

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ **ΤΑΞΗ: Β΄**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 03 / 06 / 2013

ΧΡΟΝΟΣ : 2 ώρες και 30 λεπτά.

ΒΑΘΜΟΣ:

Αριθμ.:

Ολογρ.:

Υπογρ.:

Ονοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Αρ:

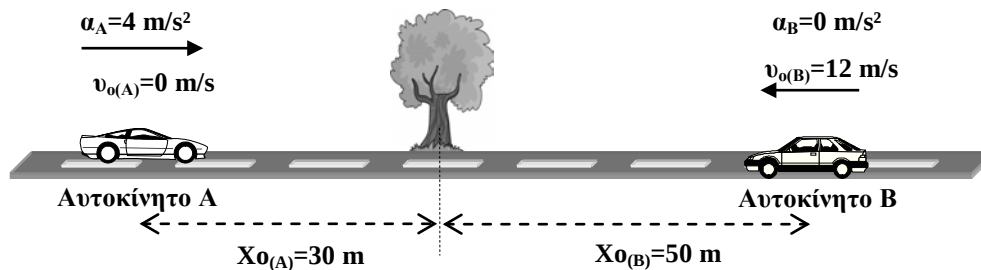
ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
2. **Απαγορεύεται** η χρήση διορθωτικού υγρού. Οι απαντήσεις σας να γράφονται με **μπλε** μελάνι στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση. Ως πρόχειρο να χρησιμοποιηθεί το τελευταίο φύλλο.
3. Μολύβι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **μόνο** για σχεδιαγράμματα και γραφικές παραστάσεις.
4. Σταθερές και άλλα χρήσιμα δεδομένα βρίσκονται στο επισυναπτόμενο τυπολόγιο.
5. Το γραπτό δοκίμιο αποτελείται από **δεκαέξι (16)** δακτυλογραφημένες σελίδες.

ΜΕΡΟΣ Α΄:

Να απαντήσετε στα **δέκα** από τα δώδεκα θέματα. Κάθε ορθά απαντημένο θέμα βαθμολογείται με **πέντε (5)** μονάδες.

- 1) Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κινητική κατάσταση δυο αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή $t=0$.



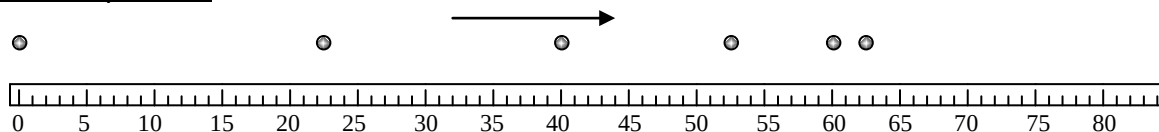
- α. Να γράψετε τις εξισώσεις της θέσης των δύο αυτοκινήτων με σημείο αναφοράς το δέντρο.

(μον. 3)

- β. Να βρείτε ποια χρονική στιγμή θα συναντηθούν τα δύο αυτοκίνητα.

(μον. 2)

- 2) Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις ενός σώματος που κινείται προς τα δεξιά. Όλες οι αποστάσεις είναι σε cm και οι εικόνες των διαδοχικών θέσεων λήφθηκαν ανά ένα δευτερόλεπτο.



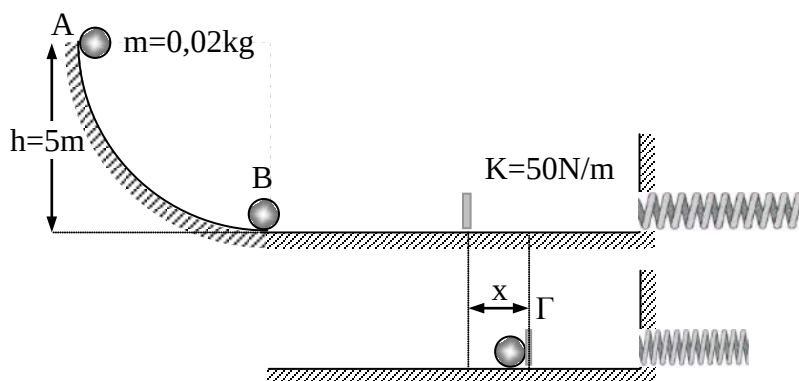
- α. Η κίνηση του σώματος είναι επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με αναφορά στις θέσεις του σώματος στο σχήμα.

(μον. 2)

β. Αν το σώμα δεν μετακινείται πιο δεξιά από την τελευταία θέση του σχήματος, να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα και την επιτάχυνση του σώματος.

(μον. 3)

- 3) Σφαίρα μάζας $m=0,02\text{kg}$ αφήνεται από το σημείο A που απέχει ύψος $h=5\text{m}$ από το οριζόντιο επίπεδο. Η σφαίρα κτυπά στην αβαρή βάση ελατηρίου σταθεράς $K=50\text{N/m}$ και το συμπιέζει κατά x . Τριβές δεν υπάρχουν.



