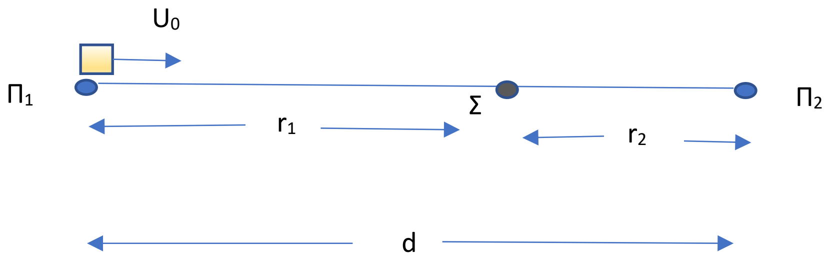
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α΄ (Επιλογή μιας απάντησης)

1 β
2 γ
3 β
4 γ
5 β

ΘΕΜΑ Β΄ (Επιλογή μιας απάντησης με δικαιολόγηση)

1)



Για τη θέση του κινητού στο σημείο Σ αφού πρέπει να είναι σημείο απόσβεσης ισχύει:

$$r_1 - r_2 = (2 \cdot N + 1)\frac{\lambda}{2}$$

$r_1 + r_2 = d$

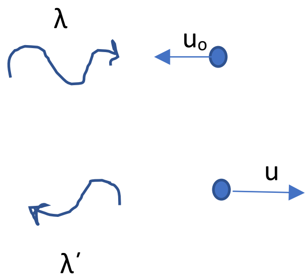
προσθέτοντας κατά μέλη προκύπτει $r_1 = 2\lambda + \frac{N\lambda}{2}$ και έχοντας υπόψη ότι $0 < r_1 < d$ βρίσκουμε

$-4 < N \cdot < 3$ Α΄ρα N=-3,-2,-1,0,1,2 και το ζητούμενο σημείο είναι N=-1

Έτσι $r_1 = u_0 t$ $\frac{3 \cdot \lambda}{2} = u_0 \cdot t$ Αφού $v_0 = \frac{U}{2}$ προκύπτει t =3T .Έτσι

Η σωστή απάντηση είναι η **γ**

2)



Επειδή αρχικά το e κινείται

δεν ισχύει ο τύπος Compton

$$|P_\lambda| = |m \cdot u_0| \Rightarrow \frac{h}{\lambda} = m \cdot u_0$$

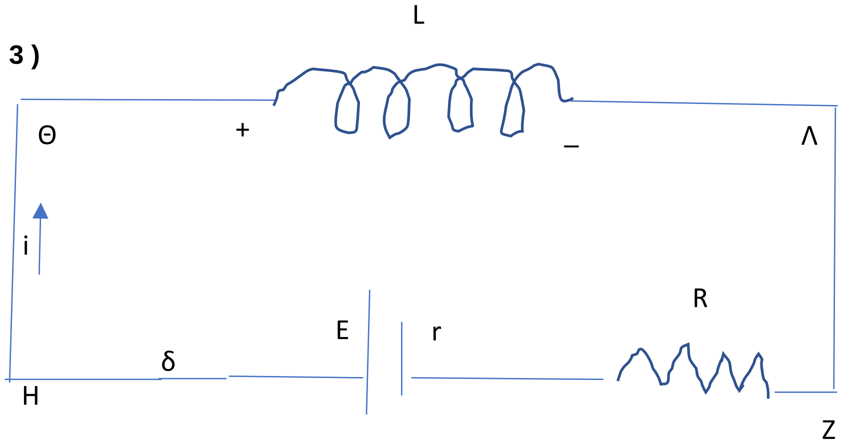
Με ΑΔΟ έχουμε

$\frac{h}{\lambda} - m \cdot u_0 = \frac{h}{\lambda'} + m \cdot u$ από όπου προκύπτει $\left|\frac{h}{\lambda'}\right| = |mU|$

Με ΑΔΕ $\frac{hC}{\lambda} + \frac{1}{2} \cdot m \cdot u_0^2 = \frac{h \cdot C}{\lambda'} + \frac{1}{2} \cdot m \cdot u^2$ οπότε από ιδιότητα ισότητας πολυωνύμων $|u| = |u_0|$ και

λ=λ΄ δηλαδή η επιλογή **α**

3)



Από 2ο νόμο Kirchhoff στο κύκλωμα ΖΗΘΛΖ +

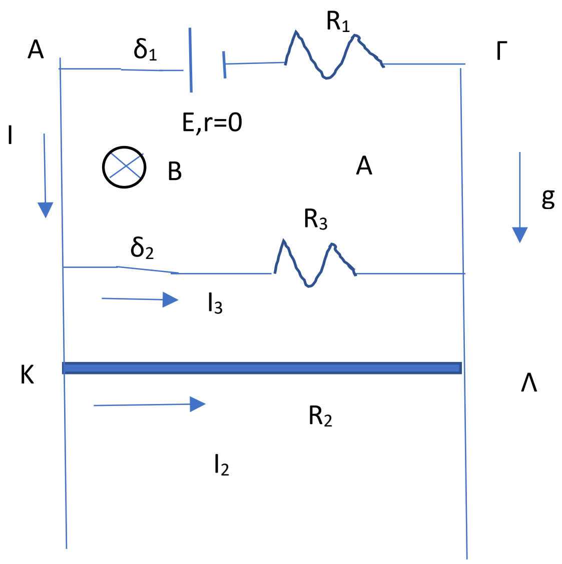
$E - |E_{αυτεπ}| - iR = 0$ Οπότε $50 - L \cdot |\frac{Δ_i}{Δt}| - i \cdot 20 = 0 \Rightarrow i = 2A$

