

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 02/06/2014

ΧΡΟΝΟΣ: 07:45–10:15

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΜΗΜΑ:

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 2,5 ώρες (150 λεπτά)

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Οι απαντήσεις, τα σχήματα, οι πίνακες και οι γραφικές παραστάσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεων.
2. Να γράφετε μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
5. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από οκτώ (8) δακτυλογραφημένες σελίδες.
6. Το τυπολόγιο δίνεται στις δυο (2) τελευταίες σελίδες.

Μέρος Α'

Το μέρος αυτό αποτελείται από 12 ερωτήματα. Να απαντήσετε μόνο σε 10 ερωτήματα.
Κάθε ερώτημα βαθμολογείται με 5 μονάδες.

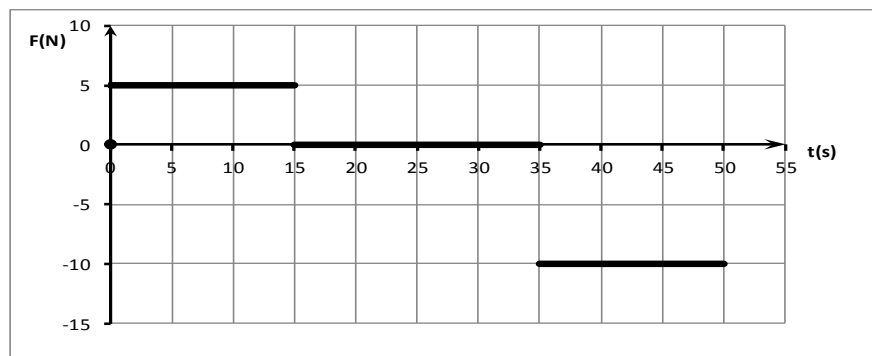
Ερώτημα 1

α) Να διατυπώσετε το 2^ο Νόμο του Νεύτωνα.

(μ. 2)

β) Σώμα μάζας $m=2.5\text{Kg}$, που αρχικά ηρεμεί, δέχεται επίδραση δύναμης F , της οποίας το μέτρο και η φορά ως προς άξονα x' , φαίνονται στο πιο κάτω διάγραμμα. Να σχεδιάσετε στο τετράδιο απαντήσεων τη γραφική παράσταση επιτάχυνσης-χρόνου $a=f(t)$.

(μ. 3)

Ερώτημα 2

Ένα όχημα μάζας $m=700\text{kg}$ πρόκειται να μπει σε οριζόντια στροφή ακτίνας $R=40\text{m}$. Η μέγιστη τιμή στατικής τριβής έχει μέτρο $T_{\text{σταθ}}=7000\text{N}$.

α) Να αναφέρετε ποια δύναμη παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης.

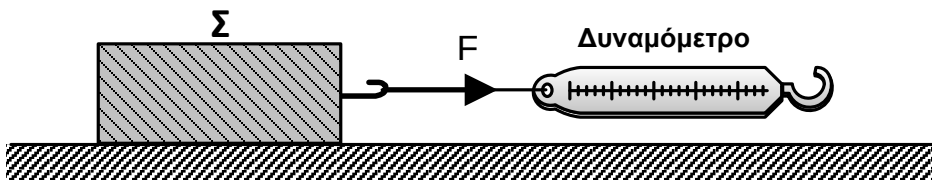
(μ. 2)

β) Να βρείτε τη μέγιστη τιμή της ταχύτητας του αυτοκινήτου που χρειάζεται, για να κινηθεί με ασφάλεια στη στροφή.

(μ. 3)

Ερώτημα 3

- α) Να εξηγήσετε τι είναι η τριβή ολίσθησης και να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται. (μ. 2)
- β) Στην πιο κάτω διάταξη το σώμα Σ μάζας $m=2\text{kg}$ βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο και πάνω του ασκείται δύναμη F μέσω του δυναμόμετρου.



