

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2011

Μάθημα: Φυσική (κατεύθυνσης)

Τάξη: Β'

Χρόνος: 2 ώρες και 30 λεπτά

Ημερομηνία: 23 Μαΐου 2011

Ονοματεπώνυμο: Τμήμα: Αριθμός:

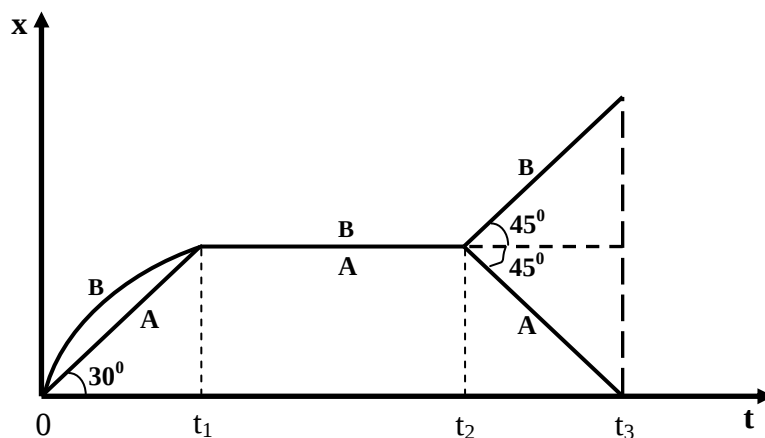
- Οδηγίες:** 1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 15 σελίδες. Η τελευταία σελίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρόχειρη.
 2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
 3. Επιτρέπεται η χρήση τυπολογίου που δίνεται μόνο από το σχολείο.
 4. Τα θέματα θα τα λύσετε πάνω στο δοκίμιο το οποίο και θα παραδώσετε.

ΜΕΡΟΣ Α: Περιλαμβάνει 12 ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις δέκα. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με πέντε μονάδες.

1. Δύο κινητά Α και Β κινούνται σε ευθύγραμμη τροχιά και οι θέσεις τους σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

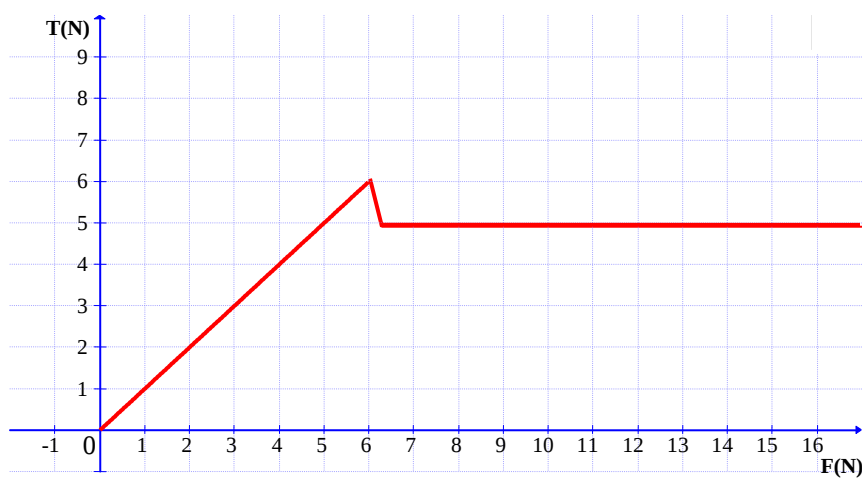
α) Να περιγραφούν οι κινήσεις των δύο κινητών για το χρονικό διάστημα 0- t_3 .

(μ. 3)



β) Να συγκρίνετε τις ταχύτητες (μέτρο, κατεύθυνση) των δύο κινητών Α και Β για το χρονικό διάστημα t_2 - t_3 της κίνησής τους. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 2)

2. Σώμα μάζας 4 kg, το οποίο αρχικά ηρεμεί δέχεται εξωτερική οριζόντια δύναμη F της οποίας το μέτρο διαρκώς αυξάνεται. Σας δίνεται η γραφική παράσταση της τριβής σε συνάρτηση με την εξωτερική δύναμη F .



