

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.3.

გვერდი N

1

4.3.1.1.

$$C_0 = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

ϵ_0 რ. S სტრუქტურა, d იზოქცია მუცხე Δx -ით.

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d + \Delta x}$$

$$\Delta C = C - C_0 = \frac{\epsilon_0 S}{d + \Delta x} - \frac{\epsilon_0 S}{d} = \epsilon_0 S \left(\frac{1}{d + \Delta x} - \frac{1}{d} \right)$$

$$\Delta C = \epsilon_0 S \left(\frac{d - d - \Delta x}{d(d + \Delta x)} \right) = \epsilon_0 S \frac{(-\Delta x)}{d} \cdot \frac{1}{d + \Delta x} \quad \frac{\Delta x}{d} = \sigma.$$

$$\text{ი.რ.} \quad \Delta C = -\sigma \cdot \epsilon_0 S \cdot \frac{1}{d + \Delta x} \quad \frac{\Delta C}{C_0} = -\sigma \cdot \epsilon_0 S \cdot \frac{1}{d + \Delta x} \cdot \frac{d}{\epsilon_0 S}$$

$$\frac{\Delta C}{C_0} = -\sigma \cdot \frac{d}{d + \Delta x} \quad \frac{d}{d + \Delta x} = \frac{1}{1 + \frac{\Delta x}{d}} = \frac{1}{1 + \sigma} \quad \sigma \ll 1, \text{ ი.რ.}$$

$$\frac{1}{1 + \sigma} \approx 1. \quad \text{ს.რ.} \quad \frac{\Delta C}{C_0} \approx -\sigma$$

4.3.1.2.

$$n = \frac{q}{C}$$

q მუცხე სარტყნის, მუცხე სტრუქტურა.

$$n_0 = \frac{q}{C_0}$$

$$n = \frac{q}{C}$$

$$\Delta n = n - n_0 = \frac{q}{C} - \frac{q}{C_0}$$

$$\Delta n = q \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right) = q \left(\frac{C_0 - C}{C \cdot C_0} \right) = q \cdot \frac{C_0 - C}{C_0} \cdot \frac{1}{C}$$

$$\frac{C_0 - C}{C_0} = -\frac{\Delta C}{C_0} = \sigma. \quad \text{ი.რ.} \quad \Delta n = \frac{q \cdot \sigma}{C}$$

$$\frac{\Delta n}{n_0} = \frac{q \cdot \sigma}{C} \cdot \frac{C_0}{q} = \sigma \cdot \frac{C_0}{C} \quad \frac{C_0}{C} = \frac{d + \Delta x}{d} = \frac{1 + \frac{\Delta x}{d}}{1} = 1 + \sigma.$$

$$\frac{\Delta n}{n_0} = \sigma (1 + \sigma) \approx \sigma + \sigma^2 \quad \text{სარტყნის} \quad \sigma \ll 1, \quad \frac{\Delta n}{n} \approx \sigma.$$

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.3

გვერდი N

2

4.3.12 (მეცხრევი)

$$W = \frac{q^2}{2C}$$

$$W_0 = \frac{q^2}{2C_0}$$

$$W = \frac{q^2}{2C}$$

$$\Delta W = W - W_0$$

(q^2 ძალდება)

$$\Delta W = \frac{q^2}{2} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right), \text{ უ-ლ ანალოგიურად, (იქვე } \frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \text{ იქვე)}$$

$$\boxed{\frac{\Delta W}{W} = \sigma}$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{LC_0}$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$\Delta T = T - T_0 = 2\pi \sqrt{L} (\sqrt{C} - \sqrt{C_0})$$

$$\sqrt{C} - \sqrt{C_0} = \sqrt{C_0} \left(\frac{1}{\sqrt{d+\Delta x}} - \frac{1}{\sqrt{d}} \right) = \sqrt{C_0} \left(\frac{\sqrt{d} - \sqrt{d+\Delta x}}{\sqrt{d} \sqrt{d+\Delta x}} \right)$$

$$\frac{\sqrt{d} - \sqrt{d+\Delta x}}{\sqrt{d}} \cdot \frac{1}{\sqrt{d+\Delta x}} = \frac{1 - \sqrt{1 + \frac{\Delta x}{d}}}{\sqrt{d+\Delta x}} = \frac{1 - \sqrt{1 + \sigma}}{\sqrt{d+\Delta x}}$$