Ζητούνται:

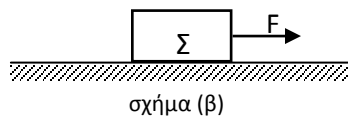
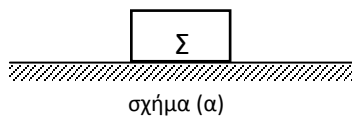
- α. Η ταχύτητα της σφαίρας στο σημείο B.

(μον. 3)

- β. Η μέγιστη παραμόρφωση (συμπίεση) x του ελατηρίου, όταν η σφαίρα φτάνει στη θέση Γ.

(μον. 2)

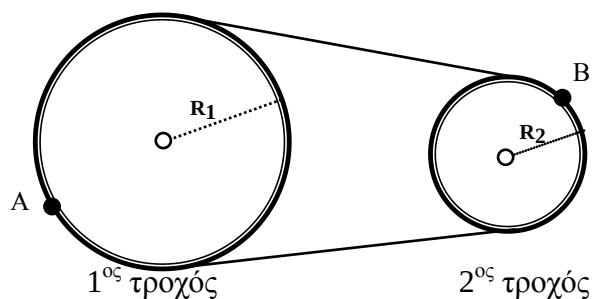
- 4) Το σώμα Σ έχει μάζα $m=2\text{Kg}$ και βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο (σχήμα α). Οι συντελεστές στατικής τριβής και τριβής ολίσθησης, μεταξύ του σώματος και του δαπέδου, είναι αντίστοιχα $\mu_{στ}=0,5$ και $\mu_{ολ}=0,4$. Κάποια στιγμή στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $F=9\text{N}$ (σχήμα β).



Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης τριβής που ασκείται στο σώμα και να τη σχεδιάσετε στο σχήμα (β).

(μον. 5)

- 5) Οι δύο τροχοί του σχήματος, ακτίνας R_1 και R_2 ($R_1=2R_2$), συνδέονται με ένα ιμάντα και περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες.



α. Να συγκρίνετε τις γραμμικές ταχύτητες των σημείων Α του 1^{ου} τροχού και του σημείου Β του 2^{ου} τροχού.

(μον. 1)

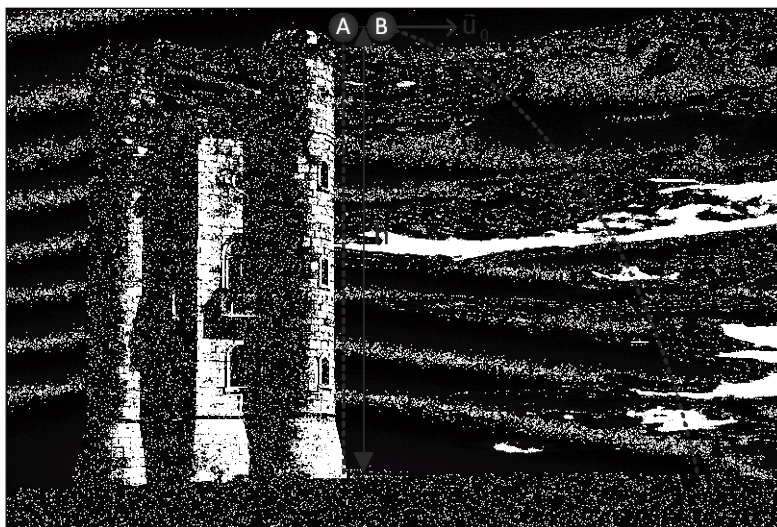
β. Να συγκρίνετε τις γωνιακές ταχύτητες των σημείων Α και Β.

(μον. 2)

γ. Αν το σημείο A διαγράφει σε χρόνο Δt γωνία 2π rad, να υπολογίσετε την γωνία που θα διαγράψει το σημείο B στον ίδιο χρόνο.

(μον. 2)

- 6) Στην κορυφή ενός πύργου ύψους $h=20\text{m}$ βρίσκονται δύο σφαίρες A και B. Η σφαίρα A αφήνεται ελεύθερη να πέσει, ενώ ταυτόχρονα η σφαίρα B βάλλεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0=20\text{m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να θεωρήσετε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.



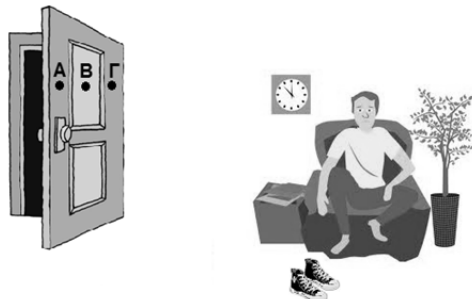
α. Να εξηγήσετε κατά πόσο τα σώματα φθάνουν ταυτόχρονα ή όχι στο έδαφος.

(μον. 2)

β. Να υπολογίσετε την οριζόντια απόσταση μεταξύ τους όταν φθάσουν στο έδαφος.

