



მაგიდა № 4

06.05.2014/ ფიზ/III/ PH.333

ამოცანა №

1

გვერდი №

1

$$-\frac{2}{R} = \frac{1}{x} - \frac{1}{y} \Rightarrow$$

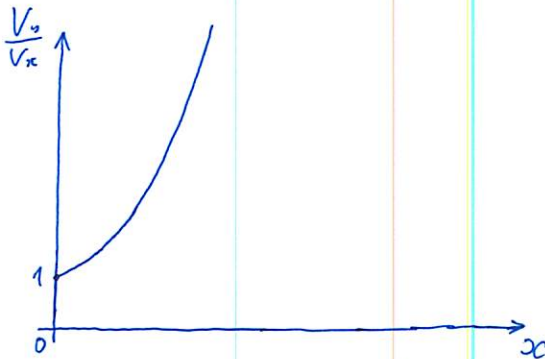
$$y = \frac{1}{\frac{2}{R} + \frac{1}{x}} \Rightarrow \cancel{V_y} = \frac{dy}{dt} = \frac{1}{dt} \cdot d\left(\frac{1}{\frac{2}{R} + \frac{1}{x}}\right) = \frac{1}{dt} \cdot \frac{-1}{\left(\frac{2}{R} + \frac{1}{x}\right)^2} d\left(\frac{2}{R} + \frac{1}{x}\right) =$$

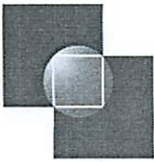
$$= \frac{1-1}{\left(\frac{2}{R} + \frac{1}{x}\right)^2} \cdot d\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x^2} \cdot \frac{dx}{\left(\frac{2}{R} + \frac{1}{x}\right)^2} = \frac{R^2 dx}{(2x+R)^2} \cdot \frac{1}{dt} = \frac{R^2 V_{xc}}{(2x+R)^2} \quad (*)$$

(*) \Rightarrow

$$\frac{V_y}{V_x} = \frac{R^2}{(2x+R)^2}$$

$$\text{H} (*) \Rightarrow V_y = \frac{2 \cdot 2^2}{(2 \cdot 2 + 2)^2} \cdot 20 \text{ s} / \text{m} = \frac{4}{36} \cdot 20 \text{ s} / \text{m} = \frac{20}{9} \text{ s} / \text{m}$$





მაგიდა № 4

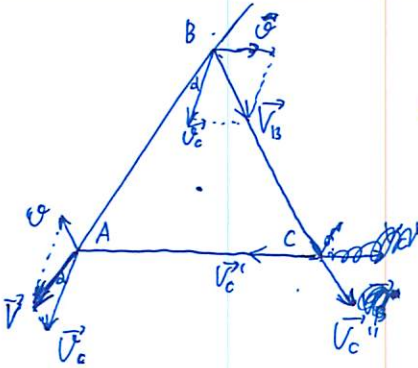
06.05.2014/ ფიზ/III/PH.333

ამოცანა №

2

გვერდი №

1



V_c სიწმინდე \vec{V} სიწმინდე V სიწმინდე V_c სიწმინდე V_c'' სიწმინდე V_c' სიწმინდე V_c სიწმინდე V_c'' სიწმინდე V_c' სიწმინდე V_c'' სიწმინდე

AB-ს მხრივ A-ს მიმართ სიწმინდე V მიმართ B

სიწმინდე V -ის მიმართ AB-ს მხრივ

$$-V \cos 60^\circ + V_c \cos \alpha = V \quad (1)$$

B-ს მხრივ V_c სიწმინდე V_c'' სიწმინდე V_c' სიწმინდე

$$V_c'' = V_c \cos(60^\circ - \alpha) + V \cos 60^\circ \quad (2)$$

A-ს და C-ს მხრივ AC-ს მხრივ V_c'

$$V_c' = V \cos 60^\circ \quad (3)$$

$$V_B = V_c'' \quad (4)$$

$$(2) \rightarrow (4) \Rightarrow V_B = V_c \cos(60^\circ - \alpha) + V \cos 60^\circ \quad (5)$$