α) Πόση είναι η τριβή ολίσθησης; (μ. 1)

β) Να υπολογίσετε το συντελεστή στατικής τριβής. (μ. 1)

γ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος όταν δέχεται:

(i) εξωτερική δύναμη $F_1 = 5\text{N}$ (μ. 1)

(ii) εξωτερική δύναμη $F_2 = 10\text{N}$ (μ. 2)

3. Ένα παιδί βάρους $B=400\text{N}$, στέκεται πάνω σε ζυγαριά που βρίσκεται μέσα σε κινούμενο ανελκυστήρα. Η ζυγαριά δείχνει ένδειξη 410N . Να προτείνετε μια πιθανή κίνηση που μπορεί να κάνει ο ανελκυστήρας, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

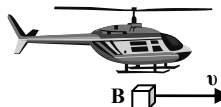


4. Δύο δέματα Α και Β αφήνονται από δυο ελικόπτερα και φτάνουν στο έδαφος.
α) Να σχεδιάσετε στα πιο κάτω σχήματα την τροχιά του κάθε δέματος ως προς ένα ακίνητο παρατηρητή, που βρίσκεται στο έδαφος, όταν:

i) Το ελικόπτερο βρίσκεται στον αέρα ακίνητο.



ii) Το ελικόπτερο κινείται με μια οριζόντια ταχύτητα v .

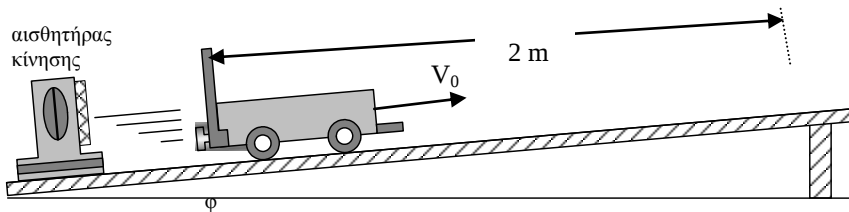


β) Τα πιο πάνω δέματα βρίσκονται **στο ίδιο ύψος και αφήνονται ταυτόχρονα.**

Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο δέματα φτάνει πιο γρήγορα στο έδαφος (να θεωρήσετε ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και τα δέματα αμελητέων διαστάσεων).

(μ.3)

5. Το αμαξάκι της πειραματικής διάταξης του διπλανού σχήματος μάζας $m=0,2\text{Kg}$ κινείται με αρχική ταχύτητα $V_0 = 5\text{m/s}$ κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας $\varphi = 37^\circ$, με φορά προς τα πάνω. Το αμαξάκι διανύει απόσταση $S = 2\text{m}$ μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία η ταχύτητά του και επιστρέφει στην αρχική του θέση με ταχύτητα $V = 4.8\text{m/s}$. Δίνονται: $\eta\mu\varphi=0.6$, $\sigma\upsilon\nu\varphi=0.8$, $g=10\text{m/s}^2$

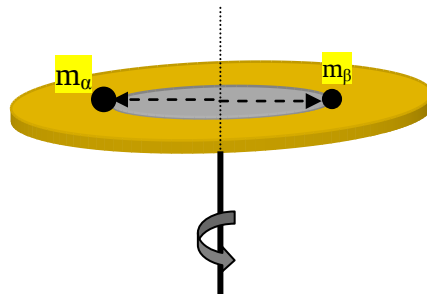


α) Να δικαιολογήσετε ότι υπάρχει τριβή κατά τη διάρκεια της κίνησής του και να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής (μ) μεταξύ σώματος – επιπέδου. (μ. 3)

β) Να βρείτε το έργο για όλη τη διαδρομή (4m):
(i) της τριβής
(ii) του βάρους (μ. 2)

6. Σε περιστρεφόμενο δίσκο τοποθετούμε σε **ίσες αποστάσεις r** από τον άξονα περιστροφής του δίσκου, δυο σφαίρες α και β , με τη μάζα της α διπλάσια της β ($m_\alpha = 2m_\beta$). Οι δυο σφαίρες έχουν τον **ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης ($\mu_{ολ}$) με το δίσκο.**

