

2ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα Φυσικής Α' τάξης Λυκείου

Θέμα Α:

(Για τις ερωτήσεις Α.1 έως και Α.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.)

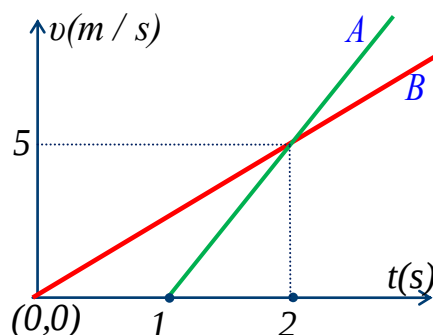
Α.1 Δύο κινητά (Α) και (Β) ξεκινούν από το ίδιο σημείο και οι ταχύτητές τους μεταβάλλονται όπως στο διάγραμμα $v = f(t)$

α) Μεγαλύτερη επιτάχυνση έχει το κινητό Β.

β) Τη χρονική στιγμή $t = 1,5s$ πιο γρήγορα κινείται το κινητό Α.

γ) Μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 2s$ μεγαλύτερο διάστημα έχει διανύσει το κινητό Β.

δ) Την χρονική στιγμή $t = 2s$ έχουμε συνάντηση των δύο κινητών Α και Β.



Α.2 Δύο σώματα (Α) και (Β) με μάζες m_A και m_B με $m_A > m_B$ αφήνονται από το ίδιο μικρό σχετικά ύψος h πάνω από το έδαφος και σε μια περιοχή που δεν υπάρχουν αντιστάσεις από τον αέρα.

α) Με μεγαλύτερη επιτάχυνση κινείται το σώμα Β με την μικρότερη μάζα.

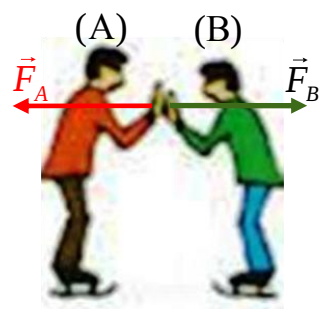
β) Πιο γρήγορα φθάνει στο έδαφος το σώμα Α με την μεγαλύτερη μάζα.

γ) Με μεγαλύτερη ταχύτητα κτυπάει στο έδαφος το σώμα Α με την μεγαλύτερη μάζα.

δ) Με την μεγαλύτερη κινητική ενέργεια κτυπάει στο έδαφος το σώμα Α με την μεγαλύτερη μάζα.

Α.3 Σε μια λεία πίστα ενός καλλιτεχνικού πατινάζ είναι ακίνητοι δύο αθλητές με μάζες m_A και m_B και $m_A > m_B$. Ξαφνικά οι αθλητές απωθούνται μεταξύ τους και έτσι ο αθλητής Α δέχεται δύναμη $\vec{F}_A$ ο δε αθλητής Β δύναμη $\vec{F}_B$. Για όσο χρόνο Δt διαρκεί η απώθηση μεταξύ των δύο αθλητών έχουμε:

α) Ο αθλητής Β με την μικρότερη μάζα δέχεται



την μεγαλύτερη δύναμη $F_B > F_A$.

β) Οι δυνάμεις $\vec{F}_A$ και $\vec{F}_B$ που δέχθηκαν οι δύο αθλητές έχουν ίσα μέτρα παρότι οι αθλητές έχουν διαφορετικές μάζες.

γ) Οι δύο αθλητές δέχονται αντίθετες δυνάμεις γι' αυτό και αποκτούν αντίθετες επιταχύνσεις.

δ) Μεγαλύτερη επιτάχυνση αποκτά ο αθλητής Α με την μεγαλύτερη μάζα.

A.4 Ένα σώμα ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει σταθερό συντελεστή τριβής μ . Κάποια στιγμή δίνουμε στο σώμα οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_0$ και το σώμα κινείται σε οριζόντιο άξονα $x'x$ ξεκινώντας από την $O(x=0)$

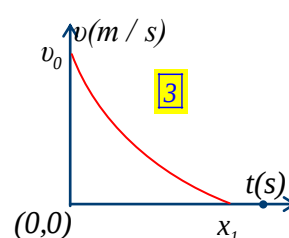
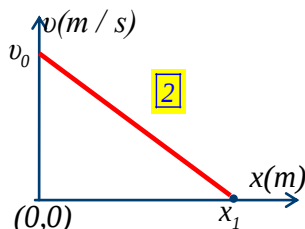
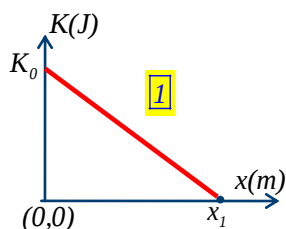


α) Το σώμα επιβραδύνεται με επιβράδυνση a που είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.

