ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ **2026**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να σημειώσετε την ορθή πρόταση

Α1) Η παράσταση της μετατόπισης σε σχέση με το τετράγωνο του χρόνου κίνησης στην ευθ/μη ομαλά επιταχ/νη κίνηση με αρχική ταχύτητα μηδέν είναι: α) παραβολή β) ευθεία γ) έχει μεταβλητή κλίση

Α2) Δυο σώματα με διαφορετική μάζα εκτελούν ελεύθερη πτώση ξεκινώντας συγχρόνως από το ίδιο ύψος. Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος: α) το ποιο βαρύ β) το ποιο ελαφρύ γ) στον ίδιο χρόνο

Α3) Ένα κιβώτιο είναι ακίνητο πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο. Τότε η δύναμη που δέχεται από το κεκλιμένο :
α) είναι παράλληλη στο κεκλιμένο β) είναι κάθετη στο κεκλιμένο γ) είναι κατακόρυφη.

Α4) Πετάμε ένα σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω. Τη στιγμή που αυτό βρίσκεται στο max ύψος ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητάς του είναι:
α) μηδέν β) μεγαλύτερος του *g* γ) ίσος με *g*

Για κάθε πρόταση σημείωσε Σ αν είναι ορθή και Λ αν είναι λανθασμένη

Α5) α)Κατά την πτώση ενός σώματος μάζας m η μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του εξαρτάται από τη στάθμη αναφοράς της U.

β) Αν σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση η επιτάχυνση του κινητού είναι α<0 το μέτρο της ταχύτητας του κινητού οπωσδήποτε μειώνεται.

γ) Η KWh είναι μονάδα μέτρησης ισχύος

δ) Ένα σώμα μάζας m κινείται με ταχύτητα υ. Αν διπλασιάσουμε την ταχύτητα του, η κινητική του ενέργεια θα διπλασιαστεί.

ε)Ένας αθλητής των 100m έχει ρεκόρ 10s ,το οποίο αντιστοιχεί σε μέση ταχύτητα 3,6Km/h

ΘΕΜΑ Β

Β1) i) Σε κεκλιμένο κλίσης 30^0 ,βρίσκεται σε οριακή ακινησία σώμα μάζας m=10 Kg .Ασκούμε στο σώμα δύναμη παράλληλη στο κεκλιμένο προς τα πάνω, με μέτρο F=30N. Γνωστή η $g=10m/s^2$ Τότε:

α) το σώμα μένει ακίνητο δεχόμενο τριβή 20N προς τα πάνω

β) το σώμα μένει ακίνητο δεχόμενο τριβή 20N προς τα κάτω

γ) το σώμα θα κινηθεί

1) επιλέξετε την ορθή απάντηση (Μον.1)

2)Δικαιολογήσετε (Μον.5)

ii) Η min δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε στο σώμα, ώστε αυτό να κινηθεί προς τα πάνω, με ρυθμό μεταβολής της ταχύτητάς του 2 (SI):

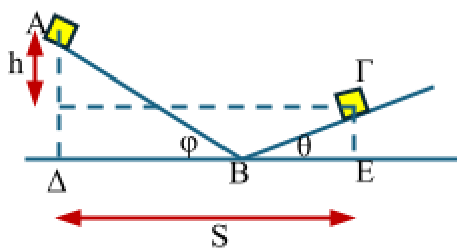
α) 50N β) 100 N γ) 120N

(να θεωρήσετε ότι η max στατική τριβή ισούται με την τριβή ολίσθησης)

1)Να βρείτε την ορθή απάντηση (Μον.1)

2)Να δικαιολογήσετε (Μον.5)

Β2) Ένα σώμα αφήνεται να ολισθήση από την κορυφή Α ,του συστήματος των δύο κεκλιμένων του σχήματος και αφού φτάσει στο κατώτερο σημείο Β χωρίς να αναπηδήσει ανέρχεται στο δεύτερο κεκλιμένο και στιγμιαία σταματά στο σημείο Γ. Γνωρίζετε ότι η οριζόντια και η κατακόρυφη μετατόπιση του σώματος είναι αντίστοιχα S=4m και d=1m.