მნიშვნელობა $m\vec{V} + m\vec{V}_B + m\vec{V}_C'$

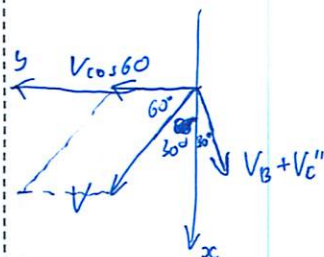
$$BC \text{ მხრივ } V_c \cos(30^\circ + \alpha) = V \sin 60^\circ = V \quad (6)$$

$$V = \frac{V_c \cos(30^\circ + \alpha)}{\sin 60^\circ} \quad (6)$$

$$(5) \rightarrow (2), (5) \rightarrow (1) \Rightarrow V_c \cos \alpha - V_c \cos(30^\circ + \alpha) \cot 60^\circ \quad (7)$$

$$V_B = V_c \cos(60^\circ - \alpha) + V_c \cos(30^\circ + \alpha) \cot 60^\circ \quad (8)$$

$$V_c'' = V_c \cos(60^\circ - \alpha) + V_c \cos(30^\circ + \alpha) \cot 60^\circ \quad (9)$$



$$m\vec{V} + m\vec{V}_B + m\vec{V}_C' + m\vec{V}_C'' = 3m\vec{V}_c \Rightarrow$$

$$y \Rightarrow 2V \cos 60^\circ - 2V_B \sin 30^\circ + 2V_c \sin 30^\circ = 3V_c \sin(30^\circ - \alpha)$$

$$x \Rightarrow V \cos 30^\circ + 2V_B \cos 30^\circ = 3V_c \cos(30^\circ - \alpha)$$



მაგიდა № 4

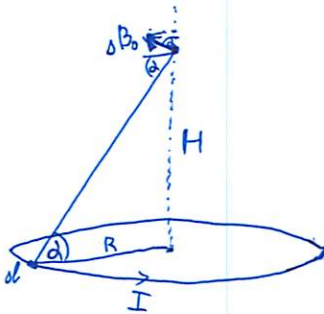
06.05.2014/ ფიზ/III/PH 333

ამოცანა №

3

გვერდი №

1



$$B = \frac{M_0 I_0 l \cos \alpha}{4\pi (H^2 + R^2)}$$

$$B = B_0 \cos \alpha = \frac{M_0 I_0 l \cos \alpha}{4\pi (H^2 + R^2)} \quad (1)$$

$$\cos \alpha = \frac{R}{\sqrt{H^2 + R^2}} \quad (2)$$

$$(2) \rightarrow (1) \Rightarrow B = \frac{M_0 I_0 l R}{4\pi (H^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (3)$$

აქ, B_0 არის $15 \mu\text{T}$ ვინაა 200 mT , და

$$B = \frac{M_0 I R \cdot 2\pi R}{2 (H^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{M_0 I R^2}{2 (H^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (*)$$

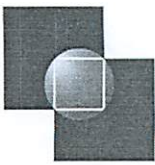
აქ, ვინაა $r \ll R \Rightarrow$ უნდა ვთქვათ, რომ r ბევრჯერს უფრო პატარაა, ვიდრე R , ამიტომ B_1 მდგომარეობა უნდა

$$B_1 = \frac{M_0 I_1 R^2}{2 (H^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (3)$$

ანალოგიურად ვთქვათ, რომ r ბევრჯერს უფრო პატარაა, ვიდრე R , ამიტომ F ძალა

$$F = B_1 I_2 \cdot 2\pi r \Rightarrow F = I_2 B_1 \cdot 2\pi r \quad (**)$$

$$(3) \rightarrow (2) \Rightarrow F = \frac{M_0 I_1 R^2 I_2 \cdot 2\pi r}{2 (H^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{M_0 I_1 I_2 \pi r R^2}{(H^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (***)$$



