

1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις Α1 έως Α3 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

Α1. Το μέτρο της μετατόπισης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση:

- α. Συνεχώς μεγαλώνει
- β. Συνεχώς μικραίνει
- γ. Είναι μηδέν
- δ. Παραμένει σταθερό

Μονάδες 5

Α2. Η επιτάχυνση ενός σώματος εκφράζει:

- α. Πόσο γρήγορα μετατοπίζεται το σώμα
- β. Τον ρυθμό μεταβολής της θέσης του σώματος
- γ. Τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του σώματος
- δ. Την ενέργεια του σώματος

Μονάδες 5

Α3. Σώμα κινείται υπό την επίδραση δύο οριζόντιων δυνάμεων F_1 και F_2 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα, ίδιας φοράς με την F_1 , άρα

- α. Οι δύο δυνάμεις είναι ομόρροπες
- β. Πρέπει να ισχύει $F_1 > F_2$
- γ. Οι δύο δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες φορές
- δ. Οι δύο δυνάμεις αποτελούν ζεύγος δράση-αντίδραση

Μονάδες 5

Α4. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα Σ αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένες:

- α. Όταν διπλασιάζεται η ταχύτητα ενός σώματος τότε διπλασιάζεται και η κινητική του ενέργεια.
- β. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος η επιτάχυνση του αυξάνεται.
- γ. Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος είναι η μάζα του.
- δ. Το έργο μιας δύναμης είναι διανυσματικό μέγεθος.
- ε. Η τριβή ενός επιπέδου κίνησης εξαρτάται από την μάζα του σώματος που ολισθαίνει.

Μονάδες 5

Α5. Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης F με σταθερή ταχύτητα.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες είναι λανθασμένες;

- α. Το επίπεδο δεν είναι λείο.
- β. Το έργο του βάρους είναι μηδέν ως δύναμη συντηρητική και κάθετη στο επίπεδο της κίνησης.

γ. Το έργο της δύναμης F είναι θετικό, άρα το σώμα παίρνει κινητική ενέργεια μέσω της δύναμης F .

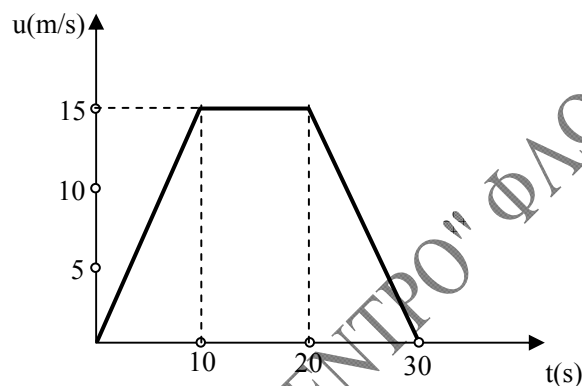
δ. Το έργο της τριβής ολίσθησης είναι αρνητικό, άρα το σώμα χάνει ενέργεια, η οποία γίνεται κινητική.

ε. Η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την ταχύτητα ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση με τον χρόνο. Να υπολογίσετε το διάστημα που διένυσε το σώμα.



Μονάδες 5

B2. Αφήνουμε δύο μάζες $m_1=m$ και $m_2=4m$ αντίστοιχα από το ίδιο ύψος h την ίδια χρονική στιγμή $t=0$. Αν η μάζα m_1 φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή $t=2\text{sec}$, η μάζα m_2 θα φτάνει:

α. $t=2\text{sec}$

β. $t=4\text{sec}$

γ. $t=1\text{sec}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2+4

B3. Τοποθετούμε ένα σώμα βάρους 20N σε κεκλιμένο επίπεδο και παρατηρούμε ότι αυτό παραμένει ακίνητο. Άρα η δύναμη που δέχεται το σώμα από το κεκλιμένο επίπεδο έχει κατεύθυνση:

α. κατακόρυφη προς τα κάτω

β. κατακόρυφη προς τα πάνω

γ. παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο

δ. κάθετη στο κεκλιμένο επίπεδο

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2+5

B4. Έχει μέτρο:

α. 20N

β. 10N

γ. $10\sqrt{3}$ N

δ. Δεν επαρκούν τα στοιχεία για να υπολογίσουμε

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2+5

ΘΕΜΑ Γ

Δύο αυτοκίνητα Α και Β περνούν τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μπροστά από ένα βενζινάδικο με ταχύτητες $v_A = 10$ m/s και $v_B = 20$ m/s αντίστοιχα, κινούμενα με την ίδια φορά. Το Α επιταχύνεται με επιτάχυνση $a_A = 1$ m/s² και το Β κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Γ1. Να βρείτε σε ποια χρονική στιγμή θα ξανασυναντηθούν.

