

1ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα Φυσικής ΑΨτάξης Γενικού 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 Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ενός κινητού,

- α)** η επιτάχυνση a είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός ($a \neq 0$),
- β)** η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο κινητό έχει την ίδια κατεύθυνση με το κινητό και σταθερό μέτρο ($\Sigma F \neq 0$),
- γ)** το διάστημα που διανύει το κινητό είναι ανάλογο του τετραγώνου του χρόνου,
- δ)** το συνολικό έργο όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο κινητό είναι ίσο με μηδέν ($W_{ολ} = 0$).

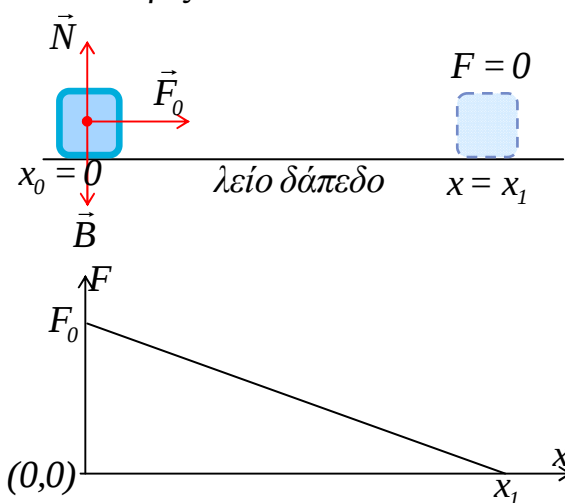
Α.2 Σε ένα σώμα η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα δύναμη είναι σταθερή και ομόρροπη της ταχύτητας του.

- α)** Επειδή η ασκούμενη συνισταμένη δύναμη είναι σταθερή το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- β)** Η επιτάχυνση του σώματος αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο.
- γ)** Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι ανάλογη με την μετατόπιση.
- δ)** Το έργο της συνισταμένης δύναμης αυξάνεται ανάλογα με τον χρόνο.

Α.3 Σε ένα σώμα που είναι πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και κινείται με ταχύτητα $\vec{v}_0$ ασκείται οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ ομόρροπη της ταχύτητας και της οποίας το μέτρο μειώνεται με την θέση x όπως στο διάγραμμα $F = f(x)$

α) Η κίνηση είναι επιβραδυνόμενη.

β) Στη θέση $x = x_1$ που μηδενίζεται η δύναμη, μηδενίζεται και η κινητική ενέργεια του σώματος.



γ) Το έργο της F στο διάστημα από $x_0 = 0$ έως $x = x_1$ είναι $W_F = F_0 x_1$.

δ) Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας στο διάστημα $x_0 = 0$ έως $x = x_1$

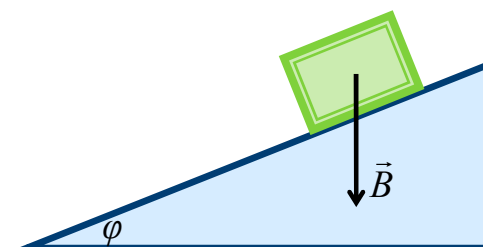
είναι $\Delta K = \frac{1}{2} F_0 x_1$.

A.4 Ένα σώμα βάρους $\vec{B}$ αφήνεται πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσεως φ και ηρεμεί. Η συνολική

δύναμη $\vec{F}$ που ασκείται από το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα είναι

α) παράλληλη με το κεκλιμένο επίπεδο και έχει μέτρο $F = B \eta \mu \varphi$,

β) κάθετη στο κεκλιμένο επίπεδο και έχει μέτρο $F = B \sigma \nu \eta \varphi$,



γ) κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω και έχει μέτρο ίσο με το βάρος $\vec{B}$ του σώματος $F = B$,

δ) κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω και έχει μέτρο μεγαλύτερο από το βάρος $\vec{B}$ του σώματος $F > B$.

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.

α) Όσο κινείται ένα σώμα το διάστημα αυξάνεται συνεχώς, ενώ η μετατόπισή του μπορεί και να μειώνεται.

β) Από δύο κινητά Α και Β που κινούνται με ταχύτητες $v_A = 20 \text{ m/s}$ $v_B = 36 \text{ Km/h}$ γρηγορότερα κινείται το κινητό Β.