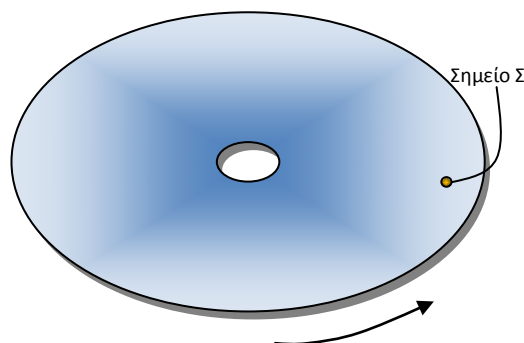
Ο συντελεστής στατικής τριβής και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, μεταξύ του σώματος και του επιπέδου, είναι ίσοι μεταξύ τους $\mu_{\text{στ.}} = \mu_{\text{ολ.}} = 0,3$. Η δύναμη F αυξάνεται σταδιακά παίρνοντας τιμές από 0N έως 10N. Να εξετάσετε για ποιες από αυτές τις τιμές της δύναμης το σώμα παραμένει ακίνητο και για ποιες κινείται. (μ. 3)

Ερώτημα 4

- α) Να εξηγήσετε πότε μια κίνηση χαρακτηρίζεται ως Ομαλή Κυκλική Κίνηση. (μ. 2)
- β) Ένα σημείο Σ στο δίσκο του σχήματος βρίσκεται σε απόσταση 15cm από το κέντρο του, ο οποίος περιστρέφεται με 30στρ./min.

Να υπολογίσετε:

- i) Τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου. (μ. 1)
- ii) Τη γραμμική ταχύτητα του σημείου Σ του δίσκου. (μ. 1)
- iii) Το διάστημα που θα διανύσει το σημείο Σ σε χρόνο 10s. (μ. 1)

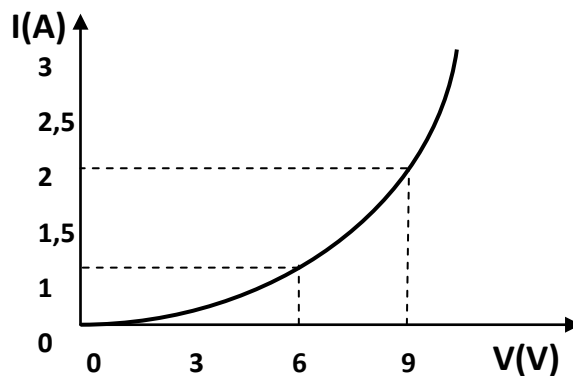


Ερώτημα 5

- α) Να διατυπώσετε το Νόμο του Ohm δίνοντας και την κατάλληλη εξίσωση. (μ. 2)

- β) Στο διπλανό σχήμα δίνεται η γραφική παράσταση $I=f(V)$, που απεικονίζει τη χαρακτηριστική καμπύλη αγωγού. Από τη διπλανή γραφική παράσταση να υπολογίσετε την αντίσταση του αγωγού για τιμές της τάσης $V_1=6\text{V}$ και $V_2=9\text{V}$. (μ. 2)

- γ) Να εξηγήσετε με βάση τα αποτελέσματα της απάντησής σας στο β' ερώτημα αν ο αγωγός υπακούει στον νόμο του Ohm. (μ. 1)

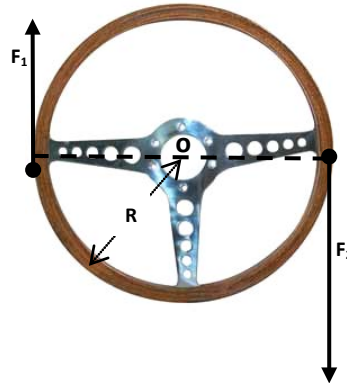


Ερώτημα 6

α) Να εξηγήσετε τι ονομάζουμε ροπή μιας δύναμης και να αναφέρετε από ποιους παράγοντες εξαρτάται. (μ. 2)