Μονάδες 9

Γ2. Σε πόση απόσταση από το βενζινάδικο συναντιούνται;

Μονάδες 9

Γ3. Ποιες είναι οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή της συνάντησης;

Μονάδες 3

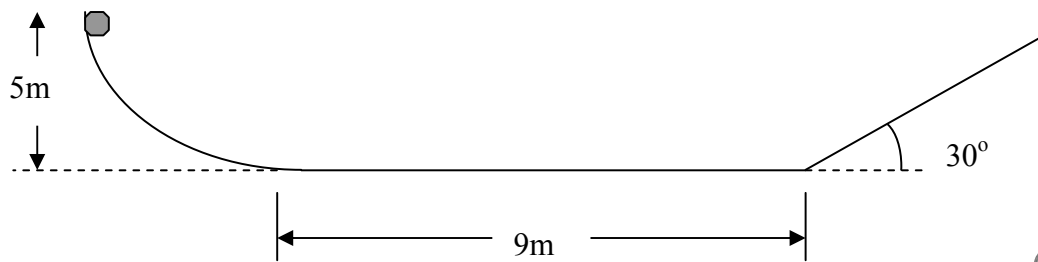
ΘΕΜΑ Δ

Ένας κατασκευαστής ράμπας για skateboard θέλει να δοκιμάσει την τελευταία του κατασκευή. Γι' αυτό, αφήνει μια μπάλα από ύψος $h=5$ m πάνω στην αριστερή καμπύλη ράμπα, η οποία έχει αμελητέο συντελεστή τριβής ολίσθησης. Στη συνέχεια, υπάρχει το οριζόντιο κομμάτι της ράμπας με συντελεστή τριβής $\mu_1 = 0,2$ και μήκος $s = 9$ m.

Μετά υπάρχει και δεύτερη κεκλιμένη ράμπα κλίσης 30° με συντελεστή τριβής

$$\mu_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Θεωρείστε την μπάλα ως σημειακό σώμα που εφάπτεται της ράμπας συνεχώς και αγνοήστε την αντίσταση του αέρα.



Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει το σώμα στην οριζόντια ράμπα.

Μονάδες 8

Δ2. Να υπολογίσετε τον χρόνο που κινείται το σώμα πάνω στην οριζόντια ράμπα.

Μονάδες 8

Δ3. Πόσο διάστημα θα διανύσει το σώμα πάνω στη δεξιά ράμπα μέχρι να σταματήσει;

Μονάδες 9

Δίνονται: $g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\eta\mu(30^\circ) = 0,5$, $\sigma\upsilon\nu(30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. γ

A3. γ

A4. α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Λ

A5. α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, στην ευθύγραμμη κίνηση, το εμβαδό κάτω από την γραφική παράσταση, ισούται με το συνολικό διάστημα κίνησης.

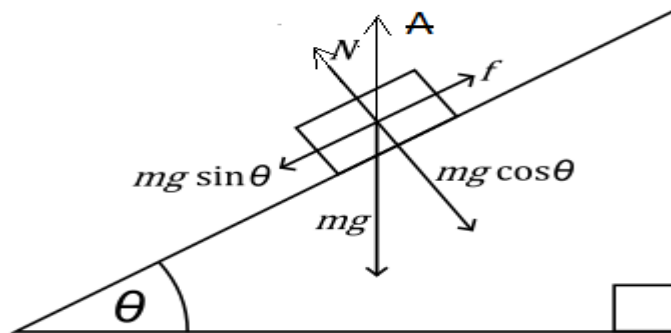
Άρα το εμβαδό του τραπεζίου μας δίνει το $S_{ολ}$. Επομένως $E_{\tauραπεζ} = \frac{(B+\beta)v}{2}$