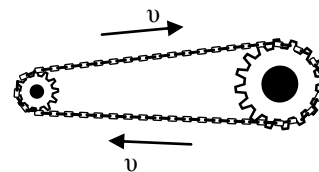
α) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στις δυο μάζες. Ποια / Ποιες από τις δυνάμεις που σχεδιάσατε θα παίζουν το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης, όταν αρχίσει να περιστρέφεται ο δίσκος, ώστε οι σφαίρες να εκτελούν κυκλική κίνηση; (μ. 1)



β) Περιστρέφουμε τον δίσκο με τέτοια γωνιακή ταχύτητα ω , ώστε οι μάζες να παραμένουν σε κυκλική τροχιά. Να συγκρίνετε το μέτρο των κεντρομόλων δυνάμεων των δυο σφαιρών. (μ. 1)

γ) Περιστρέφουμε το δίσκο με αυξανόμενη γωνιακή ταχύτητα ω . Ποια από τις δύο σφαίρες θα εκτιναχθεί πρώτη από το δίσκο; Τι παρατηρείτε; (μ. 3)

7. Στο σχήμα φαίνεται η αλυσίδα του ποδηλάτου και τα δύο γρανάζια που συνδέει. Το μεγάλο γρανάζι έχει ακτίνα $R_1 = 20\text{cm}$ και γυρίζει εκτελώντας 120 περιστροφές το λεπτό, ενώ το μικρό γρανάζι έχει ακτίνα $R_2 = 10\text{cm}$. Να υπολογίσετε:



α) Την περίοδο και τη γωνιακή ταχύτητα του μεγάλου γραναζιού.

(μ. 1+1)

β) Την (γραμμική) ταχύτητα με την οποία κινούνται οι κρίκοι της αλυσίδας.

(μ. 1)

γ) Τη γωνιακή ταχύτητα του μικρού γραναζιού (μέτρο, διεύθυνση, φορά και σημείο εφαρμογής).

(μ. 2)

8. Αυτοκίνητο μπαίνει σε οριζόντια στροφή δρόμου ακτίνας $R=250\text{m}$ και συναντά τα οδικά σήματα που φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Να υπολογίσετε τον ελάχιστο συντελεστή τριβής, που έλαβαν υπόψη οι κατασκευαστές του δρόμου, για να τοποθετήσουν τα οδικά σήματα. Για τον υπολογισμό σας πρέπει:

- να σχεδιάσετε κατάλληλο σχήμα,
- να γνωρίζετε ότι η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας για τους οδηγούς είναι km/h και
- να αποδείξετε τη σχέση που θα χρησιμοποιήσετε.



9. α) Τι εκφράζει η ροπή δύναμης.

(μ. 1)

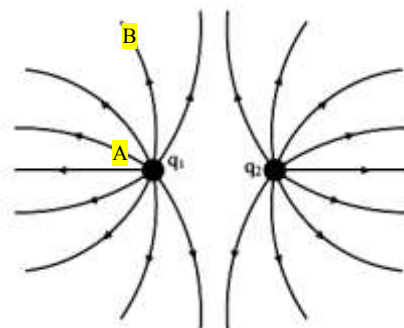
β) Να εξηγήσετε για ποιο λόγο το διπλανό εργαλείο (με το οποίο μπορούμε να ανοίξουμε τρύπες σε ξύλινα σώματα) έχει το συγκεκριμένο σχήμα. Στην απάντησή σας, να σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα τον άξονα περιστροφής και το σημείο που εφαρμόζεται η εξωτερική δύναμη. (μ. 2)



γ) Αναφέρετε δύο παράγοντες στη χρήση του πιο πάνω εργαλείου, ώστε το άνοιγμα των τρυπών να γίνεται πιο εύκολα. (μ. 2)

10. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 .