β) i) Να εξηγήσετε, γιατί πολλά λεωφορεία και μεγάλα φορτηγά διαθέτουν τιμόνι μεγάλης διαμέτρου. (μ. 1)

ii) Το τιμόνι του σχήματος έχει ακτίνα $R = 0.25 \text{ m}$ και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα, που διέρχεται από το κέντρο του O και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Στο τιμόνι ασκούνται εφαπτομενικά οι δυνάμεις $F_1 = 20 \text{ N}$ και $F_2 = 30 \text{ N}$. Να υπολογίσετε τη συνολική ροπή που δέχεται το τιμόνι. (μ. 2)

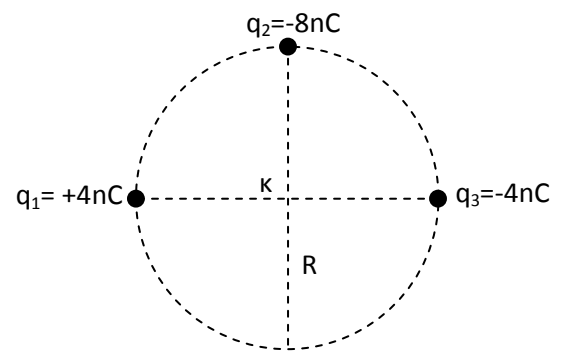


Ερώτημα 7

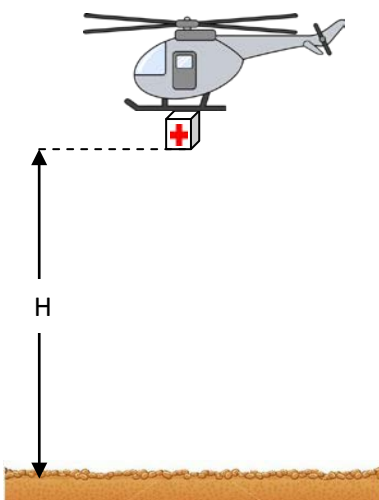
Τρία φορτία $q_1 = +4 \text{ nC}$, $q_2 = -8 \text{ nC}$ και $q_3 = -4 \text{ nC}$ βρίσκονται τοποθετημένα στον αέρα σε περιφέρεια κύκλου ακτίνας $R = 0,2 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.

α) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο κέντρο K του κύκλου και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της. (μ. 4)

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης, που θα δεχτεί ηλεκτρόνιο e^- αν τοποθετηθεί στο κέντρο K και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της. (μ. 1)



Ερώτημα 8



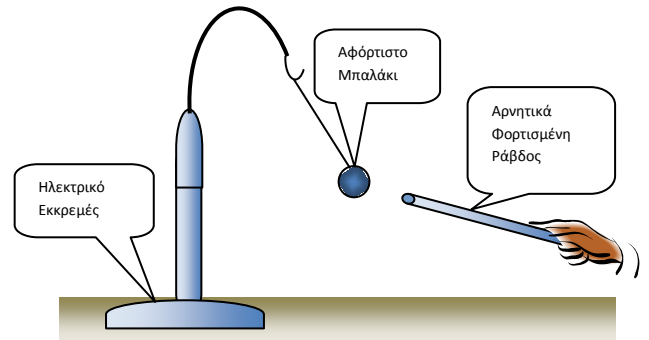
Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα ακίνητο ελικόπτερο σε ύψος $H = 20 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος. Από το ελικόπτερο αφήνεται να πέσει προς το έδαφος ένα κιβώτιο μάζας $m = 9 \text{ kg}$. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

α) Αν η ταχύτητα με την οποία φτάνει το κιβώτιο στο έδαφος είναι $u = 19,81 \text{ m/s}$, να εξετάσετε αν διατηρείται η Μηχανική του Ενέργεια. (μ. 3)

β) Να υπολογίσετε την απώλεια Μηχανικής Ενέργειας αν το κιβώτιο φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα $u = 10 \text{ m/s}$. Να αναφέρετε πού μπορεί να οφείλεται αυτή η απώλεια ενέργειας. (μ. 2)

Ερώτημα 9

Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα ηλεκτρικό εκκρεμές που αποτελείται από ένα αφόρτιστο μπαλάκι από αλουμινόχαρτο. Μια αρνητικά φορτισμένη ράβδος πλησιάζει χωρίς να ακουμπήσει το μπαλάκι και παρατηρείται ότι το μπαλάκι έλκεται από τη ράβδο.