β) Η κινητική ενέργεια του σώματος σε σχέση με την θέση x στον άξονα $x'x$ μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα (1).

γ) Η ταχύτητα του σώματος σε σχέση με την θέση x στον άξονα $x'x$ μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα (2).

δ) Η ταχύτητα του σώματος σε σχέση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα (3).



A.5. Να γράψτε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

Ένα σώμα μάζας m βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω από το έδαφος φθάνει σε ύψος h και επανέρχεται στο έδαφος. Σε όλη της διάρκεια της κίνησης υποθέτουμε ότι υπάρχουν σταθερές αντιστάσεις $\vec{A}$ από τον αέρα που έχουν μέτρο $A=0,2mg$ ($\vec{g}$ η επιτάχυνση της βαρύτητας που θεωρείται σταθερή)

α) Το έργο του βάρους του σώματος σε όλη την διαδρομή είναι $W_B = -2mgh$.

β) Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος σε όλη την διάρκεια της κίνησης είναι $\Delta K = 0,4mgh$.

γ) Το έργο της αντίστασης $\vec{A}$ όπως και το έργο του βάρους $\vec{B}$ στην άνοδο είναι αρνητικό ενώ στην κάθοδο είναι θετικό.

δ) Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος στην άνοδο είναι $\Delta K = -1,2mgh$.

ε) Η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας βαρύτητας του σώματος σε όλη την διαδρομή είναι μηδέν.

Θέμα Β:

Β.1 Ένα σώμα αφήνεται ελεύθερο από ύψος H πάνω από το έδαφος σε μια περιοχή που δεν υπάρχουν αντιστάσεις του αέρα και φθάνει στο έδαφος με ταχύτητα v_1 . Θεωρούμε ότι η δυναμική ενέργεια βαρύτητας είναι μηδέν στο οριζόντιο έδαφος και ότι η επιτάχυνση βαρύτητας είναι σταθερή. Κάποια στιγμή καθώς το σώμα κατέρχεται η κινητική του ενέργεια ισούται με την δυναμική ενέργεια βαρύτητας.

α) Το σώμα βρίσκεται σε ύψος $h = \frac{H}{2}$ πάνω από το έδαφος.

β) Το σώμα έχει αποκτήσει ταχύτητα $v = \frac{v_1}{2}$.

Χαρακτηρίστε με δικαιολόγηση τις ανωτέρω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

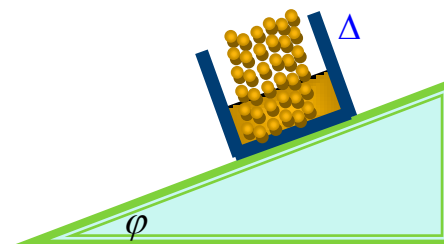
Β.2 Ένα δοχείο Δ είναι πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο και ηρεμεί. Αρχίζουμε να ρίχνουμε στο δοχείο ποσότητα άμμου. Το δοχείο

α) θα κατέρχεται με σταθερή επιτάχυνση,

β) θα κατέρχεται με αυξανόμενη επιτάχυνση,

γ) θα παραμείνει ακίνητο.

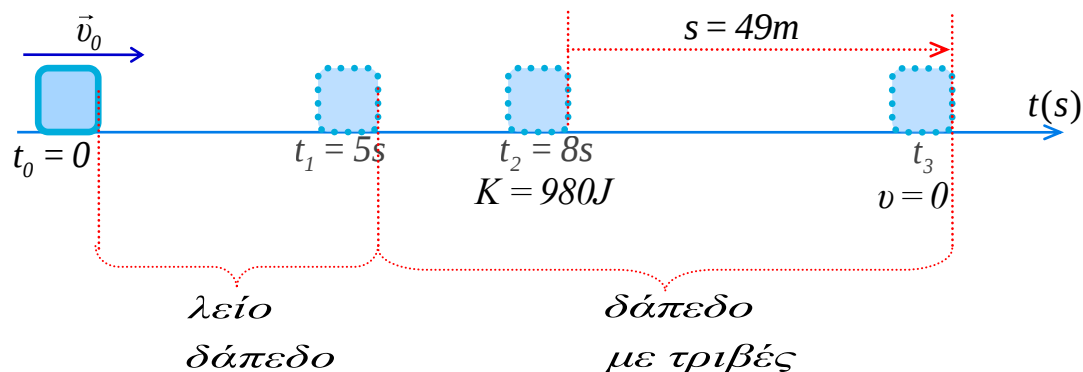
Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.