α) Να αναφέρετε το είδος και των δύο φορτίων. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)



β) Στο πιο πάνω σχήμα φαίνονται δύο σημεία A και B του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα σημειακά φορτία q_1 και q_2 . Να εξηγήσετε σε ποιο από τα δύο αυτά σημεία η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μεγαλύτερη. (μ. 2)

γ) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη δύναμη που θα δεχτεί ένα ηλεκτρόνιο αν τοποθετηθεί στο σημείο B. (μ. 1)

11. Μία ομάδα μαθητών για να υπολογίσει την ΗΕΔ (E) και την εσωτερική αντίσταση (r) μιας μπαταρίας κατασκεύασαν το κατάλληλο ηλεκτρικό κύκλωμα.

α) Να σχεδιάσετε στο διπλανό χώρο το κύκλωμα που χρησιμοποίησαν οι μαθητές.
(μ. 2)

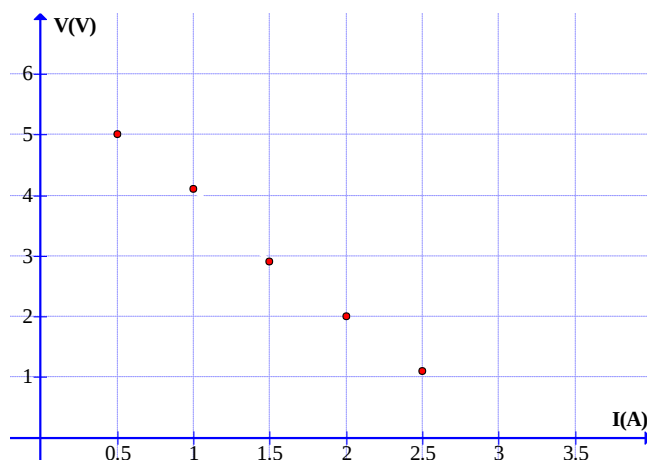


β) Η διπλανή γραφική παράσταση δίνει την τάση V που επικρατεί στα άκρα μιας ηλεκτρικής πηγής σε σχέση με την ένταση του ρεύματος I που διαρρέει την πηγή. Με βάση τη γραφική παράσταση, να υπολογίσετε για τη μπαταρία:

(i) την ΗΕΔ (E).

(ii) την εσωτερική της αντίσταση (r).

(μ. 1+1)



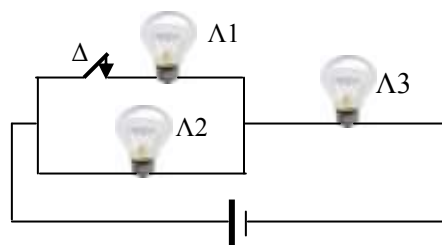
γ) Σε ποιες περιπτώσεις η πολική τάση ισούται με την ΗΕΔ της πηγής;

(μ. 1)

12. Σας δίνετε το διπλανό κύκλωμα με τρεις όμοιες λάμπες που είναι συνδεδεμένες, όπως στο διπλανό σχήμα. Η μπαταρία θεωρείται ιδανική.

Με το διακόπτη Δ κλειστό:

α) Να συγκρίνετε τη φωτεινότητα των λαμπών Λ1, Λ2, Λ3 στο κύκλωμα. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
(μ. 1.5)



Με το διακόπτη Δ ανοικτό:

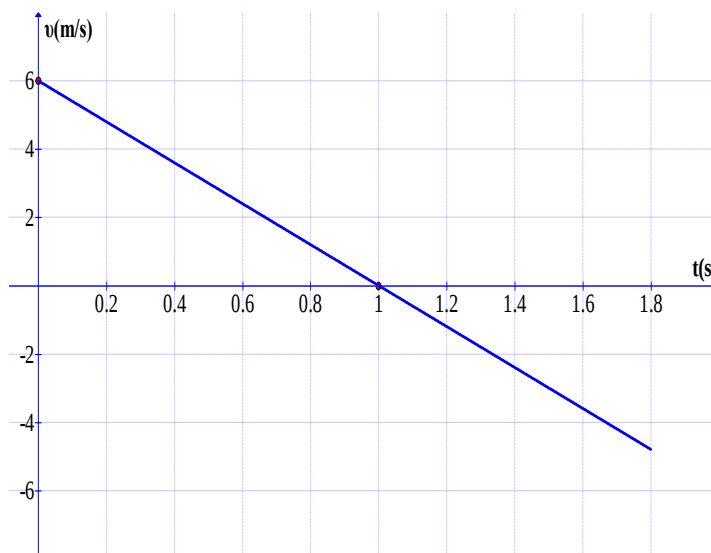
β) Πώς μεταβάλλεται η φωτεινότητα των τριών λαμπών; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μ. 1.5)