α) Να ερμηνεύσετε το φαινόμενο αυτό αναλυτικά.

(μ. 2)

β) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί αν το μπαλάκι ακουμπήσει στη ράβδο.

(μ. 3)

Ερώτημα 10

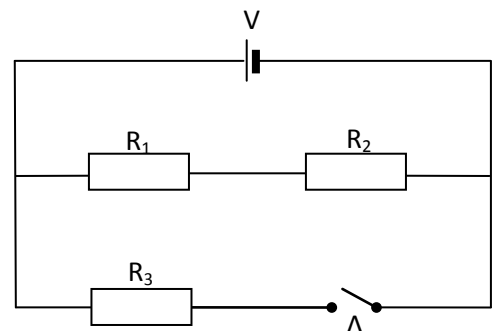
Οι αντιστάτες του διπλανού σχήματος R_1 , R_2 , R_3 είναι πανομοιότυποι μεταξύ τους με αντίσταση $R=3\Omega$ ο καθένας. Οι αντιστάτες συνδέονται με πηγή σταθερής τάσης $V=30V$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

α) Να συγκρίνετε την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη, όταν ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός.

(μ. 2,5)

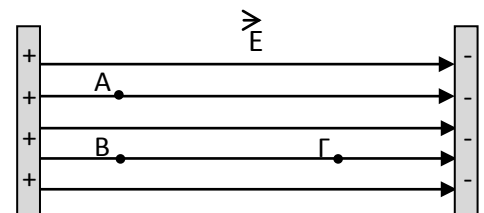
β) Να συγκρίνετε την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη σε σχέση με το α' ερώτημα αν κλείσει ο διακόπτης Δ.

(μ. 2,5)



Ερώτημα 11

α) Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται το πεδίο μεταξύ δυο αντίθετα φορτισμένων πλακών με τη βοήθεια ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών.



(i) Να γράψετε ποιο από τα τρία σημεία Α, Β ή Γ έχει το μικρότερο δυναμικό. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

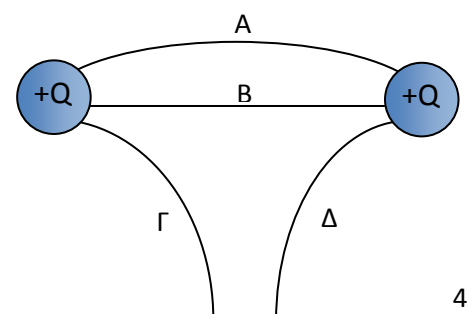
(μ. 1)

(ii) Να βρείτε την ένταση E του πεδίου αν οι πλάκες απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\Delta l=0.1m$ και παρουσιάζουν διαφορά δυναμικού $\Delta V=50V$.

(μ. 2)

β) Να βρείτε ποιες από τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές Α, Β, Γ και Δ, που φαίνονται στο διπλανό σχήμα, δείχνουν σωστά το ηλεκτρικό πεδίο των δυο φορτίων $+Q$. Να μεταφέρετε τις σωστές γραμμές στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σημειώσετε σε αυτές τη φορά τους.

(μ. 2)



Ερώτημα 12

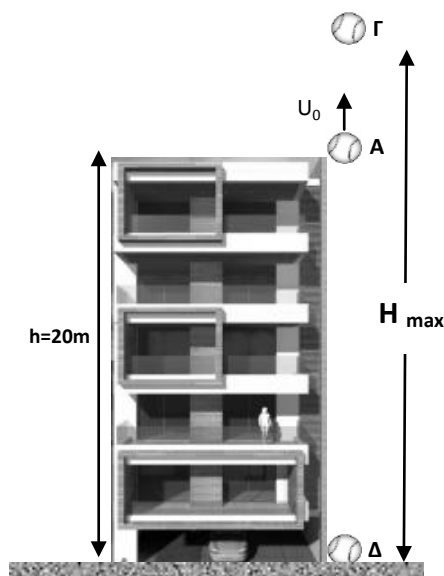
- α) Να ορίσετε την Ηλεκτρεγερτική Δύναμη (ΗΕΔ) μιας πηγής. (μ. 2)
- β) Ηλεκτρική πηγή Ηλεκτρεγερτικής Δύναμης $E=60V$ και εσωτερικής αντίστασης r συνδέεται με αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R=20\Omega$. Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I=2A$. Να υπολογίσετε:
- i) Τη διαφορά δυναμικού στους πόλους της πηγής (πολική τάση). (μ. 1)
- ii) Την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. (μ. 2)