Θέμα Γ:

Ένα σώμα μάζας $m = 10\text{kg}$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και κάποια χρονική στιγμή $t_0 = 0$ βάλλεται οριζόντια με ταχύτητα $\vec{v}_0$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{s}$ εισέρχεται σε περιοχή που παρουσιάζει με το δάπεδο σταθερό συντελεστή τριβής.

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 8s$ το σώμα έχει κινητική ενέργεια $K = 980J$ και σταματάει αφού διανύσει διάστημα $s = 49m$ μετά από τη θέση αυτή.

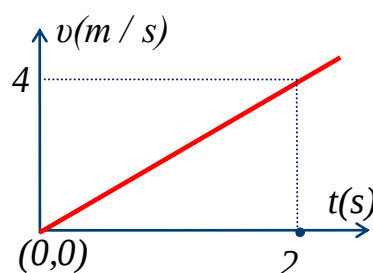
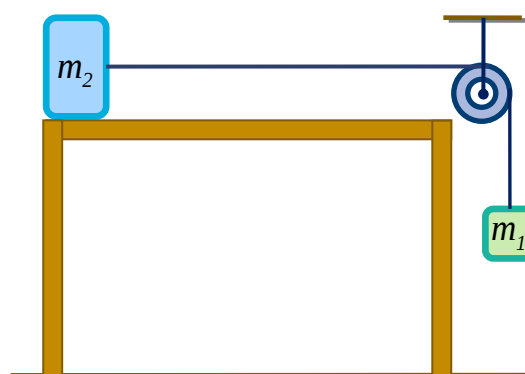


Να υπολογίσετε:

- α)** τη δύναμη της τριβής που δέχεται το σώμα από το μη λείο δάπεδο,
- β)** την αρχική ταχύτητα με την οποία βάλλεται το σώμα,
- γ)** το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα από την $t_0 = 0$ μέχρι να σταματήσει,
- δ)** το έργο της τριβής σε όλη την διάρκεια της κίνησης,
- ε)** το ρυθμό με τον οποίο μειώνεται η κινητική ενέργεια τη χρονική στιγμή $t_2 = 8s$ (εναλλακτικά: να βρείτε την ισχύ με την οποία αποβάλλεται ενέργεια από το σώμα μέσω του έργου της τριβής).

Θέμα Δ:

Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 2Kg$ και m_2 συνδέονται με ένα μη εκτατό νήμα αμελητέας μάζας που διέρχεται από μια τροχαλία όπως στο σχήμα. Το σώμα μάζας m_2 είναι πάνω σε οριζόντιο μη λείο τραπέζι ενώ το άλλο σώμα κρέμεται στην άλλη άκρη του νήματος. Αρχικά κρατάμε όλο το σύστημα σε ηρεμία με το νήμα να είναι τεντωμένο και το αφήνουμε ελεύθερο την $t_0 = 0$ και η ταχύτητα κάθε σώματος μεταβάλλεται χρονικά όπως στο διάγραμμα. Αν η κινητική



ενέργεια όλου του συστήματος όταν η μάζα m_1 κατεβεί κατά $h = 0,5m$ είναι $K = 4J$, να υπολογίσετε:

α) την επιτάχυνση μεταφοράς του συστήματος,

β) την δύναμη της τριβής που δέχεται η μάζα m_2 από το τραπέζι,

γ) την τιμή της μάζας m_2 ,

Όταν η δυναμική ενέργεια του συστήματος έχει μειωθεί κατά $\Delta U = 20J$

δ) να υπολογίσετε το έργο της τριβής.

Θεωρείστε:

✚ αμελητέα την μάζα της τροχαλίας και ίδια τα μέτρα των δυνάμεων που ασκεί το νήμα σε κάθε σώμα,

✚ αρκετά μεγάλες τις διαστάσεις του τραπεζιού ώστε το σώμα μάζας m_2 να μένει συνεχώς πάνω στο τραπέζι,

✚ $g = 10ms^{-2}$

Απάντηση

Θέμα Α': 1-γ 2-δ 3-β 4-β 5(α-Λ, β-Λ, γ-Λ, δ-Σ, ε-Σ)