(μον. 3)

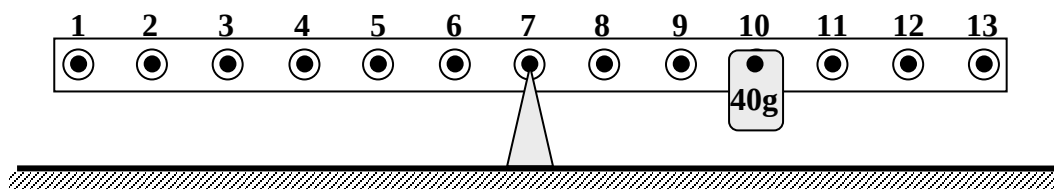
- 7) α. Στο σχήμα φαίνεται ένας τεμπέλης που θέλει να κλείσει την πόρτα χωρίς να σηκωθεί από τη θέση του.



Να εξηγήσετε, σε ποιο από τα σημεία Α, Β ή Γ της πόρτας πρέπει να ρίξει το παπούτσι του (που θα κτυπήσει κάθετα), ώστε η δύναμη που θα ασκηθεί στην πόρτα να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα να την κλείσει.

(μον. 2)

β. Ένας χάρακας στηρίζεται στο κέντρο του ώστε να ισορροπεί. Στον χάρακα μπορείτε να κρεμάσετε μάζες σε 13 διαφορετικές θέσεις. Στο σχήμα φαίνεται μια μάζα των 40g στη θέση 10.



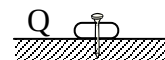
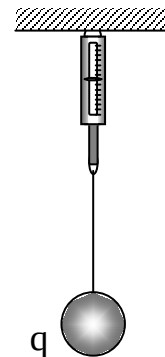
i) Ποια μάζα στη θέση 3 θα ισορροπήσει τον χάρακα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 1)

ii) Σε ποιες θέσεις πρέπει να τοποθετήσετε μια μάζα των 20g και μια των 60g ώστε να ισορροπήσουν τα 40g που παραμένουν στη θέση 10. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

- 8) Μικρή σφαίρα μάζας m και φορτίου q κρέμεται (δεμένη με αβαρές και μη εκτατό νήμα) στον αέρα από το άγκιστρο δυναμόμετρου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αν κάτω από αυτή, στην ίδια κατακόρυφο και σε απόσταση 30 cm, τοποθετηθεί ακλόνητο φορτίο $Q = +1.10^{-5} \text{ C}$, το δυναμόμετρο δείχνει τιμή 2N μικρότερη από την τιμή που έδειχνε χωρίς το δεύτερο φορτίο.



(μον. 1)

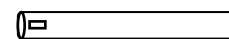
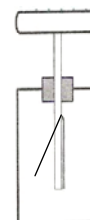
Ζητούνται:

α. Το είδος του φορτίου q .

β. Η τιμή του φορτίου q .

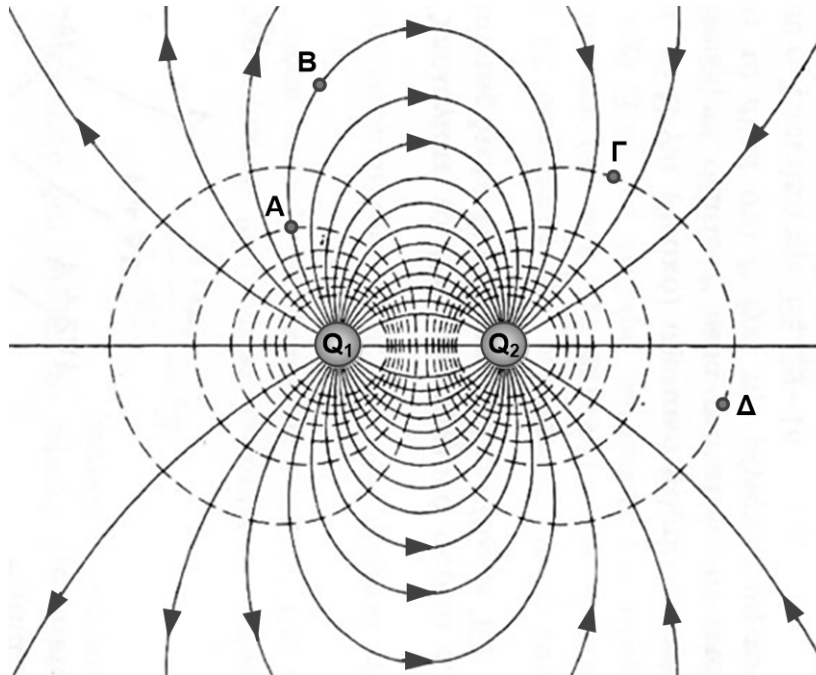
(μον. 4)

- 9) Να υποθέσετε ότι έχετε στη διάθεσή σας ένα φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο και μία αρνητικά φορτισμένη ράβδο. Να περιγράψετε πώς θα εργαζόσασταν, χρησιμοποιώντας μόνο αυτά τα δύο αντικείμενα, για να διαπιστώσετε το είδος του φορτίου του ηλεκτροσκοπίου.