Μέρος Β΄

Το μέρος αυτό αποτελείται από 6 ερωτήματα. Να απαντήσετε μόνο σε 5 ερωτήματα.
Κάθε ερώτημα βαθμολογείται με 10 μονάδες.

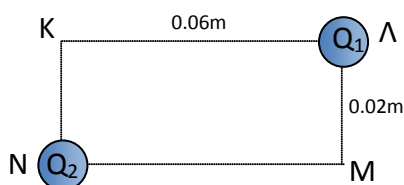
Ερώτημα 13

- α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας. (μ. 2)
- β) Μπάλα μάζας $m=1kg$ βάλλεται προς τα πάνω από το σημείο Α, που βρίσκεται στην οροφή κτιρίου ύψους $h=20m$ με ταχύτητα $u_0=8m/s$. Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και το επίπεδο μηδενικής Δυναμικής Ενέργειας είναι το έδαφος.
Ζητούνται:
- i) Η Κινητική, η Δυναμική και η Μηχανική Ενέργεια της μπάλας στη θέση Α. (μ. 2)
- ii) Το μέγιστο ύψος από το έδαφος H_{max} , στο οποίο θα φθάσει η μπάλα (θέση Γ). (μ. 2)
- iii) Η ταχύτητα με την οποία η μπάλα θα φθάσει στο έδαφος (θέση Δ). (μ. 2)
- iv) Αν η μπάλα, κατά τη σύγκρουσή της με το έδαφος, χάσει το μισό ποσό της Μηχανικής της Ενέργειας, να βρείτε σε ποιο ύψος θα αναπηδήσει για πρώτη φορά. (μ. 2)



Ερώτημα 14

Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ορθογώνιο παραλληλόγραμμο ΚΛΜΝ. Στις κορυφές Λ και Ν βρίσκονται τοποθετημένα στον αέρα τα σημειακά φορτία $Q_1=+3\mu\text{C}$ και $Q_2=-4\mu\text{C}$ αντίστοιχα. Οι πλευρές έχουν διαστάσεις $ΚΛ=ΜΝ=0.06\text{m}$ και $ΛΜ=ΝΚ=0.02\text{m}$.



Να υπολογίσετε:

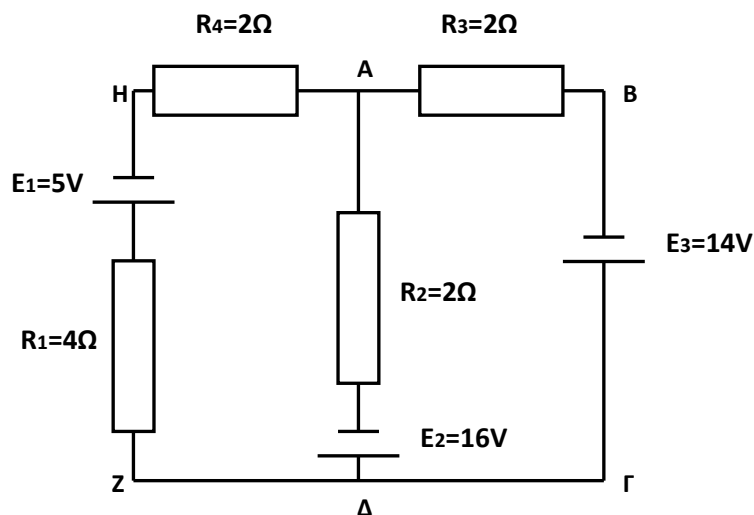
α) Το δυναμικό στο Κ σημείο. (μ. 4)