γ) Ένα σώμα για να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, πρέπει η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να έχει μέτρο που να αυξάνεται σε σταθερό ρυθμό.

δ) Ένα κινούμενο σώμα σταματά να κινείται μόλις η ασκούμενη σε αυτό δύναμη μηδενισθεί.

ε) Το έργο μιας δύναμης $\vec{F}$ είναι μηδέν, αν η δύναμη ασκείται σε ακίνητο σώμα ή είναι συνεχώς κάθετη στην μετατόπιση που διαγράφει το σημείο εφαρμογής της.

Θέμα Β:

B.1 Στο σχήμα φαίνεται ένα παιδί να τραβάει το νήμα με δύναμη $\vec{F}$ και έτσι το σώμα (Σ) που έχει μάζα $m_\Sigma = m$ ανέρχεται με σταθερή

επιτάχυνση $a = \frac{g}{2}$ (g η επιτάχυνση της βαρύτητας). Αν η μάζα M_H του

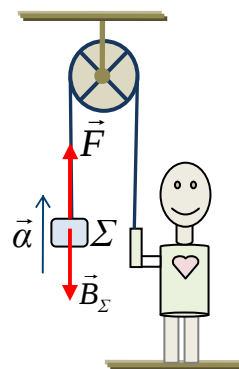
παιδιού είναι $M_H = 4m$, η δύναμη $\vec{N}'$ που ασκεί το παιδί στο δάπεδο στήριξης έχει μέτρο.

α) $N' = 2,5mg$ β) $N' = 3,5mg$

γ) $N' = 4mg$ δ) $N' = 5,5mg$

Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.

(Θεωρείστε ότι η τροχαλία δεν επηρεάζει την δύναμη του νήματος που είναι παντού ίδια).



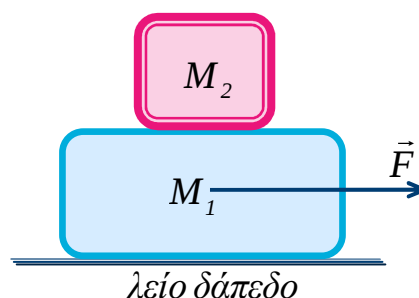
B.2 Στο σχήμα το κιβώτιο έχει μάζα $M_1 = M$ και είναι ακίνητο πάνω σε λείο δάπεδο. Πάνω στο κιβώτιο ηρεμεί ένα άλλο μεταλλικό σώμα μάζας $M_2 = 3M$. Ασκούμε στο κιβώτιο

σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ και το σύστημα κινείται χωρίς το σώμα να ολισθαίνει ως προς το κιβώτιο. Μεταξύ σώματος και κιβωτίου υπάρχει τριβή $\vec{T}$ με μέτρο

α) $T = 0,25F$ β) $T = 0,75F$

γ) $T = 2Mg$ δ) $T = 4Mg$

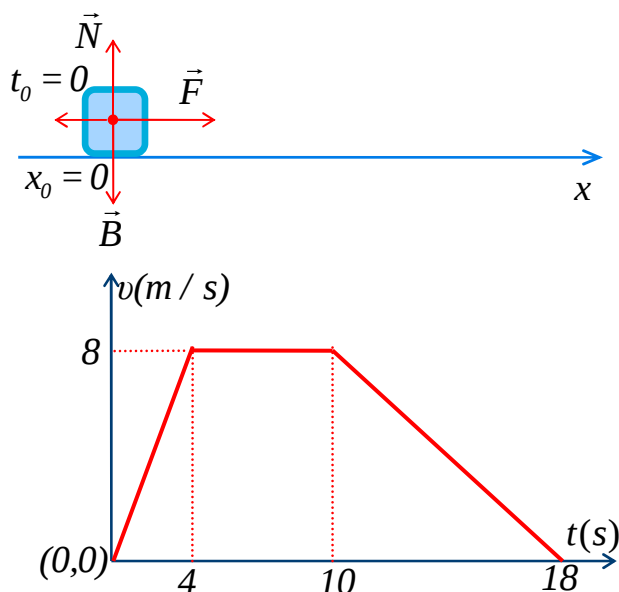
Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.



Θέμα Γ:

Ένα σώμα μάζας $M = 10kg$ βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο και παρουσιάζει με αυτό συντελεστή τριβής $\mu = 0,1$.

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με τέτοιο μέτρο ώστε το σώμα να κινείται προς τα θετικά ενός άξονα $x'x$ (ξεκινώντας από την $x = 0$) και η ταχύτητά του να μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα $v = f(t)$.



α) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της επιτάχυνσης a με τη χρονική στιγμή t , $a = f(t)$.

β) Κάποια στιγμή το σώμα έχει ταχύτητα $v = 6m/s$. Ύστερα από πόση μετατόπιση το κινητό έχει ταχύτητα με το ίδιο μέτρο.

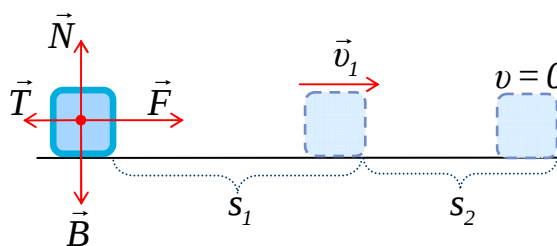
γ) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της δύναμης $\vec{F}$ με τη χρονική στιγμή t , $F = f(t)$.

δ) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$.

Θεωρείστε την τριβή σταθερή σε όλη την διάρκεια της κίνησης και $g = 10\text{ms}^{-2}$

Θέμα Δ:

Σε ένα σώμα μάζας $M = 10\text{Kg}$ που βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο και ηρεμεί, ασκείται κάποια στιγμή μια σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$. Το σώμα ύστερα από διάστημα $s_1 = 36\text{m}$ αποκτά ταχύτητα $v_1 = 12\text{m/s}$. Στη θέση αυτή η δύναμη F καταργείται, το σώμα συνεχίζει την κίνησή του και σταματάει ύστερα από διάστημα $s_2 = 24\text{m}$. Να βρείτε:



α) την δύναμη της τριβής που ασκήθηκε στο σώμα (Υποθέστε ότι τριβή είναι σταθερή σε όλη την διάρκεια της κίνησης),

β) την ενέργεια που προσφέρθηκε στο σώμα μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$

γ) τον συνολικό χρόνο κίνησης του σώματος,

δ) την ισχύ με την οποία προσφέρει ενέργεια η δύναμη $\vec{F}$, όταν το σώμα έχει αποκτήσει κινητική ενέργεια $K = 320\text{J}$. $g = 10\text{ms}^{-2}$

Απάντηση:

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

2ο Θέμα:

Β.1 Σώμα Σ: $\Sigma F_y = m_\Sigma \alpha \xrightarrow{m_\Sigma = m} F - mg = m\alpha \Rightarrow$

$$F = m(g + \alpha) \Rightarrow F = 1,5mg$$

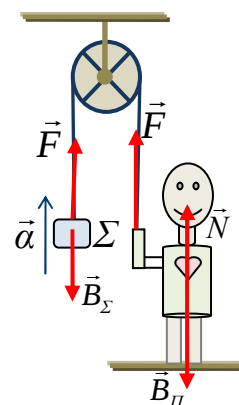
Ισορροπία παιδιού:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F + N - B_\Pi = 0 \Rightarrow$$

$$1,5mg + N - 4mg = 0 \Rightarrow N = 2,5mg$$

Το παιδί ασκεί στο δάπεδο την αντίθετη αυτής που δέχεται ... $N' = 2,5mg$

Άρα σωστή η πρόταση (α).



B.2 Εφαρμόζοντας τον 2ο νόμο Newton για το σύστημα έχουμε $\Sigma F_x = (M_1 + M_2)a \Rightarrow$

$$F = (M + 3M)a \Rightarrow a = \frac{F}{4M} (1).$$

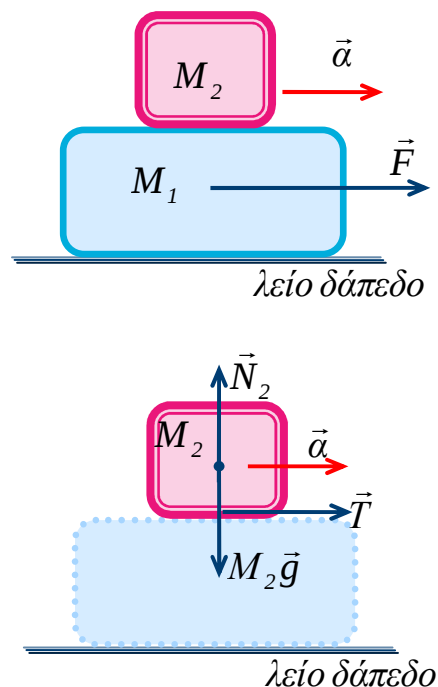
Με την επιτάχυνση αυτή κινούνται και τα δύο σώματα. Όταν ασκείται η δύναμη $\vec{F}$, το πάνω σώμα τείνει λόγω αδρανείας να παραμείνει ακίνητο και γιαυτό δέχεται στατική τριβή προς τα δεξιά του σχήματος ... που είναι και η δύναμη που του δίνει την επιτάχυνση $\vec{a}$.