ი.ი. $(1+d)^n$, ავ $d \ll 1$ ან $1+d \cdot n$ $\sigma \ll 1$, $n = \frac{1}{2}$

სადა ვახსენებთ, ი.ი. $\sqrt{1+\sigma} = 1 + \frac{\sigma}{2}$

$$\frac{1 - \sqrt{1+\sigma}}{\sqrt{d+\Delta x}} = \frac{-\sigma}{2 \sqrt{d+\Delta x}}$$

$$\Delta T = 2\pi \sqrt{L \cdot C_0} \cdot \left(\frac{-\sigma}{2} \right) \cdot \frac{1}{\sqrt{d+\Delta x}}$$

$$\frac{\Delta T}{T_0} = \frac{2\pi \sqrt{L \cdot C_0}}{\sqrt{d+\Delta x}} \cdot \frac{\sqrt{d}}{2\pi \sqrt{L \cdot C_0}} \cdot \left(\frac{-\sigma}{2} \right)$$

$$\frac{\Delta T}{T_0} = -\frac{\sigma}{2} \cdot \sqrt{\frac{d}{d+\Delta x}}$$

$$\sqrt{\frac{d}{d+\Delta x}} = \sqrt{\frac{1}{1+\sigma}} \ll 1. \text{ ი.ი.}$$

$$\boxed{\frac{\Delta T}{T_0} \approx -\frac{\sigma}{2}}$$

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.3.

გვერდი N

3.

4.3.1.3.

$$U_{max} = \frac{a_{max}}{c} = \frac{g(d+\Delta x)}{c \cdot g}$$

$W = \frac{q^2}{2C}$ (ჩაყვანის U_{max} -ის, ანუ ძველი ზედიზედ განსაკუთრებულ)

$$W = \frac{q^2(d+\Delta x)}{2 \epsilon_0 S} \quad \frac{U_{max}}{W} = \frac{g(d+\Delta x)}{\epsilon_0 S} \cdot \frac{2 \epsilon_0 S}{q^2(d+\Delta x)} = \frac{2}{q}, \text{ მუდმივია}$$

ანუ ჩვენი ის ვერა უამრები $\frac{U_{max}}{W} = \text{const.}$

4.3.1.4.

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C} \quad T^2 = 4\pi^2 \cdot L \cdot C$$

$$W = \frac{q^2(d+\Delta x)}{2 \epsilon_0 S} \quad \frac{T^2 \cdot W}{L \cdot \Delta x} =$$

$$T^2 \cdot W = 4\pi^2 \cdot L \cdot \frac{\epsilon_0 S}{L \cdot \Delta x} \cdot \frac{q^2 \cdot (d+\Delta x)}{2 \epsilon_0 S} = \frac{4\pi^2 \cdot L \cdot q^2}{2}, \text{ მუდმივია.}$$

ანუ ჩვენი ის ვერა უამრები მუდმივია, $T^2 W$ მუდმივია ხდება.

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.3

გვერდი N

4

4.3.3. 1.

$$\frac{\Delta T}{T_0} = -\frac{\sigma}{2} \quad \Delta T = T - T_0$$

$$\frac{T - T_0}{T_0} = -\frac{\sigma}{2}$$

$$T_1 = T_0 \left(1 - \frac{\sigma}{2}\right)$$

$$T_2 = T_0 \left(1 - \frac{\sigma}{2}\right)^2$$

$$T_n = T_0 \left(1 - \frac{\sigma}{2}\right)^{n-1}$$

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \sigma$$

$$\frac{W - W_0}{W_0} = \sigma$$

$$W = W_0 (1 + \sigma)$$

$$W_n = W_0 (1 + \sigma)^n$$

W ხდება $10W_0$ კუმულირებული

$$10W_0 = W_0 (1 + \sigma)^n$$

$$(1 + \sigma)^n = 10$$

$$\sigma = 0,01$$

$n = \frac{\log 10}{\log (1 + \sigma)}$

$$n \approx 232$$

ახლა, კუმულირებული ზედაპირი T_0 რეგულირდება ან შეიძლება.

$$S_{(n)} = \frac{T_0 (1 - (1 - \frac{\sigma}{2})^n)}{1 - 1 + \frac{\sigma}{2}} = \frac{(1 - 0,9) T_0}{\frac{\sigma}{2}} = 0,1 \cdot 200 \cdot T_0$$

$$S_{(n)} = 30 T_0$$

ძველი ენუკლიდ თავის კუმულირებულ
 $20 \cdot T_0$ რა რეგულირდება.

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.3.

გვერდი N

5

4.3.2.2.