β) Το δυναμικό στο Μ σημείο. (μ. 4)

γ) Το έργο που παράγεται ή καταναλώνεται κατά τη μετακίνηση φορτίου $q=+2\mu\text{C}$ από το Κ στο Μ σημείο. (μ. 2)

Ερώτημα 15

Στο κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα, δίνονται και οι 4 αντιστάτες, καθώς και οι Ηλεκτρεγερτικές Δυνάμεις των 3 ηλεκτρικών πηγών.



Να υπολογιστούν:

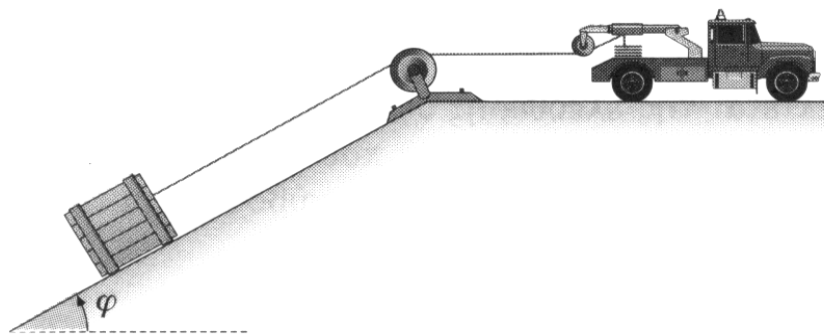
α) Η ένταση του ρεύματος, που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη. (μ. 8)

β) Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων ΑΔ. (μ. 2)

Ερώτημα 16

Το ρυμουλκό που φαίνεται πιο κάτω ασκώντας δύναμη F , τραβάει με σχοινί ένα κιβώτιο με σταθερή ταχύτητα. Το κιβώτιο έχει μάζα $m=20\text{kg}$, η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\phi=37^\circ$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κιβωτίου επιπέδου είναι $\mu_{\text{ολ}}=0,9$.

Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ=0,8$



Ζητούνται:

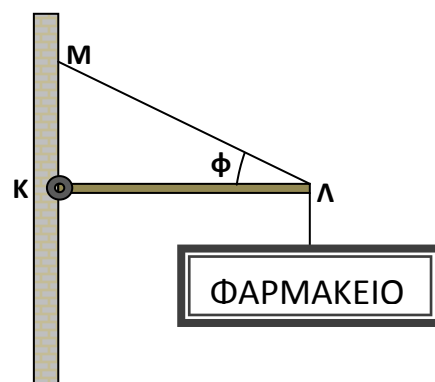
- α) i)** Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις, που ασκούνται στο κιβώτιο. (μ. 1)
- ii)** Να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις, που ασκούνται στο κιβώτιο. (μ. 3)
- β)** Αν η δύναμη που ασκεί το ρυμουλκό μέσω του σχοινιού στο κιβώτιο, μεταβληθεί και γίνει $F'=200\text{ N}$, να βρείτε την επιτάχυνση του κιβωτίου. (μ. 3)
- γ)** Κάποια στιγμή το σχοινί κόβεται και το κιβώτιο συνεχίζει να κινείται στο κεκλιμένο επίπεδο διανύοντας απόσταση $x=0,2\text{m}$, μέχρι που η ταχύτητα του μηδενίζεται. Να υπολογίσετε το έργο των δυνάμεων, που τελικά αναγκάζουν το κιβώτιο να σταματήσει. (μ. 3)

Ερώτημα 17

- α)** Να διατυπώσετε τις συνθήκες ισορροπίας ενός στερεού σώματος γράφοντας και τις ανάλογες μαθηματικές σχέσεις. (μ. 2)
- β)** Ομογενής δοκός ΚΛ με μήκος ℓ και βάρος $B_1=100\text{ N}$ ισορροπεί οριζόντια. Το άκρο Κ της δοκού συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Το άλλο άκρο της Λ συνδέεται με τον τοίχο μέσω αβαρούς σχοινιού ΛΜ, που σχηματίζει γωνία $\phi=30^\circ$ με τη δοκό. Στο άκρο Λ κρέμεται από αβαρές νήμα ταμπέλα βάρους $B_2=40\text{ N}$.