Εφαρμόζουμε τον 2ο νόμο Newton για το πάνω σώμα ... $\Sigma F_x = M_2 a \Rightarrow T = 3Ma$

$$\xrightarrow{(1)} T = 3M \frac{F}{4M} \Rightarrow T = \frac{3F}{4} \Rightarrow$$

$$T = 0,75F$$

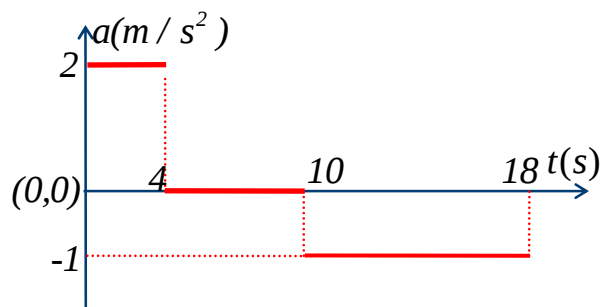
Άρα σωστή η πρόταση (β).



3ο Θέμα:

α) 1η φάση $0s \leq t < 4s$: $\alpha_1 = +2m/s^2$, 2η φάση $4s < t < 10s$ $\alpha_2 = 0$

3η φάση: $10s < t \leq 18s$: $\alpha_3 = -1m/s^2$



β) Εξισώσεις της ταχύτητας :

1η φάση $0s \leq t < 4s$:

$$\alpha_1 = +2m/s^2 \quad v = \alpha_1 t \Rightarrow v = 2t$$

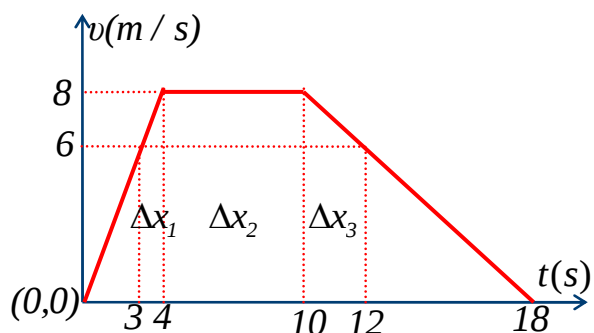
(S.I)

2η φάση $4s < t < 10s$ $\alpha_2 = 0$,

$$v = 8m/s$$

3η φάση: $10s < t \leq 18s$:

$$\alpha_3 = -1m/s^2, \quad v = 8 - 1(t - 10) \quad (S.I)$$



Η ταχύτητα είναι $v = 6 \text{ m/s}$ στην 1η και 3η φάση ... τις χρονικές στιγμές $t_1 = 3 \text{ s}$ και $t_2 = 12 \text{ s}$. Η αντίστοιχη μετατόπιση είναι

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \Rightarrow \Delta x = \frac{6+8}{2}(4-3) + 8 \cdot (10-4) + \frac{8+6}{2}(12-10) \Rightarrow$$

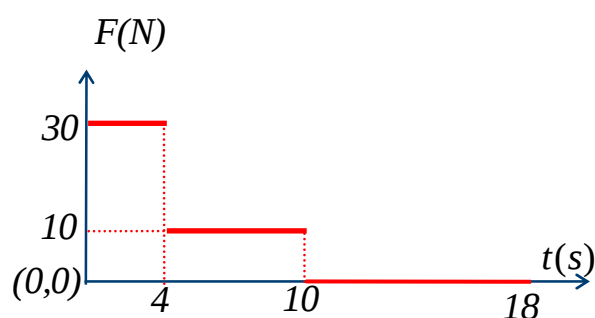
$$\Delta x = 69 \text{ m}$$

γ) Η τριβή έχει παντού μέτρο $T = \mu N = \mu Mg \Rightarrow T = 10 \text{ N}$.