Τότε ο συντελεστής τριβής του σώματος ,που είναι ίδιος και για τα δύο κεκλιμένα, είναι:

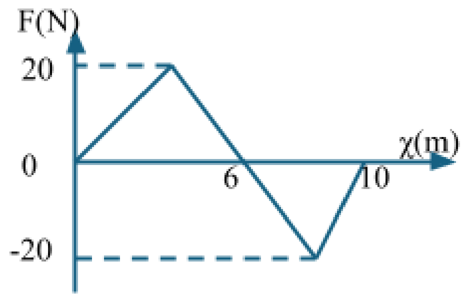
α) μ=0,5 β) μ=0,2 γ) μ=0,25

1)Να βρείτε την ορθή απάντηση (Μον.2)

2)Να εξηγήσετε (Μον.11)

ΘΕΜΑ Γ

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ακίνητο σώμα μάζας m=1Kg στη θέση x=0 άξονα X.Κάποια στιγμή δέχεται οριζόντια δύναμη σταθερής διεύθυνσης στον άξονα X,της οποίας η τιμή μεταβάλλεται σε σχέση με την θέση ,όπως στο διάγραμμα.



Γ1)Ποιο το έργο της F μέχρι τη στιγμή που έχει διανύσει διάστημα 10m εφ'όσον αρχικά δεχθεί min ώθηση για να ξεκινήσει . (Μον. 6)

Γ2)Ποια η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που έχει διανύσει διάστημα 10m. (Μον. 8)

Γ3)Σε ποια θέση το σώμα θα αποκτήσει max ταχύτητα και πόση είναι αυτή;

Γ4) Η λανθασμένη ερώτηση λόγω αδυναμίας κίνησης αν δεν δεχθεί αρχικά την min ώθηση

Αν το οριζόντιο επίπεδο δεν ήταν λείο, ποιος θα έπρεπε να είναι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ώστε τη στιγμή που έχει διανύσει διάστημα 10m ,η ταχύτητα του σώματος να μηδενιστεί.

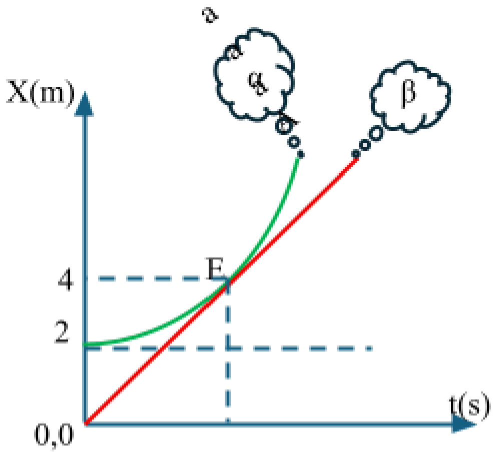
Γ4) Η διαμορφωμένη ερώτηση:

Αν το οριζόντιο επίπεδο δεν ήταν λείο, ποιος θα έπρεπε να είναι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ώστε τη στιγμή που έχει διανύσει διάστημα 10m ,η ταχύτητα του σώματος να μηδενιστεί, ενώ στη θέση x=0 το σώμα είχε ταχύτητα υ=10m/s στη διεύθυνση που δρα η δοθείσα δύναμη

Δίδεται: $g=10m/s^2$ (Μον 9)

ΘΕΜΑ Δ

Δόθηκε στους μαθητές το διάγραμμα θέσης -χρόνου για δύο κινητά (α) & (β) που κινούνται στον ίδιο άξονα Χ, με τις πρόσθετες πληροφορίες ότι η παράσταση για το (α) είναι παραβολή και την t=0 εφάπτεται στην παράλληλη στον άξονα t ,που διέρχεται από το x=2m και ότι οι δύο παραστάσεις έχουν ένα κοινό σημείο το Ε .



1)Να εξηγήσετε τα είδη των κινήσεων των δύο κινητών. (Μον.6)

2)Αφού βρείτε τα απαραίτητα μεγέθη που αφορούν τις κινήσεις να γράψετε τις εξισώσεις x-t και υ-t για τα δύο κινητά. (Μον.7)

3)Με την προϋπόθεση ότι τα κινητά θεωρούνται υλικά σημεία να εξηγήσετε αν θα υπάρξει "σύγκρουση"* μεταξύ τους.
(*σύγκρουση εννοούμε, να χτυπήσει το ένα το άλλο ώστε να αναπτυχθούν δυνάμεις δράσης -αντίδρασης). (Μον.5)

4)Αν η ταχύτητα του (β) ήταν 3m/s να εξηγήσετε ότι τότε η παράσταση x-t του (β) θα τμήσει την αντίστοιχη του (α) σε δύο σημεία και να τα προσδιορίσετε. Αμελούμε συγκρούσεις των κινητών (Μον.7)