კი სწრაფი ვარსიანი ზეგნად ვიხილოთ
 მინი ლინჯის ვიზუალიზაცია ვიკონაში: $I = I_0 \sin \omega t$

სადა I_0 - გამუხურა:

$$\frac{q^2}{2L_0} = \frac{L I_0^2}{2} \quad I_0^2 = \frac{q^2}{L_0 L}$$

ესაა ხვედრის სწრაფი გამუხურა ლინჯი, ვე ვინ
 ნიხრობდა R , ეხება $Q = \int_0^T I^2 \cdot R \cdot dt$ ხვედრის ლინჯი

ეს დროის, ვი ვიხილოთ ვიხილოთ ვიხილოთ
 ეხება ამ ეხებათ ვიხილოთ ვიხილოთ $\Delta W = Q$

$$Q = \int_0^T I^2 \cdot R \cdot dt \quad I = I_0 \sin \omega t$$

$$Q = \int_0^T I_0^2 \cdot \sin^2 \omega t \cdot R \cdot dt \quad Q = \int_0^T I_0^2 \cdot \sin^2 \omega t \cdot R \cdot \frac{d(\omega t)}{\omega}$$

$$Q = \frac{I_0^2 \cdot R}{\omega} \cdot \left. \frac{\sin^2 \omega t}{2 \omega \omega t} \right|_0^T \quad \text{ეს ვინ ვინ ვიხილოთ ვიხილოთ}$$

ვიხილოთ, გამუხურა ლინჯი ეხება $Q = I_{\text{eff}}^2 \cdot R \cdot t$, სადა

$$I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \quad Q = \frac{I_0^2 \cdot R \cdot t}{2}, \quad \text{სადა } t = T_0 \quad Q = \frac{I_0^2 \cdot R \cdot T_0}{2}$$

$$\frac{\Delta W}{W} = \sigma, \quad W = \frac{q^2}{2L_0} \quad \Delta W = \frac{q^2}{2L_0} \cdot \sigma \quad Q = \Delta W$$

$$\frac{q^2 \cdot R \cdot T_0}{2L_0 \cdot 2} = \frac{q^2}{2L_0} \cdot \sigma \quad \boxed{\sigma = \frac{R \cdot T_0}{2}}$$

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.3.

გვერდი N

6.

4.3.3. 1.

ამ შემთხვევაში, ენერჯის ნაწილი 2ω -ს ნაკლები იქნება.
 ან. $W = \frac{c^2 \mu^2}{2}$, ~~სადა μ ნიშნავს~~ ~~მომენტს~~ μ -ს ნიშნავს
 უძველესი 2ω -სი პარამეტრული იქნება; ხოლო ω 2ω -ზე
 სხვა დონის რიონს განსვავებს $\left(\frac{2\omega}{4}\right)$ იქნება.

ხედავთ, ამ სიტყვებში უნდა შევხედოთ პარამეტრული
 ჰერონის ნიშნის, ხოლო უძველესი ანონსები:

$$\ddot{a} = -a(\omega^2 + h \cdot \cos[(2\omega + E)t]).$$

ან ω რეზონანსული პერიოდის ანონსები, და
~~სხვა~~ h პარამეტრული უნდა რეზონანსული იქნება პარამეტრული
 ჰერონის იმის სხვა $h \geq |2\omega^2 - 2\omega_0^2|$ სადა 2ω
 რეზონანსული პარამეტრული პერიოდის სხვა სხვადასხვა.



მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

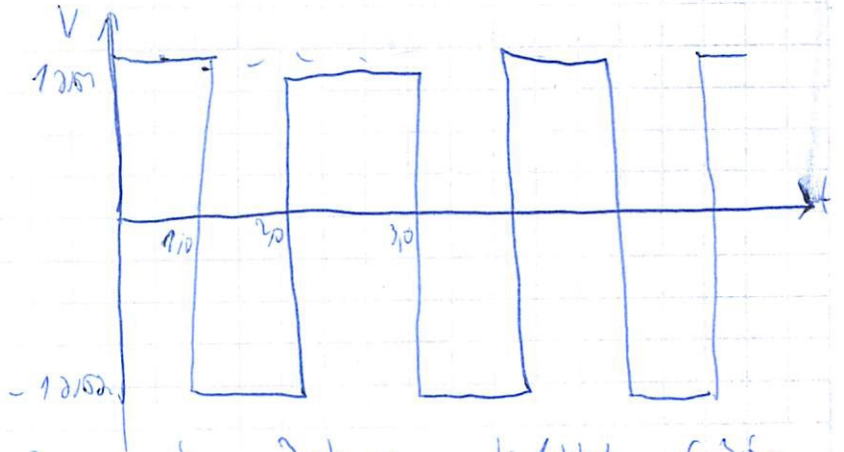
ამოცანა N

4.2

გვერდი N

1.