მაგიდა № 4

06.05.2014/ ფიზ/III/PH 333

ამოცანა №

4

გვერდი №

1

$$1) A = P_1 \cdot V - P_0 \cdot V = (P_1 - P_0)(V_1 - V_0) = \left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) P_0 V_0 \quad (1)$$

$$P_0 V_0 = \nu RT = RT \quad (2)$$

$$(2) \rightarrow (1) \Rightarrow A = \left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) RT_0 \quad (3)$$

$$Q = \nu U = \frac{3}{2} R(T_1 - T_2) \quad (4)$$

$$\eta = \frac{A}{Q} \quad (5)$$

$$(3) \text{ and } (4) \rightarrow (5) \Rightarrow \eta = \frac{\left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) RT_0}{\frac{3}{2} R(T_1 - T_2)} = \frac{2 \left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) T_0}{3(T_1 - T_2)} = \frac{2 \left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right)}{3 \left(\frac{T_1}{T_0} - 1\right)}$$

$$\eta = \frac{2 \left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right)}{3(\beta - 1)}$$

$$\frac{P_1}{P_0} - 1 = \frac{V_1}{V_0} - 1$$

$$\eta = \frac{2 \left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right)^2}{3(\beta - 1)}$$

$$P_0 V_0 = \nu R T_0 \Rightarrow T_2 = \frac{V_0 (P_2 - P_0)}{R}$$

$$Q = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_0) = \frac{3}{2} \nu R \left(\frac{V_0 (P_2 - P_0)}{R} - T_0 \right) \quad (6)$$

$$\eta = \frac{\left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) RT_0}{\frac{3}{2} \nu R \left(\frac{V_0 (P_2 - P_0)}{R} - T_0 \right)} = \frac{\left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) RT_0}{\frac{3}{2} \left(\frac{RT_0 (P_2 - P_0)}{R} - T_0 \right)} = \frac{\left(\frac{P_1}{P_0} - 1\right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1\right) T_0}{\frac{3}{2} \left(\frac{P_2 T_0}{P_0} - 2 T_0 \right)}$$



მაგიდა № 4

06.05.2014/ ფიზ/III/PH.333

ამოცანა № 4

გვერდი № 2

~~(3) & (4) → (5) ⇒~~ (3) & (4) → (5) ⇒

$$\eta = \frac{(\frac{P_1}{P_0} - 1) (\frac{V_1}{V_0} - 1) R T_0}{\frac{3}{2} R (T_1 - T_0)} = \frac{2 (\frac{P_1}{P_0} - 1) (\frac{V_1}{V_0} - 1)}{3 (\frac{T_1}{T_0} - 1)}$$

$$\eta = \frac{(\frac{P_1}{P_0} - 1) (\frac{V_1}{V_0} - 1) R T_0}{\frac{3}{2} R (T_1 - T_0)} = \frac{(\frac{P_1}{P_0} - 1) (\frac{V_1}{V_0} - 1)}{\frac{3}{2} (\frac{T_1}{T_0} - 1)}$$

$$2) A = \frac{P_0 V_0}{2} = \frac{(P_1 - P_0)(V_1 - V_0)}{2} = \frac{P_0 V_0}{2} \left(\frac{P_1}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1 \right) = \frac{R T_0}{2} \left(\frac{P_1}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1 \right)$$

$$Q = \frac{3}{2} R (T_1 - T_0)$$

$$\eta = \frac{R T_0 \left(\frac{P_1}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{V_1}{V_0} - 1 \right)}{\frac{3}{2} R (T_1 - T_0)} = \frac{(\frac{P_1}{P_0} - 1) (\frac{V_1}{V_0} - 1)}{3 (\frac{T_1}{T_0} - 1)}$$