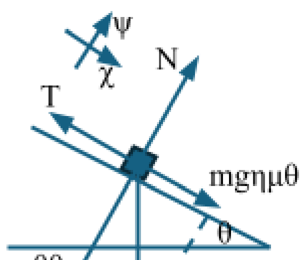
Γνωστή η $g=10m/s^2$

Παντελεήμων Παπαδάκης
03/5/2026

ΑΠΑΝΤΗΣΗ
ΘΕΜΑ Α
Α1) β , Α2) γ ,Α3) γ ,Α4) γ Α5) Λ, Λ, Λ, Λ, Λ

ΘΕΜΑ Β

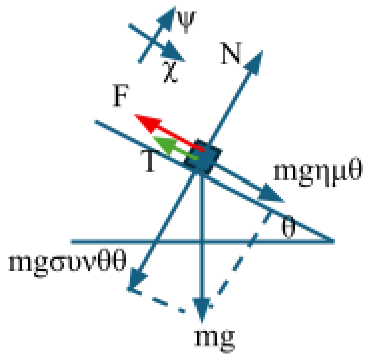
Β1) i)
1) ορθή η (α)



2) Εφ'όσον το σώμα ισορροπεί ακίνητο στο κεκλιμένο συμπεραίνουμε ότι υπάρχει τριβή και αφ'όσον η ακινησία είναι οριακή πρέπει :

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow \mathrm{T}_{op} = mg\eta\mu\theta = 10\cdot 10\cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \mathrm{T}_{op} = 50\mathrm{N}$$

Με τη δράση της $\mathbf{F = 30N} < mg\eta\mu\theta = 50\mathrm{N}$

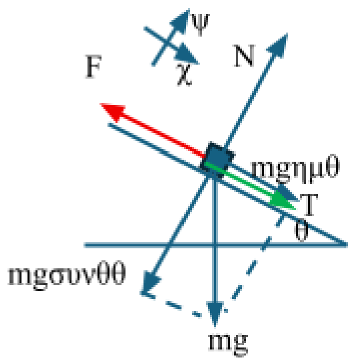


το σώμα έχει την τάση να κινηθεί προς τα κάτω με συνέπεια να αναπτύσσετε στατική τριβή μικρότερη της οριακής. Συγκεκριμένα λόγω της νέας ισορροπίας θα έχομε:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F + T = mg\eta\mu\theta \Rightarrow 30 + \mathrm{T} = 50 \Rightarrow$$
$$\mathrm{T} = 20\mathrm{N}$$

ii) 1)ορθή η (γ)

2) Αυξάνοντας την F τη στιγμή που αυτή θα πάρει τιμή 50Ν η τριβή θα μηδενιστεί. Συνεχίζοντας την αύξηση της F το σώμα έχει την τάση να κινηθεί προς τα πάνω με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται τριβή προς τα κάτω και το σώμα θα είναι οριακά έτοιμο μα κινηθεί όταν η τριβή θα πάρει την οριακή τιμή της που είναι ίση με την τριβή ολισθήσεως δηλαδή Τ=50Ν. Τότε :



$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F = T + mg\eta\mu\theta \Rightarrow F = 50 + 50 \Rightarrow F = 100\mathrm{N}$ με το σώμα ακίνητο.

Αυξάνοντας παραπάνω τη δύναμη στην κατάλληλη τιμή, το σώμα θα επιταχυνθεί προς τα πάνω με επιτάχυνση $a=du/dt=2m/s^2$.

Εφαρμόζουμε το 2° νόμο του Νεύτωνα στη διεύθυνση του κεκλιμένου:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - T - mg\eta\mu 30 = ma \Rightarrow F = T + \frac{1}{2}mg + ma \Rightarrow$$

$$F = 50 + 50 + 10\cdot 2 \Rightarrow F = 120N$$

B2) 1) Ορθό το (γ)

2)Στη διαδρομή ΑΒ:

$$|\mathrm{T}_1| = \mu N_1 \xrightarrow{N_1 = mg\sigma\upsilon\nu\varphi} |\mathrm{T}_1| = \mu mg\sigma\upsilon\nu\varphi \quad (1)$$

$$W_{T_1} = |T_1|(\mathrm{AB})\sigma\upsilon\nu 180 \xrightarrow{(1)} W_{T_1} = -\mu mg\sigma\upsilon\nu\varphi(\mathrm{AB}) \xrightarrow{(\mathrm{AB})\sigma\upsilon\nu\varphi = (\Delta\mathrm{B})}$$