$E_{\tauραπεζ} = 300$. Άρα $S_{ολ} = 300$ m

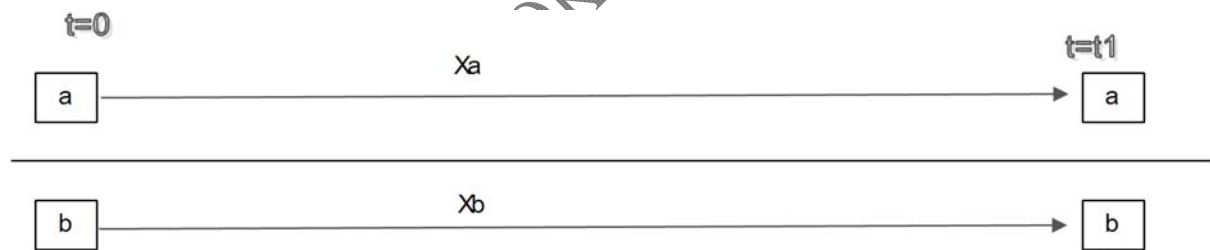
B2. α. Στην ελεύθερη πτώση, ο ολικός χρόνος κίνησης εξαρτάται από το ύψος h και όχι από τις μάζες των σωμάτων. Άρα δυο σώματα που εκτελούν ελεύθερη πτώση από το ίδιο ύψος ταυτόχρονα, θα φτάνουν στο έδαφος την ίδια χρονική στιγμή.

B3. B4 . α

Η αντίδραση A που δέχεται το σώμα από το κεκλιμένο επίπεδο, είναι κατακόρυφη προς τα πάνω, δηλαδή αντίθετη του βάρους. Η ανάλυση αυτής σε άξονες μας δίνει την γνωστή δύναμη N στον άξονα $\psi\psi$ (αντίθετη της B_ψ) και μία δύναμη f στον άξονα $\chi\chi$ (αντίθετη της B_χ).



ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Την χρονική στιγμή $t=0$ τα δύο αυτοκίνητα περνούν από το βενζινάδικο, την χρονική στιγμή $t=t_1$ θα συναντηθούν πάλι. Αυτό σημαίνει ότι η απόσταση X_a και η απόσταση X_b θα είναι ίσες μεταξύ τους.

Το αυτοκίνητο a εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα $u_a=10 \text{ m/s}$ και επιτάχυνση $a_a=1 \text{ m/s}^2$ ενώ το αυτοκίνητο b εκτελεί ομαλή κίνηση με σταθερή ταχύτητα $u_b=20 \text{ m/s}$.

Άρα έχουμε ότι $X_a = u_a t_1 + a_a t_1^2 / 2$ και $u = u_a + a_a t_1$ για το πρώτο αυτοκίνητο και $X_b = u_b t_1$ και $u_b = \text{σταθ}$ για το δεύτερο.

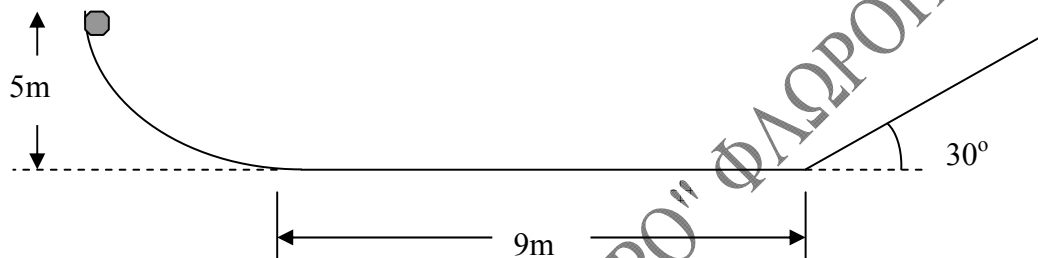
Άρα από την ισότητα $X_a = X_b$ και λύνοντας ως προς το χρόνο t_1 καταλήγουμε στη σχέση $t_1 = 2(u_b - u_a) / a_a$ άρα $t_1 = 2(20 - 10) / 1 = 20 \text{ sec}$.

Γ2. Για να βρούμε την απόσταση σε σχέση με το βενζινάδικο στην οποία θα συναντηθούν αρκεί να βάλουμε τον χρόνο $t_1 = 20 \text{ sec}$ σε μία από τις δύο σχέσεις

που μας δίνει την απόσταση που διήνυσε το κάθε αυτοκίνητο. Άρα έστω ότι αντικαθιστούμε στη $X_b = u_b t_1$ θα έχουμε $X_b = 20 * 20 = 400m$.

Γ3. Η ταχύτητα του δεύτερου αυτοκινήτου παραμένει σταθερή αφού εκτελεί ομαλή κίνηση, για το πρώτο αυτοκίνητο αρκεί να αντικαταστήσουμε το χρόνο t_1 στην εξίσωση $u = u_a + a_a t_1$, άρα λοιπόν έχουμε ότι $u = 10 + 1 * 20 = 30 \text{ m/s}$.