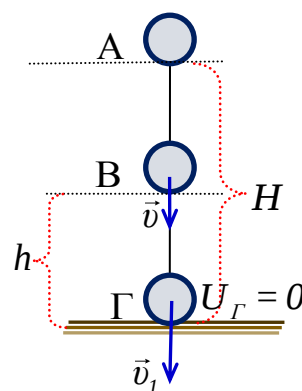
Θέμα Β:

B.1)

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \xrightarrow{K_B=U_B} \\ mgH + 0 = 2U_B \Rightarrow mgH = 2mgh \Rightarrow h = \frac{H}{2}$$

$$E_B = E_\Gamma \Rightarrow U_B + K_B = U_\Gamma + K_\Gamma \xrightarrow{K_B=U_B} \\ 2K_B = K_\Gamma + 0 \Rightarrow 2 \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v = \frac{v_1}{\sqrt{2}}$$

άρα **σωστή η πρόταση (α)**



B.2)

Αφού το σώμα αρχικά ισορροπεί ισχύει

$$B_x \leq T_{\sigma, \max} \Rightarrow mg \sin \varphi \leq \mu N \Rightarrow$$

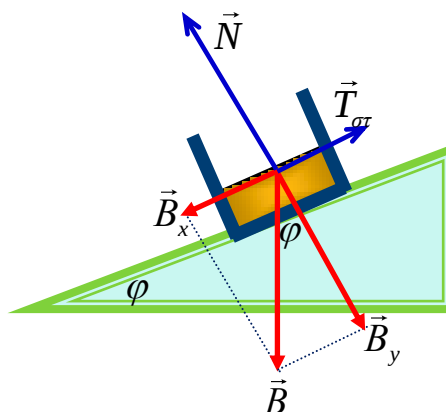
$$mg \sin \varphi \leq \mu mg \cos \varphi \Rightarrow \sin \varphi \leq \mu \cos \varphi \Rightarrow$$

$\tan \varphi \leq \mu$ που αποτελεί και την συνθήκη ισορροπίας.

Αν τώρα αυξήσουμε την μάζα από m

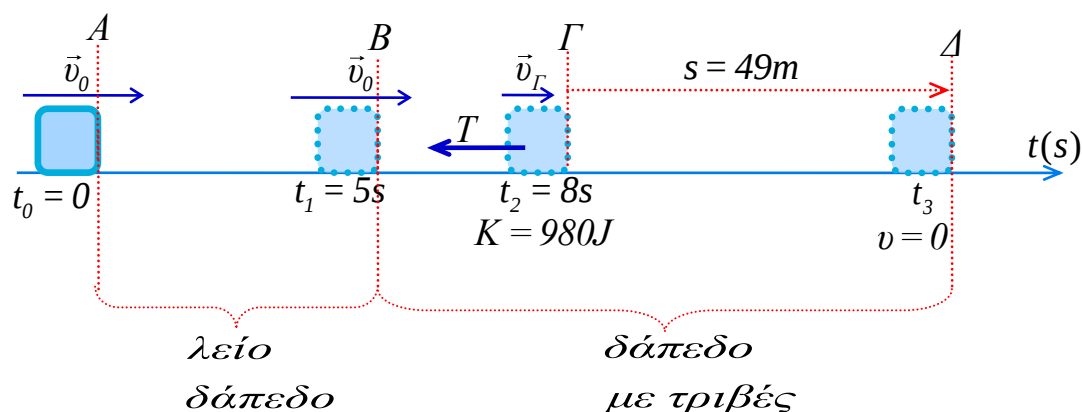
σε $m' > m$ θα έχουμε $\tan \varphi \leq \mu$ $\Rightarrow$

$$\sin \varphi \leq \mu \cos \varphi \Rightarrow m'g \sin \varphi \leq m'g \mu \cos \varphi \Rightarrow$$



$B'_x \leq B'_y \mu \sin \varphi \Rightarrow B'_x \leq \mu B'_y \Rightarrow B'_x \leq \mu N' \Rightarrow B'_x \leq T'_{\max}$ άρα και πάλι έχουμε ισορροπία... **Σωστή η πρόταση (γ)**

Θέμα Γ'



α) Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας από το Γ μέχρι το Δ.

$$K_{\Delta} - K_{\Gamma} = W_T \Rightarrow 0 - K_{\Gamma} = -Ts \Rightarrow T = \frac{K_{\Gamma}}{s} \Rightarrow T = \frac{980J}{49m} \Rightarrow T = 20N$$