1η φάση $0 \text{ s} \leq t < 4 \text{ s}$: $\Sigma F_x = Ma_1 \Rightarrow F - T = Ma_1 \Rightarrow F = T + Ma_1 \Rightarrow$
 $F = 30 \text{ N}$

2η φάση $4 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F - T = 0 \Rightarrow F = T \Rightarrow F = 10 \text{ N}$

3η φάση: $10 \text{ s} < t \leq 18 \text{ s}$: $\Sigma F_x = Ma_3 \Rightarrow F - T = Ma_3 \Rightarrow F = T + Ma_3 \Rightarrow$
 $F = 10 \text{ N} + 10 \text{ kg}(-1 \text{ m/s}^2) \Rightarrow F = 0$



δ) 1η φάση $0 \text{ s} \leq t < 4 \text{ s}$, μετατόπιση $\Delta x'_1 = \frac{1}{2}(4-0) \cdot 8 = 16 \text{ m}$.

2η φάση $4 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$, μετατόπιση $\Delta x'_2 = (10-4) \cdot 8 = 48 \text{ m}$.

3η φάση: $10 \text{ s} < t \leq 18 \text{ s}$, μετατόπιση $\Delta x'_3 = \frac{1}{2}(18-10) \cdot 8 = 32 \text{ m}$

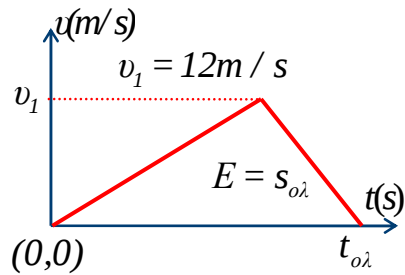
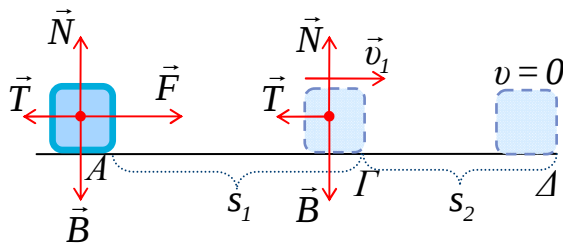
Συνολική μετατόπιση: $\Delta x_{ολ} = 96 \text{ m}$

$W_F = F\Delta x'_1 + F\Delta x'_2 \Rightarrow W_F = 30 \text{ N} \cdot 16 \text{ m} + 10 \text{ N} \cdot 48 \text{ m} \Rightarrow W_F = 960 \text{ J}$

και διαφορετικά: $\Delta K_{ολ} = W_F + W_T \Rightarrow 0 = W_F - T \cdot \Delta x_{ολ} \Rightarrow W_F = 10 \text{ N} \cdot 96 \text{ m}$
 $\Rightarrow W_F = 960 \text{ J}$

4ο Θέμα:

α) $\Theta ΜΚΕ(\Gamma \rightarrow \Delta): 0 - \frac{1}{2} Mv_1^2 = -Ts_2 \Rightarrow T = \frac{Mv_1^2}{2s_2} \Rightarrow T = 30 \text{ N}$



β) Η ενέργεια που προσφέρθηκε ισούται με το έργο της δύναμης $\vec{F}$, $E_{\pi\rho} = W_F$. $\Theta MKE(A \rightarrow \Delta): K_{\Delta} - K_A = W_F + W_T \Rightarrow 0 = W_F - T(s_1 + s_2) \Rightarrow W_F = T(s_1 + s_2) \Rightarrow W_F = 1800J$, άρα $E_{\pi\rho} = 1800J$

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

$$S_{ολ} = \frac{1}{2} t_{ολ} v_1 \Rightarrow t_{ολ} = \frac{2S_{ολ}}{v_1} \Rightarrow t_{ολ} = 10s.$$

δ) Υπολογισμός της δύναμης $\vec{F}$

$$\Theta MKE(A \rightarrow \Delta): K_{\Delta} - K_A = W_F + W_T \Rightarrow 0 = F s_1 - T(s_1 + s_2) \Rightarrow F = 50N$$

$$\text{Υπολογισμός της ταχύτητας όταν } K = 320J \Rightarrow K = \frac{1}{2} M v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2K}{M}}$$

$$\Rightarrow v = 8m/s$$

$$\text{Ισχύς της δύναμης } F \dots P = Fv \Rightarrow P = 400W$$