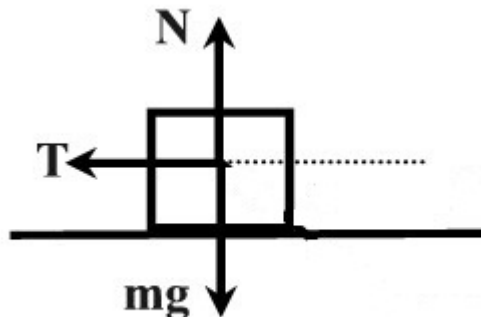
ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Επειδή η καμπύλη ράμπα, έχει αμελητέο συντελεστή τριβή ολίσθησης, η μηχανική ενέργεια του σώματος διατηρείται σταθερή. Εφαρμόζοντας Α.Δ.Μ.Ε από την κορυφή μέχρι το κατώτερο σημείο της.

$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$, άρα $0 + mgh = \frac{1}{2}mu^2 + 0$, άρα $u^2 = 2gh$, άρα $u^2 = 2 * 10 * 5 = 100 \text{ m}^2/\text{s}^2$, άρα $u = 10 \text{ m/s}$

Δ2. Όταν το σώμα κατέλθει στο οριζόντιο επίπεδο, τότε ασκείται πάνω του η δύναμη της τριβής. Το σώμα εκτελεί επιβραδυνόμενη κίνηση. Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε από την αρχή του οριζόντιου επιπέδου έως το τέλος του.



$$K_T - K_A = \Sigma W, \quad \frac{1}{2}mu_T^2 - \frac{1}{2}mu_A^2 = W_T \quad \text{άρα} \quad \frac{1}{2}mu_T^2 - \frac{1}{2}mu_A^2 = -\mu mgS$$

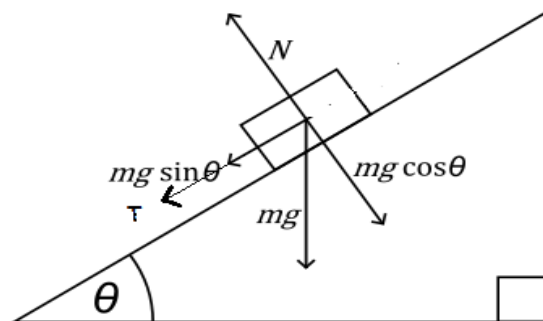
$$\text{Άρα} \quad u_T^2 = u_A^2 - 2\mu gS \rightarrow u_T = \sqrt{u_A^2 - 2\mu gS} \rightarrow u_T = \sqrt{100 - 36} = 8 \text{ m/s}.$$

Επίσης από το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα βρίσκουμε το μέτρο της επιβράδυνσης $\Sigma F=ma$ $T=ma$ $a=\mu mg/m$ $a=0,2*10=2 \text{ m/s}^2$
 Άρα αντικαθιστώντας στην εξίσωση της ταχύτητας για την επιβραδυνόμενη κίνηση, βρίσκουμε το ζητούμενο χρόνο.

$$u_{\tau} = u_A - at \rightarrow t = \frac{u_A - u_{\tau}}{a} \rightarrow t = \frac{10 - 8}{2} = 1 \text{ sec}$$

Όπου, u_A η ταχύτητα που κατέρχεται από την ράμπα και u_{τ} η ταχύτητα στο τέλος του οριζόντιου επιπέδου.

Δ3. Όταν το σώμα αρχίσει να ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο, δέχεται μια νέα δύναμη τριβής, αφού ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ η δυναμική ανάλυση σε μια ενδιάμεση θέση είναι αυτή του παρακάτω σχήματος.



Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε από το κατώτερο σημείο το κεκλιμένου επιπέδου έως το σημείο όπου το σώμα σταματά. Αυτή θα είναι και η ζητούμενη απόσταση.

$$K_T - K_A = \Sigma W, \text{ \acute{a}\rho\alpha } K_T - K_A = W_T + W_{Bx}.$$

Άρα $0 - \frac{1}{2}mu_A^2 = -\mu NS_1 - mg\eta\mu 30^\circ S_1$, επειδή στον άξονα $\psi\psi$ δεν έχουμε κίνηση ισχύει ότι $\Sigma F_{\psi} = 0$ άρα $N = mg$.

$$\text{Άρα } -\frac{1}{2}mu_A^2 = \mu mg \cos 30^\circ S_1 + mg \eta \mu 30^\circ S_1$$

$$\text{Άρα } u_A^2 = 2gS_1(\mu \cos 30^\circ + \eta \mu 30^\circ) \rightarrow$$

$$S_1 = \frac{u_A^2}{2g(\mu \cos 30^\circ + \eta \mu 30^\circ)} \rightarrow S_1 = \frac{64}{20 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)} = 3,2 \text{ m}$$