.2.1.

ახალი ვახვლები ჩანს
ვამდებინებ $h \sin \alpha$, $h \sin \beta$

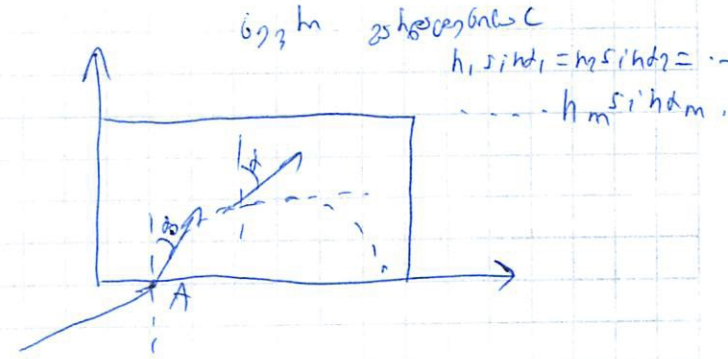
$$n \sin \alpha = \text{const.}$$

$$n = h_0 \sqrt{L - dy}$$

$$\Rightarrow h \sin \alpha = \sin \alpha h_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cdot h_0 \sqrt{L - dy} = \sin \alpha h_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \sqrt{L - dy} = \sin \alpha h_0.$$



3.3.1.4-ის $\sin \alpha h_0 = \sin \alpha \sqrt{L - 2 \frac{g}{v_0^2} y}$

ი.ი. სხვაობები (იყუარა) მკვლელობა L-ზე უახლოვდება
ახლოვდება (ბევრად) უახლოვდება გვერდს.

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

3.3.2.2.

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{g} \cos^2 \alpha \quad \text{სახლი უახლოვდება (ბევრად) ხშირად}$$

$$\text{სხვ. სხვ.} \quad y_{\max} = \frac{\cos^2 \alpha}{\gamma}$$

3.3.2.3.

თუ $y = 0 \Rightarrow L = \frac{v_0^2}{g} \sin^2 \alpha$ სახლი უახლოვდება L

ახალი $\gamma = 2 \frac{g}{v_0^2} \Rightarrow L = \frac{2}{\gamma} = \sin^2 \alpha$