β) $K_{\Gamma} = \frac{1}{2}mv_{\Gamma}^2 \Rightarrow v_{\Gamma} = 14m/s$

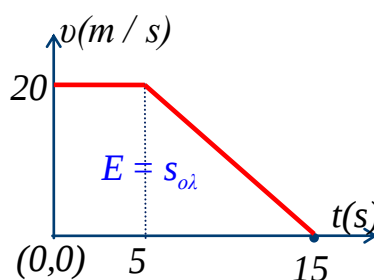
Για την κίνηση στο δάπεδο με τριβή $\Sigma F_x = ma \Rightarrow -T = ma \Rightarrow a = \frac{-T}{m}$

$$a = -2m/s^2, \quad a = \frac{v_{\Gamma} - v_0}{t_2 - t_1} \xrightarrow{s.I} -2 = \frac{14 - v_0}{8 - 5} \Rightarrow v_0 = 20m/s.$$

γ) $B \rightarrow \Delta: a = \frac{v_{\Delta} - v_0}{t_3 - t_1} \xrightarrow{s.I} -2 = \frac{0 - 20}{t_3 - 5} \Rightarrow t_3 = 15s$

Το συνολικό διάστημα ισούται με το εμβαδόν της $v = f(t)$...

$$s_{o\lambda} = \frac{5s + 15s}{2} \cdot 20m/s \Rightarrow s_{o\lambda} = 200m$$



δ) Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας από το Α μέχρι το Δ.

$$K_{\Delta} - K_A = W_T \Rightarrow 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_T \Rightarrow W_T = -2000J$$

ή $W_T = -T(\Gamma\Delta) \Rightarrow W_T = -20N \cdot 100m \Rightarrow W_T = -2000J$

$$\varepsilon) \frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{\Delta W_T}{\Delta t} = \frac{-T \cdot \Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta K}{\Delta t} = -T v_T \Rightarrow \frac{\Delta K}{\Delta t} = -20 \text{ N} \cdot 14 \text{ m/s} \Rightarrow$$

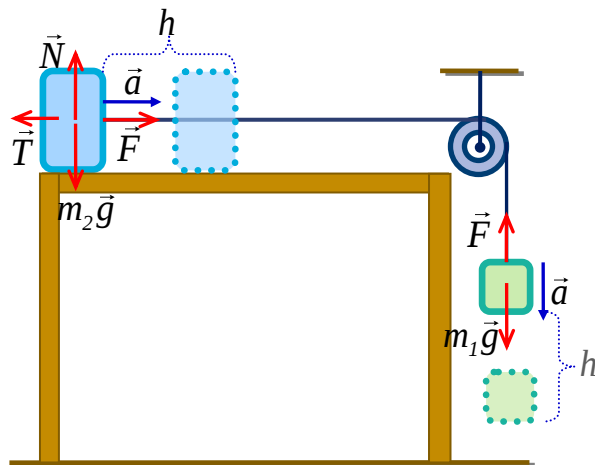
$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = -280 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Θέμα Δ'

α) Τα δύο σώματα επειδή κινούνται ως σύστημα με τεντωμένο το νήμα και σε ίσους χρόνους διανύουν ίσα διαστήματα θα έχουν επιταχύνσεις ίσων μέτρων και σε κάθε χρονική στιγμή και ταχύτητες ίσων μέτρων.

Από το διάγραμμα $v = f(t)$

φαίνεται ότι η κλίση $\frac{\Delta v}{\Delta t} = a$



είναι σταθερή ... και βρίσκουμε την επιτάχυνση $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow$

$$a = \frac{(4 - 0) \text{ m/s}}{(2 - 0) \text{ s}} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

β) Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συστήματος για μετατόπιση από την αρχή κατά $h = 0,5 \text{ m} \dots K - 0 = m_1 g h - T h \Rightarrow$

$$T = 12 \text{ N}$$

$$\gamma) \text{ μάζα } m_1 : \Sigma F_y = m_1 a \Rightarrow m_1 g - F = m_1 a \quad (1)$$

$$\text{μάζα } m_2 : \Sigma F_x = m_2 a \Rightarrow F - T = m_2 a \quad (2)$$

$$(1) + (2) \dots m_1 g - T = (m_1 + m_2) a \Rightarrow m_2 = 2 \text{ Kg}$$

δ) Η μείωση της δυναμικής ενέργειας οφείλεται μόνο στη μάζα m_1 :

$$|\Delta U| = m_1 g h \xrightarrow{\text{S.I}} 20 = 2 \cdot 10 \cdot h' \Rightarrow h' = 1 \text{ m}$$

$$W_T = -T h' \Rightarrow W_T = -12 \text{ J}$$