(μον.5)

- 10) Τα δύο φορτία $|Q_1| = |Q_2| = 3\mu\text{C}$ βρίσκονται τοποθετημένα σε σταθερή απόσταση $r = 0,1\text{ m}$ μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι συνεχείς γραμμές παριστάνουν τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές και οι διακεκομμένες γραμμές τις ισοδυναμικές επιφάνειες.



α. Να προσδιορίσετε το είδος του κάθε φορτίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

β. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία Α και Β η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μεγαλύτερη και ανάλογα να τις σχεδιάσετε.

(μον. 1)

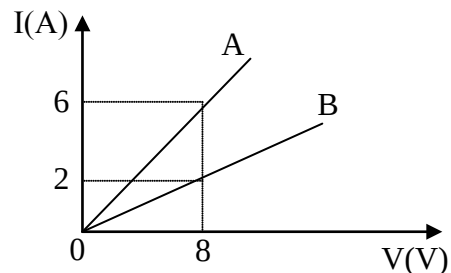
γ. Να εξηγήσετε πόσο είναι το έργο που παράγει/καταναλώνει το πεδίο για τη μετακίνηση φορτίου $+2\mu\text{C}$ από το σημείο Γ στο σημείο Δ.

(μον. 2)

11) α. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η αντίσταση ενός κυλινδρικού αγωγού;

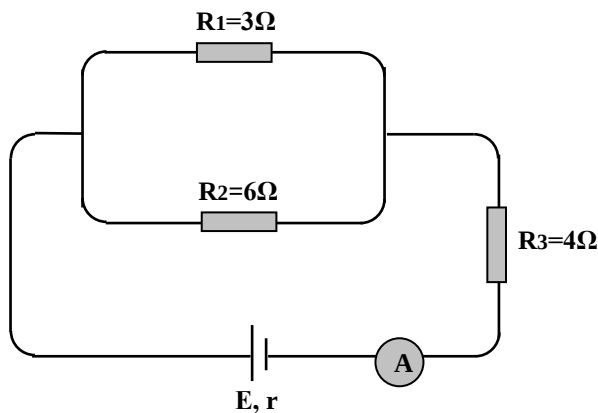
(μον. 2)

β. Δίνεται η γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει δύο κυλινδρικούς αγωγούς Α και Β σε συνάρτηση με την τάση V (διαφορά δυναμικού) στα άκρα τους. Οι δύο αγωγοί είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό, έχουν το ίδιο εμβαδόν διατομής και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο αγωγούς έχει το μεγαλύτερο μήκος.



(μον. 3)

12) Το διπλανό κύκλωμα αποτελείται από τρεις αντιστάσεις και μια ηλεκτρική πηγή Η.Ε.Δ. $E=30V$ με εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$.



Αν το αμπερόμετρο είναι ιδανικό, να υπολογίσετε:

α. Την ολική αντίσταση $R_{ολ}$ του κυκλώματος,

(μον. 2)

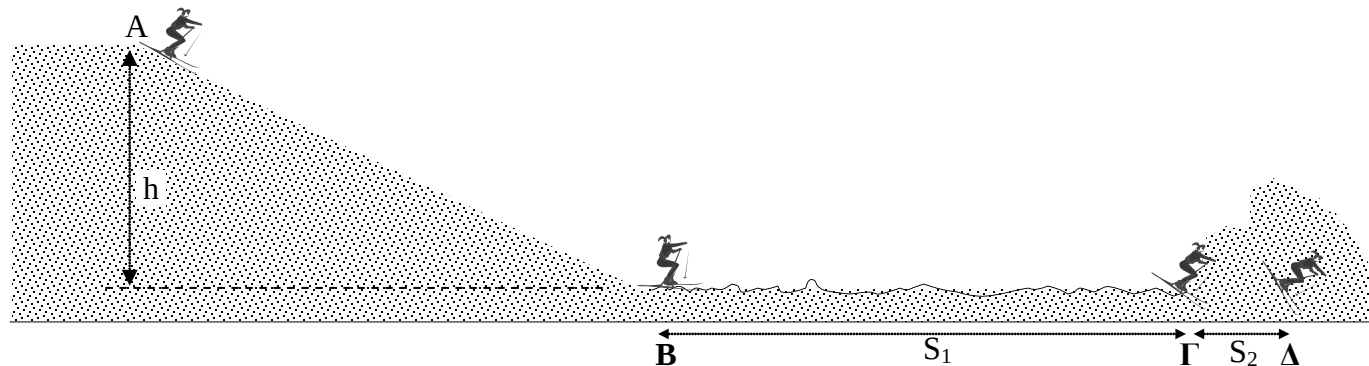
β. Την ένδειξη του αμπερομέτρου.