ზუსტი, 1 მ/წმ-იდან -1 მ/წმ-ზე
 ზედაპირის $\mu_1 = 0,4$ რა
 -1 რან 1-ზე ზედაპირის
 $\mu_2 = 0,3$.
 1 მ/წმ-ით მიდის



უნდა, ასევე ზედაპირ. რანსა და ველოსიპედის
 ველოსიპედის, ზედაპირის სიჩქარე 1 მ/წმ-იდან -1 მ/წმ-ით
 ხანა ველოსიპედის $V_0 = 1$ $V = -1$ $\Delta V = 2$

$\Delta V = a_1 t_1$ $a_1 = \mu_1 g$ $2 = 4 \cdot t_1$ $t_1 = \frac{1}{2}$ სმ, $\Delta V = 2$
 1 მ/წმ სიჩქარე მიდის, -1 სიჩქარე ველოსიპედის სიჩქარე $\frac{1}{2}$ მ ველოსიპედის
 უნდა -1 მ/წმ-ით ველოსიპედის $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ მ-ით მიდის.

ახლა ველოსიპედის ველოსიპედის ველოსიპედის $V_0 = -1$ $V = 1$
 $\Delta V = 2$ $\Delta V = a_2 t_2$ $2 = \mu_2 g t_2$ $t_2 = \frac{2}{3}$ მ. უნდა
 $\frac{2}{3}$ მ სიჩქარე მიდის 1 მ/წმ ველოსიპედის სიჩქარე, $\Delta V = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ მ

1 მ/წმ-ით მიდის ველოსიპედის ველოსიპედის ველოსიპედის ველოსიპედის
 ველოსიპედის სიჩქარე ველოსიპედის ველოსიპედის ველოსიპედის

$1 \text{ მ/წმ} = \frac{1}{3} \text{ მ.}$
 $-1 \text{ მ/წმ} = \frac{1}{2} \text{ მ.}$

1 მ/წმ-იდან -1 მ/წმ-ზე სიჩქარე ველოსიპედის მიდის
 ველოსიპედის ველოსიპედის ველოსიპედის ველოსიპედის



მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.2

გვერდი N

2

უახსრავებ, ბრუნო წიგნებ და იხედავ ავტორის რატონად.
და ასევე ვიხედავებ.

უ.ი. $v_1 = 1 \text{ მ/წმ} - t_1 = \frac{1}{3} \text{ წმ.}$ $v_2 = -1 \text{ მ/წმ} - t_2 = \frac{1}{2} \text{ წმ.}$

$$L_{V_2} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1$$

$$s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = 1 \cdot \frac{1}{3}$$

$$s_2 = -1 \cdot \frac{1}{2}$$

$$L_{V_2} = \frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = \frac{-1}{5} = -\frac{1}{5} \text{ მ/წმ}$$

$$L_{V_2} = -\frac{1}{5} \text{ მ/წმ}$$

შეიშინა. აუ ხსენებ ბიჭოვ ავტორი, $+\frac{1}{5}$ მ/წმ-ს მივუბრუნებ!!!

მაგიდა N

7

23.04.2015 ფიზიკა IV ტური SRNSF

314

ამოცანა N

4.1

გვერდი N

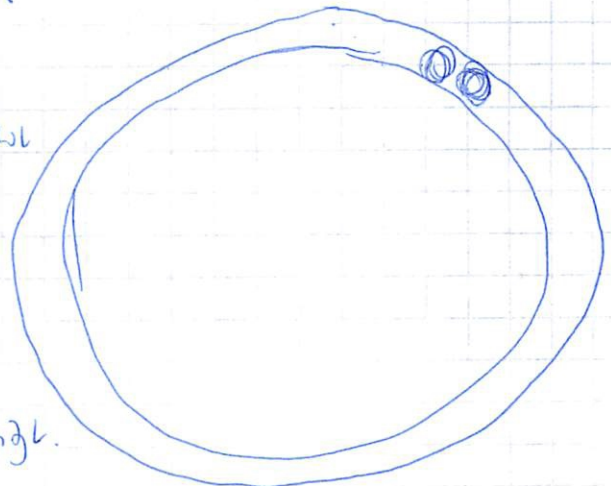
7.

ვატი ლოქისე დაქდა, მთვე ქსი მამხილეოო სეა
 V_1 და V_1' სიჩქეობი. $V_1 > V_1'$
 მათვე, მათვე სეპენ ხანძი

დაქსენ. $t = \frac{2\pi R}{V_1 - V_1'}$ ამ დაქსენს

სენხი დაქსენს შაპაქიძე დაქსენ
 $S = V_1 \cdot t = V_1 \cdot \frac{2\pi R}{V_1 - V_1'} = \frac{V_1}{V_1 - V_1'} \cdot 2\pi R$

ამ მდებარეობა, მსგებრი დაქსენ მძიქს.



(1) დაქსენ $3m \cdot V_0 = 2m \cdot V_1 + 3m \cdot V_1'$

(2) დაქსენ $2m \cdot V_1 + 3m \cdot V_1' = 3m \cdot V_2 + 2m \cdot V_2'$

სანოოპო, მათვედაქსენ ეს მსგებრი მათვე მსგებრი
 დაქსენინ დაქსენინ!!! $\alpha = 0^\circ$