Όταν αποκατασταθεί το ρεύμα $I = \frac{E}{Rολ} = 2{,}5A$

Έτσι $\frac{I}{i} = \frac{5}{4} = 1{,}25$ Δηλαδή επιλογή **α**

ΘΕΜΑ Γ΄

A)



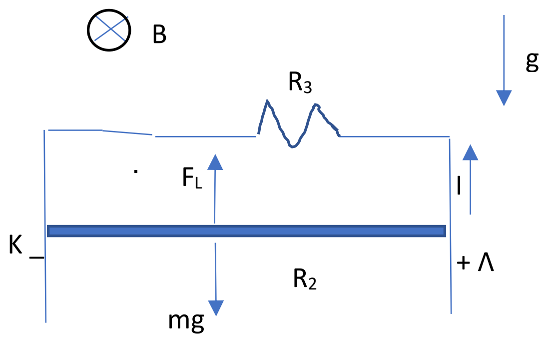
δ1,δ2 κλειστοί. Οπότε για τους αντιστάτες ισχύει $\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ και $R_{ολ}=R_1+R_{23}=4\Omega$

$I = \frac{E}{R_0\lambda} = 10A$ και $I = I_2 + I_3 \Rightarrow 10 = I_2 + I_3$ $I_2 \cdot R_2 = I_3 \cdot R_3 \Rightarrow I_2 = 2 \cdot I_3$

Έτσι $I_3 = \frac{10}{3}A$ $I_2 = \frac{20}{3}A$ Επειδή $F_L = m \cdot g$ Έτσι

$B \cdot I_2 \cdot l = m \cdot g \Rightarrow B = 3T$

B)



Αρχικά έχουμε

$\Sigma F = m \cdot g - F_L = m \cdot g = 20N$

Έτσι η ράβδος κατέρχεται και καθώς αυξάνεται η ταχύτητα ,αυξάνεται και η επαγωγική τάση $E_{επαγ} = B \cdot u \cdot l$ και

η ένταση ρεύματος I όπου $I = \frac{B u l}{R_{ολ}} \Rightarrow$

$F_L = B \cdot I \cdot l$ επίσης αυξάνεται με αποτέλεσμα τη μείωση της ΣF μέχρι μηδενισμού της .

Τότε $m \cdot g = F_L \Rightarrow m \cdot g = \frac{B^2 \cdot l^2}{R_{o\lambda}} \cdot u_0 ρ$ και προκύπτει $u_{oρ}$=20m/s

Γ) Έστω Δy η κατακόρυφη μετατόπιση.

Με εφαρμογή ΘΜΚΕ από την χρονική στιγμή 0 μέχρις ότου φτάνει την οριακή ταχύτητα έχουμε : $k_{TEΛ} - k_{APx} = w_B - |w_{F_L}|$ Η΄ $\frac{1}{2}mv_{oρ}^2 = mg \ \Delta y - |W_{F_L}|$

$|W_{F_L}| = 140\,J$ αφού $Q_{R_2+R_3} = 140J$.Έτσι Δy=27m

Από νόμο Neumann $Q = \frac{|\Delta\phi|}{R_0\lambda}$ Άρα $Q = \frac{B\Delta A}{R_2+R_3}$ όπου $\Delta A = L\Delta y$ οπότε Q = 9 Cb

Δ) $I = \frac{|Eεπαγ|}{R_{o\lambda}} = \frac{3 \cdot}{R_2 +} \frac{20.1}{R_3} = \frac{20}{3}A$

Για τις ζητούμενες ποσότητες ισχύος έχουμε:

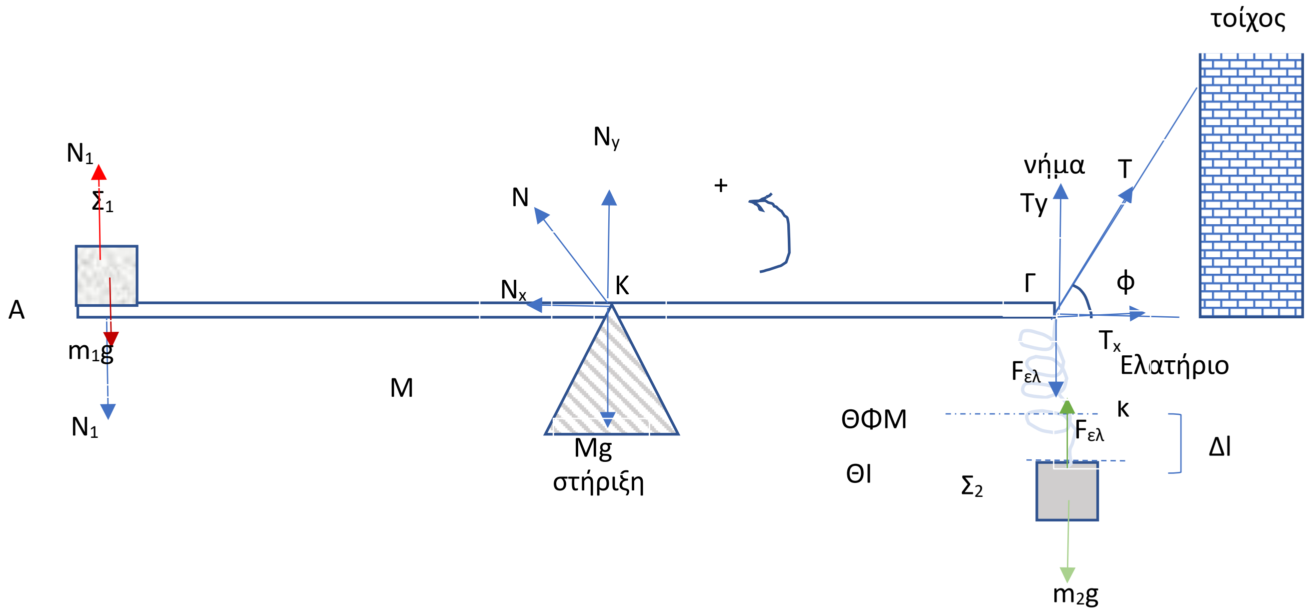
$P_{R_2} = I^2 \cdot R_2 = \frac{400}{3}W$ $P_{R_3} = I^2 \cdot R_3 = \frac{800}{3}W$ $P_{R_2} + P_{R_3} = 400w$

Και $P_{F_L} = -F_L \cdot u_{op} = -B \cdot I \cdot l \cdot v_{op} = -400w$ Άρα $|P_{F_L}| = P_{R_2} + P_{R_3}$

Ε) Τώρα το ρεύμα μηδενίζεται έτσι δεν εφαρμόζεται δύναμη Laplace . Η κίνηση θα επηρεαστεί από το βάρος . Η επιτάχυνση είναι g και η κίνηση κατακόρυφη βολή με αρχική ταχύτητα 20m/s . Όταν διπλασιαστεί η ταχύτητα $40 = 20 + g\Delta t$

Άρα Δt=2s και $\Delta y = 20 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 10.2^2 = 60m$

ΘΕΜΑ Δ΄



Α) Λόγω Ισορροπίας:

$Σ_2$ m_2g =k Δl =10 N $Σ_1$ $N_1=m_1g$ = 10N ράβδος $Στ_κ=0$ Από την οποία προκύπτει ότι $T_y=0$.Επειδή T_y=Τ ημφ σημαίνει ότι Τ=0 Άρα το νήμα είναι οριακά τεντωμένο.

Β) Προφανώς η δύναμη που θα δίνουν στην επιφάνεια τα φωτόνια λόγω πρόσκρουσης στην επιφάνεια πρέπει να αντικαταστήσει το βάρος του $Σ_1$.

Ισχύει ότι αν Ν είναι το πλήθος των φωτονίων που πέφτουν στην επιφάνεια και Δp είναι η μεταβολή της ορμής τους κατά τη κρούση $m_1g = N.\frac{ΔP}{Δt}$ Όπου $\frac{ΔP}{Δt} = 2 \cdot \frac{h}{λ}$

Από όπου προκύπτει $\frac{N}{Δt} = \frac{10^{28}}{2}$ φωτ/s

Γ) Στην ΘΙ ισχύει ότι $ΣF = 0$ Άρα $k \cdot Δl = m_2 \cdot g$ Σε τυχαία θέση πάνω από τη ΘΙ ισχύει ότι $ΣF = k \cdot (Δl - x) - m_2 \cdot g = -k \cdot x$ που είναι ικανή συνθήκη για εκτέλεση ΓΑΤ. Λόγω συνθήκης συσπείρωσης το πλάτος θα είναι Α=0,1m και η περίοδος είναι $T = 2 \cdot π \cdot \sqrt{\frac{m_2}{k}}$

δηλαδή $\frac{Π}{5}$ s

Δ) Για χ θέση κάτω από τη ΘΙ έχουμε $F_{ελ}$=k (Δl +X)

Για τη ράβδο λόγω ισορροπίας και για θετική ροπή την αντίθετη φορά του ρολογιού έχουμε

$Στ_K=0$ Άρα $+m_1gL/2$ $+T_yL/2-F_{εκλ}L/2=0$ όπου μετατρέπεται σε +10 +Τημφ=100(0,1+χ) οπότε

Τ=500/3*χ στο SI   Πρακτικά όμως Τ>0 . Έτσι εφικτή
περίπτωση είναι το τμήμα του διαγράμματος που αντιστοιχεί από τη θέση χ=0 μέχρι χ=+Α