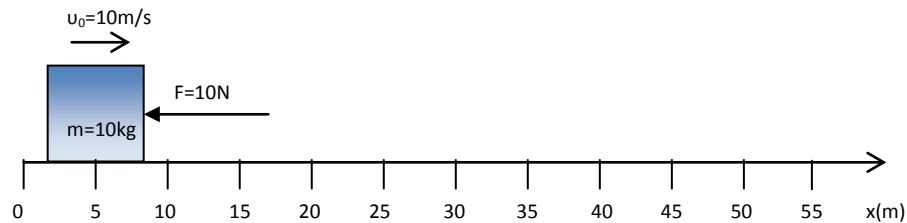
Να υπολογίσετε:

- i)** την τάση S του σχοινιού ΛΜ. (μ. 4)
- ii)** τη δύναμη F (μέτρο και διεύθυνση), που ασκεί η άρθρωση στη δοκό. (μ. 4)



Ερώτημα 18

Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται σώμα μάζας $m=10\text{Kg}$, που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0\text{s}$ βρίσκεται στη θέση $x_0=5\text{m}$, έχει ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$ και δέχεται δύναμη σταθερού μέτρου $F=10\text{N}$ αντίθετης κατεύθυνσης.



α) Να διατυπώσετε το θεώρημα Έργο-Μεταβολή Κινητικής Ενέργειας. (μ. 2)

β) Να υπολογίσετε:

i) Την κινητική ενέργεια που έχει το σώμα στη θέση $x_2=35\text{m}$. (μ. 4)

ii) Τη θέση στην οποία θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα. (μ. 4)

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ 2 ΣΕΛΙΔΩΝ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ, Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
--

1. Μηχανική	
Νόμος του Νεύτωνα	$F = ma$
Βάρος	$B = mg$
Νόμος του Hooke	$F = k \Delta x$
Εξισώσεις ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης	$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $v = v_0 + a t$ $v^2 = v_0^2 + 2 a x$
Κινητική ενέργεια	$E_K = \frac{1}{2} m v^2$
Βαρυτική Δυναμική ενέργεια	$E_\Delta = mgh$
Έργο δύναμης	$W = Fx \cos \theta$
Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{στ} \leq \mu_{στ} N,$ $T_{ολ} = \mu_{ολ} N$
Κυκλική κίνηση	$\omega = 2\pi/T, \quad v = \omega r,$ $a_K = v^2/r = \omega^2 r$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot d$
Νόμος παγκόσμιας έλξης	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Ένταση πεδίου βαρύτητας για πλανήτη μάζας M και ακτίνας R.	$g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, \quad g = \frac{F}{m}$
2. Στατικός Ηλεκτρισμός	
Νόμος του Coulomb	$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου και πεδίου Coulomb	$E = \frac{F}{q}, \quad E = k \frac{Q}{r^2}$
Δυναμικό σε σημείο A	$V_A = -W/q$
Διαφορά δυναμικού	$V = W/q$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta \ell}$
3. Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα	
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{Q}{t}$
Ηλεκτρική αντίσταση κυλινδρικού αγωγού	$R = \rho \frac{\ell}{s}$
Αντίσταση αγωγού	$R = \frac{V}{I}$
Ηλεκτρική ενέργεια	$E = IVt$
ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$
Ένταση του πεδίου βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης.	$g = 9,81 \text{ Nkg}^{-1}$
Σταθερά Coulomb	$k = 8,99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$
Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Ο Διευθυντής

Γιώργος Ιωσηφίδης

Ο Συντονιστής (Β.Δ.Α)

Ανδρέας Παναγή

Οι Εισηγητές

Έλενα Σοφοκλέους

Χαράλαμπος Γεωργιάδης

Θεοφάνης Κεντρωτής

Σίμος Στυλιανού