(μον. 3)

ΜΕΡΟΣ Β΄:

Να απαντήσετε στα **πέντε** από τα έξι θέματα. Κάθε ορθά απαντημένο θέμα βαθμολογείται με **δέκα (10)** μονάδες.

- 13)** Μια χιονοδρόμος (σκιέρ) μάζας $m=60\text{ kg}$ ξεκινά από την ηρεμία στην κορυφή μιας χιονοδρομικής πίστας (θέση Α) από ύψος $h=45\text{ m}$. Δίνεται $g = 10\text{ ms}^{-2}$.



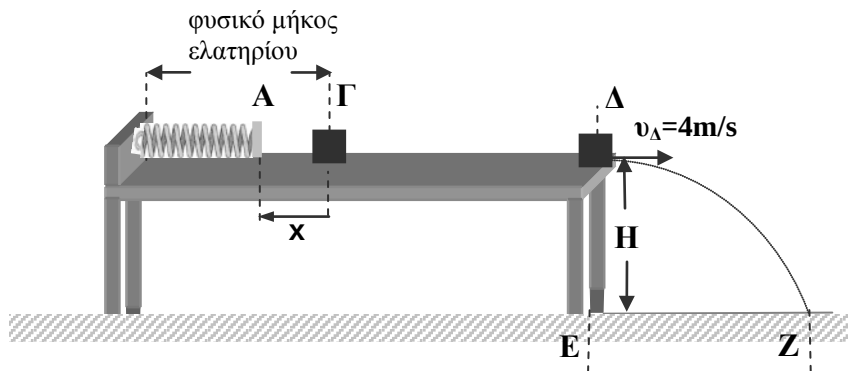
α. Να υποθέσετε ότι οι τριβές μεταξύ των χιονοπέδινων (σκι) και του χιονιού είναι αμελητέες, να βρείτε την ταχύτητα με την οποία φθάνει η χιονοδρόμος στη βάση της πίστας (θέση Β). (μον. 2)

β. Στη συνέχεια η χιονοδρόμος, κινούμενη στο οριζόντιο επίπεδο, διασχίζει μια περιοχή (ΒΓ) με σχετικά ανώμαλη επιφάνεια όπου η τριβή των χιονοπέδινων με το χιόνι είναι $T= 100\text{ N}$. Αν η περιοχή αυτή έχει μήκος $S_1= 175\text{ m}$, να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια και την ταχύτητά της όταν θα έχει φτάσει στη θέση Γ. (μον. 4)

γ. Στο τέλος της διαδρομής ΒΓ η χιονοδρόμος προσκρούει σε ακίνητη χιονοστιβάδα, στην οποία και εισχωρεί σε βάθος $S_2= 2,5\text{ m}$ πριν ακινητοποιηθεί (θέση Δ). Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη που ασκείται στη χιονοδρόμο από τη χιονοστιβάδα καθώς η χιονοστιβάδα ανακόπτει την ταχύτητά της. (μον. 2)

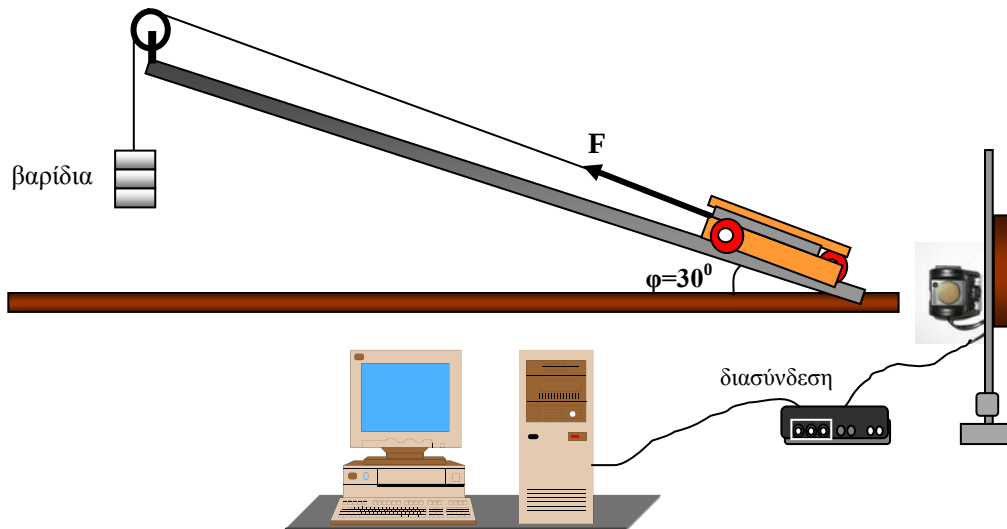
δ. Να υπολογίσετε πόσος θα έπρεπε να είναι ο συντελεστής τριβής στη διαδρομή ΒΓ ώστε η χιονοδρόμος να σταματά στο σημείο Γ, χωρίς να κτυπά στη χιονοστιβάδα. (μον. 2)

- 14) Ένας μαθητής στερέωσε το ένα άκρο ελατηρίου σταθεράς $K=400\text{N/m}$ πάνω σε τραπέζι εργαστηρίου ύψους $H=1,25\text{m}$. Μετά συσπείρωσε το ελατήριο κατά $\Gamma A=x=30\text{cm}$ και στη συνέχεια το άφησε ελεύθερο. Το ελεύθερο άκρο του ελατηρίου συγκρούστηκε με ακίνητο σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ στο σημείο Γ . Να θεωρήσετε ότι το σώμα είναι υλικό σημείο και η σύγκρουση έγινε χωρίς απώλειες ενέργειας.