$$W_{T_1} = -\mu mg(\Delta\mathrm{B}) \ (2)$$

Στη διαδρομή ΒΓ, ομοίως:

$$|\mathrm{T}_2| = \mu N_2 \xrightarrow{N_2 = mg\sigma\upsilon\nu\theta} |\mathrm{T}_2| = \mu mg\sigma\upsilon\nu\theta \quad (3)$$

$$W_{T_2} = |T_2|(\mathrm{B\Gamma})\sigma\upsilon\nu 180 \xrightarrow{(3)} W_{T_2} = -\mu mg\sigma\upsilon\nu\theta(\mathrm{B\Gamma}) \xrightarrow{(\mathrm{B\Gamma})\sigma\upsilon\nu\theta = (\mathrm{BE})}$$

$$W_{T_1} = -\mu mg(\mathrm{BE}) \ (4)$$

Το συνολικό έργο της τριβής θα είναι:

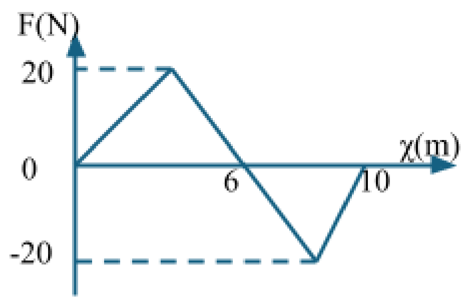
$$W_T = W_{T_1} + W_{T_2} = -\mu mg[(\Delta\mathrm{B}) + (\mathrm{BE})] \Rightarrow W_T = -\mu mgS$$

Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ από το Α μέχρι το Β:

$$\mathrm{K_B} - \mathrm{K_A} = W_w + W_T \Rightarrow 0 - 0 = mgh - \mu mgS \Rightarrow \mu = \frac{h}{S} = \frac{1}{4} \Rightarrow \mu = 0,25$$

ΘΕΜΑ Γ

1)Το έργο της μεταβλητού μέτρου δύναμης F εκφράζεται αριθμητικά από το εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ της παράστασης και του άξονα των t,λαμβάνοντας υπόψιν το κατάλληλο πρόσημο. Άρα:



$$W_F = \frac{1}{2}6 \cdot 20 - \frac{1}{2}4 \cdot 20 = 60 - 20 \Rightarrow W_F = 20J$$

2) Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ από 0m έως 10m:

$$\mathrm{K}_{10} - \mathrm{K}_0 = W_F \Rightarrow \frac{1}{2}mu^2 - 0 = W_F \Rightarrow u = \sqrt{\frac{2W_F}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{1}} \Rightarrow u = 2\sqrt{10}m/s$$

3) Μέχρι τη θέση x=6m επειδή η δύναμη είναι θετική σύμφωνα με τον άξονα Χ θα έχομε F>0 δηλαδή a>0 και u>0 ,άρα επιταχυνόμενη κίνηση.

Για 6<x<10m θα έχει F<0 δηλαδή a<0 αλλά u>0, άρα επιβραδυνόμενη κίνηση.

Max λοιπόν ταχύτητα θα αποκτήσει το σώμα στη θέση x=6m.

Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ από 0m έως 6m:

$$K_6 - K_0 = W_F \Rightarrow \frac{1}{2}mu_{\max}^2 - 0 = W_{F_{0\to6}} \Rightarrow u_{\max} = \sqrt{\frac{2W_{F_{0\to6}}}{m}} = \sqrt{\frac{2\cdot 60}{1}} \Rightarrow u_{\max} = 2\sqrt{30}m/s$$

4) ***Η λανθασμένη λύση αφου το σώμα δεν θα ξεκινήσει (χωρίς την min ώθηση) μια και για x=0, F=0 και επομένως η x θα παραμείνει μηδέν. Δηλαδή δεν ελέγξαμε την αρχική συνθήκη***

Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ από 0m έως 10m:

$$K_{10} - K_0 = W_F + W_T \Rightarrow 0 - 0 = W_F + TS\sigma\upsilon\nu 180 \xrightarrow{T=\mu N=\mu mg}$$
$$0 = W_F - \mu mgS \Rightarrow 0 = 20 - \mu\cdot 1\cdot 10\cdot 10 \Rightarrow \mu = 0,2$$

4) Η λύση της διαμορφωμένης ερώτησης:

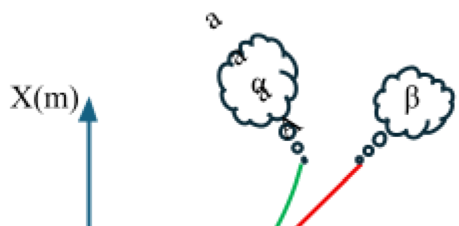
Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ από 0m έως 10m:

$$K_{10} - K_0 = W_F + W_T \Rightarrow 0 - \frac{1}{2}m\upsilon^2 = W_F + TS\sigma\upsilon\nu 180 \xrightarrow{T=\mu N=\mu mg}$$
$$-\frac{1}{2}m\upsilon^2 = W_F - \mu mgS \Rightarrow -\frac{1}{2}1\cdot 10^2 = 20 - \mu\cdot 1\cdot 10\cdot 10 \Rightarrow \mu = 0,7$$

ΘΕΜΑ Δ

1)Κινητό (α):

Παράσταση στον x-t ,παραβολή με κλίση αύξουσα θετική (υ>0) και μηδέν την t=0s. Άρα κίνηση ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με αρχική ταχύτητα $υ_0$=0 και προς τα θετικά αφού x>0.



Κινητό (β):

Παράσταση στον x-t ,ευθεία με κλίση σταθερή θετική.

Άρα κίνηση ευθύγραμμη ομαλή με υ>0 .

2) Κινητό (α): $x_\alpha = x_0 + \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow[x_0=2]{t=\sqrt{2}} 4 = 2 + \frac{1}{2}a\left(\sqrt{2}\right)^2 \Rightarrow a = 2m/s^2$

Εξίσωση κίνησης : $x = x_0 + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x_\alpha = 2 + \frac{1}{2}2t^2 \Rightarrow x_\alpha = 2 + 1t^2\ (SI)$

Εξίσωση ταχύτητας: $\upsilon = \alpha t \Rightarrow \upsilon_\alpha = 2t\ (SI)$

Κινητό (β): Η κλίση της παράστασης εκφράζει την ταχύτητα οπότε από το διάγραμμα στο σημείο Ε έχομε: $\upsilon = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \upsilon_\beta = 2\sqrt{2}m/s$

Εξίσωση κίνησης: $x = \upsilon t \Rightarrow x_\beta = 2\sqrt{2} \cdot t\ (SI)$

3)Παρατηρούμε ότι στο σημείο Ε έχομε επαφή των δύο παραστάσεων το οποίο σημαίνει ότι η κλίση και για τις δύο είναι ίδια δηλαδή οι ταχύτητας των δύο κινητών είναι ίσες με $\upsilon = 2\sqrt{2}m/s$

Για $t > \sqrt{2}s$ **η κλίση της παραβολής γίνεται μεγαλύτερη από την αντίστοιχη της ευθείας με συνέπεια ενώ την** $t = \sqrt{2}s$ **τα κινητά με προηγούμενο το (α) βρίσκονται στην ίδια θέση αμέσως μετά το (α) αποκτώντας μεγαλύτερη ταχύτητα από το (β) απομακρύνεται απ'αυτό.**

Έτσι θεωρώ ότι την $t = \sqrt{2}s$ **τα κινητά έρχονται σε μηδενική μεταξύ τους απόσταση αλλά δεν "συγκρούονται".**

4)Αν το κινητό (β) είχε υ=3m/s> $2\sqrt{2}m/s$ **συμπεραίνουμε ότι η κλίση της παράστασης θα αυξηθεί με αποτέλεσμα να υπάρξουν δύο σημεία τομής για τα οποία θα ισχύει:**

$$x_a = x_\beta \Rightarrow 2+1\cdot t^2 = 3\cdot t \Rightarrow +t^2 - 3\cdot t + 2 = 0 \Rightarrow t = \frac{3\pm\sqrt{3^2-4\cdot 1\cdot 2}}{2} \Rightarrow$$

$$t = \frac{3\pm\sqrt{1}}{2} = \frac{3\pm 1}{2} \Rightarrow t_1 = 2s \;\kappa\alpha\iota\; t_2 = 1s$$

Στις χρονικές στιγμές αυτές οι αντίστοιχες θέσεις θα είναι:

$$x_1 = 2+1\cdot t_1^2 \xrightarrow{t_1=2s} x_1 = 2+4 \Rightarrow x_1 = 6m$$
$$x_2 = 2+1\cdot t_2^2 \xrightarrow{t_2=1s} x_2 = 2+1 \Rightarrow x_2 = 3m$$

Άρα τα σημεία τομής των παραστάσεων θα είναι: (2,6) και (1,3)

Παντελεήμων Παπαδάκης