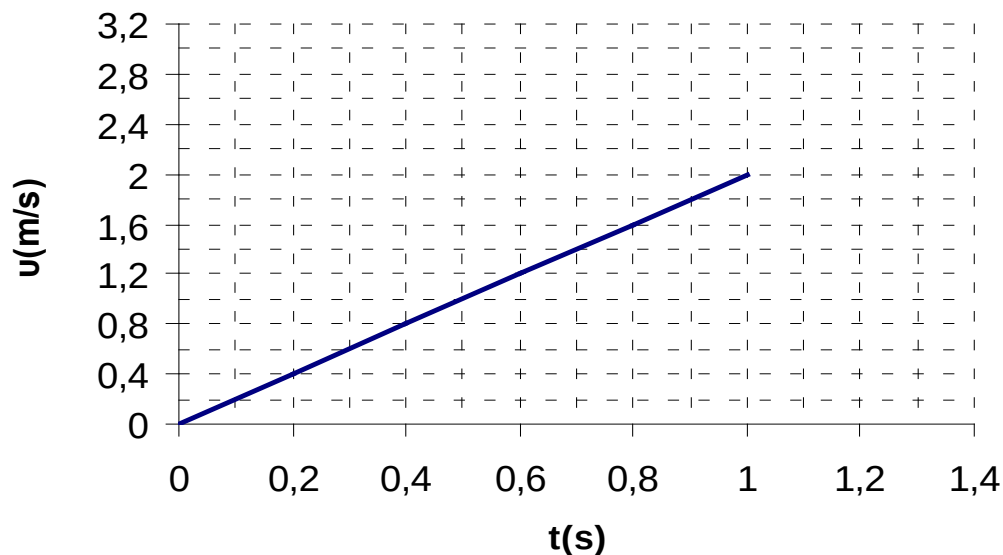


- α. i. Να γράψετε τη μορφή της αποθηκευμένης ενέργειας στο ελατήριο στο σημείο Α. (μον. 1)
- ii. Να υπολογίσετε την ταχύτητα που αποκτά το σώμα αμέσως μετά τη σύγκρουση στο σημείο Γ. (μον. 2)
- β. Στη συνέχεια το σώμα κινήθηκε πάνω στο τραπέζι και έφτασε στο σημείο Δ με ταχύτητα $v_{\Delta}=4\text{m/s}$, διανύοντας απόσταση $\Gamma\Delta$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και τραπεζιού είναι $\mu_{ολ}=0,2$.
Να υπολογίσετε:
- i. Το έργο της τριβής ολίσθησης. (μον. 2)
- ii. Την απόσταση $\Gamma\Delta$. (μον. 3)
- γ. Αν μετά το σημείο Δ, το σώμα έκανε οριζόντια βολή να υπολογίσετε την απόσταση ΕΖ. (μον. 2)

- 15) Στην πιο κάτω διάταξη, όταν αφήσουμε ελεύθερα τα βαρίδια στη μια άκρη του νήματος, το αμαξάκι, μάζας $m=0,4 \text{ kg}$, υπό την επίδραση της δύναμης $F=4,8 \text{ N}$ ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο του οποίου η επιφάνεια έχει παντού την ίδια φύση. Τα βαρίδια ακουμπούν στο έδαφος, αφού περάσει χρόνος 1 s από τη στιγμή που ξεκίνησε το αμαξάκι. Από τη στιγμή που τα βαρίδια ακουμπούν στο έδαφος, το νήμα χαλαρώνει και το αμαξάκι συνεχίζει να ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι τη χρονική στιγμή $1,2 \text{ s}$ όπου η ταχύτητά του μηδενίζεται και ακολούθως επιστρέφει προς τον αισθητήρα.



Στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας του αμαξιού σε συνάρτηση με το χρόνο, για το πρώτο 1 s της κίνησής του.



α. Για το πρώτο 1 s της κίνησης του αμαξιού:

- i) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αμαξιού.

(μον. 1)

ii) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αμαξάκι. (μον. 2)

iii) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής μεταξύ αμαξιού και κεκλιμένου επιπέδου. (μον. 2)

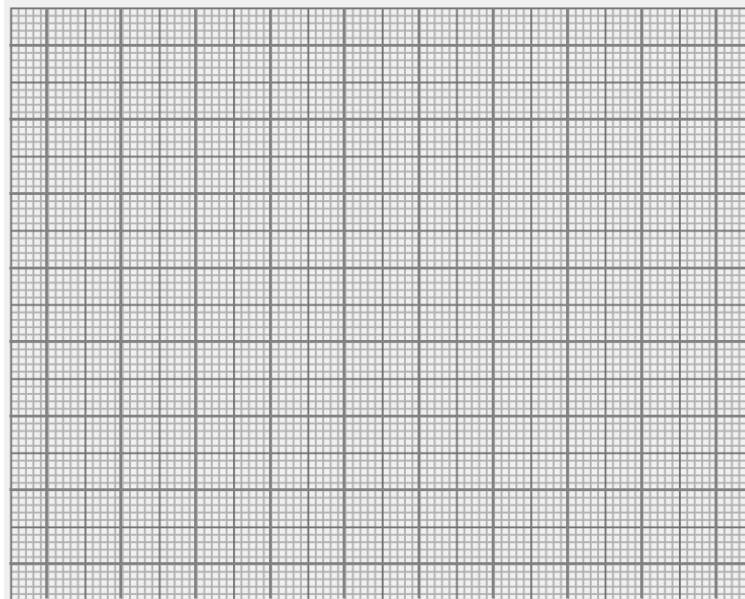
β. Να συμπληρώσετε την πιο πάνω γραφική παράσταση της ταχύτητας του αμαξιού σε σχέση με το χρόνο, μέχρι τη χρονική στιγμή $t=1,2$ s. (μον. 1)

γ. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του αμαξιού στα χρονικά διαστήματα: (μον. 2)

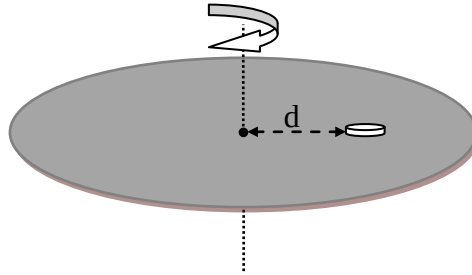
i) $0 \text{ s} - 1 \text{ s}$

ii) $1 \text{ s} - 1,2 \text{ s}$

δ. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της θέσης του αμαξιού σε σχέση με το χρόνο, $x=f(t)$, για τα πρώτα 1,2 s της κίνησής του εάν τη χρονική στιγμή 0 s το αμαξάκι βρισκόταν στη θέση $x_0=0,4$ m. (μον. 2)



16) Στα πλαίσια ενός πειράματος οι μαθητές τοποθέτησαν ένα νόμισμα σε περιστρεφόμενο δίσκο σε απόσταση $d = 10\text{cm}$ από τον άξονα περιστροφής, όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.



α. Αν η συχνότητα περιστροφής του δίσκου ήταν $f = 0,25\text{Hz}$ πόση ήταν η γωνιακή του ταχύτητα; Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας στο πιο πάνω σχήμα. (μον. 2)

β. Αυξάνοντας τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου οι μαθητές παρατήρησαν ότι σε κάποια στιγμή το νόμισμα γλίστρησε προς τα έξω.

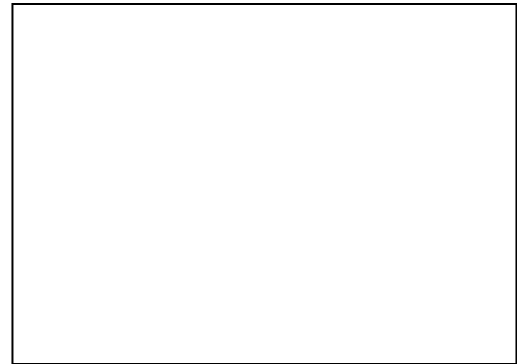
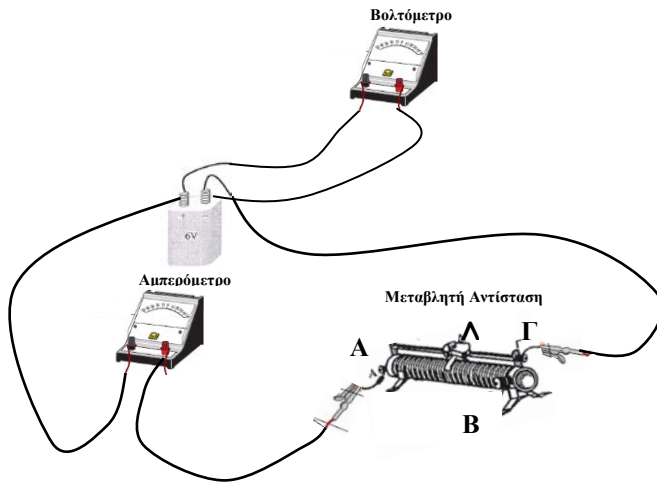
i) Να εξηγήσετε γιατί συνέβηκε αυτό; (μον. 2)

ii) Να υπολογίσετε τη μέγιστη γωνιακή ταχύτητα για την οποία το νόμισμα παραμένει στο δίσκο αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ νομίσματος και δίσκου είναι $\mu_{\text{στ}} = 0,6$. (μον. 3)

γ. Στη συνέχεια οι μαθητές τοποθέτησαν και δεύτερο νόμισμα όμοιο με το πρώτο σε μεγαλύτερη απόσταση από τον άξονα περιστροφής, από ότι το πρώτο, και άρχισαν να περιστρέφουν το δίσκο με τα δύο νομίσματα αυξάνοντας σταδιακά τη γωνιακή ταχύτητα. Τι παρατήρησαν και γιατί;

(μον. 3)

17) Μια ομάδα μαθητών εκτέλεσαν το πείραμα για τη μέτρηση της Η.Ε.Δ. (E) και της εσωτερικής αντίστασης (r) πηγής. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η διάταξη που χρησιμοποίησαν.



α. Να σχεδιάσετε μέσα στο πλαίσιο, με σύμβολα, το διάγραμμα του ηλεκτρικού κυκλώματος που χρησιμοποίησαν οι μαθητές. (μον. 2)

β. Ποιος είναι ο ρόλος της μεταβλητής (ρυθμιστικής) αντίστασης στο παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα; (μον. 2)

γ. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι μετρήσεις των μαθητών.

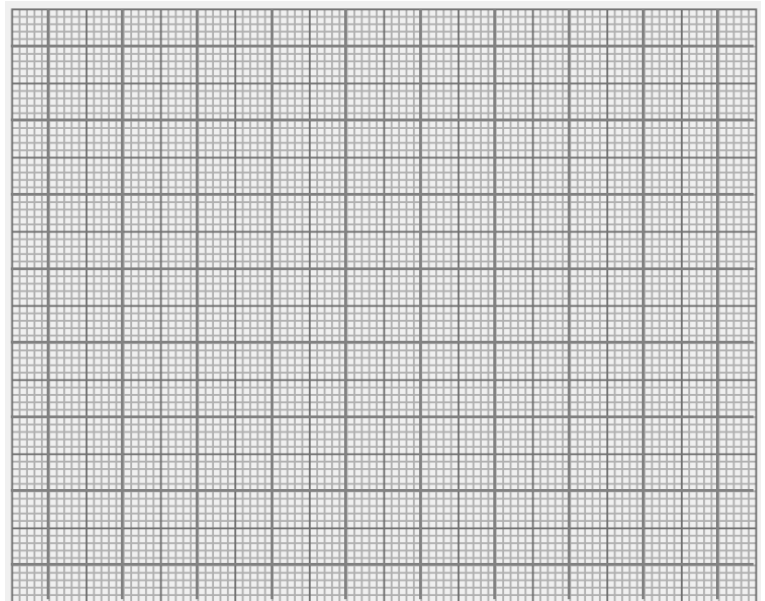
Ένταση ρεύματος I (Ampere)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Πολική τάση πηγής V_{Π} (Volts)	5	4.6	4.2	3.8	3.4

i) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $V_{\Pi} = f(I)$.

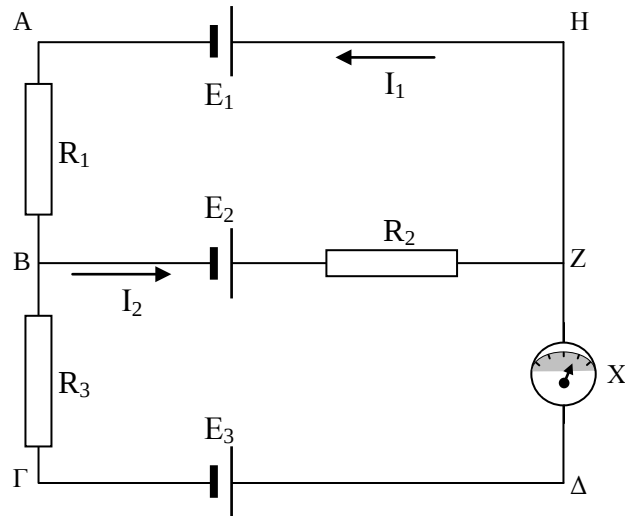
(μον. 3)

ii) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη (E) και την εσωτερική αντίσταση (r) της πηγής.

(μον. 3)



18) Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται: $E_1 = 20 \text{ V}$, $I_1 = 2 \text{ A}$, $R_1 = 4 \Omega$, $I_2 = 6 \text{ A}$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 5 \Omega$.



Ζητούνται:

α. Η ένδειξη του ιδανικού αμπερομέτρου X.

(μον. 2)

β. Οι ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις E_2 και E_3 .

(μον. 4)

γ. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων B και Z.

(μον. 2)

δ. Η ισχύς που καταναλώνεται στην αντίσταση R_1 .

(μον. 2)