γ) Πώς μεταβάλλεται η ισχύς της λάμπας Λ3 σε σχέση με την ισχύ που είχε όταν ήταν στο κύκλωμα με το διακόπτη Δ κλειστό; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
(μ. 2)

ΜΕΡΟΣ Β: Περιλαμβάνει έξι ερωτήσεις. Να απαντήσετε στις πέντε (5). Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

13. Ομάδα μαθητών μελετά πειραματικά τις ευθύγραμμες ομαλά μεταβαλλόμενες κινήσεις. Η ομάδα διαθέτει: Ευθύγραμμο μεταλλικό διάδρομο και ειδικό όχημα (μηδενικών τριβών, σύμφωνα με τον κατασκευαστή του), αισθητήρα κίνησης (motion sensor), διασύνδεση (interface), Η/Υ. Η ομάδα χρησιμοποίησε τα παραπάνω υλικά / όργανα και πήρε τη γραφική παράσταση του διπλανού σχήματος.



α) Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε η ομάδα μαθητών (στην οποία να φαίνονται καθαρά η θέση του αισθητήρα και η αρχική θέση του οχήματος καθώς και η φορά κίνησης του οχήματος στην αρχή.) (μ. 3)

β) Να υπολογίσετε για τη χρονική στιγμή $t=1.8\text{s}$:

(i) την απομάκρυνση του οχήματος από τον αισθητήρα

(ii) το συνολικό διάστημα που διένυσε το όχημα

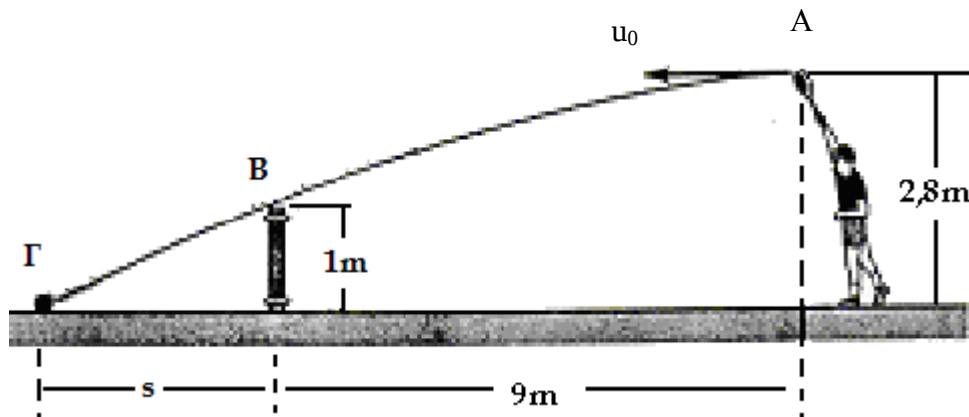
(μ. 3)

γ) Να υπολογίσετε την κλίση του διαδρόμου.

(μ. 2)

δ) Αν ο διάδρομος παρουσίαζε κάποιες τριβές, θα άλλαζε η αρχική γραφική παράσταση; Αν ναι πώς; Να σχεδιάσετε ποιοτικά τη νέα μορφή (στη γραφική του πιο πάνω σχήματος) και να τη δικαιολογήσετε. (Θεωρείστε ότι το όχημα έχει την ίδια αρχική ταχύτητα και ο διάδρομος την αρχική του κλίση). (μ. 2)

14. Ένας αθλητής του τένις κτυπά τη μπάλα από ύψος 2,8m από το έδαφος και της δίνει αρχική οριζόντια ταχύτητα u_0 , ώστε μόλις να περνά το φιλέ ύψους 1m. Υπολογίστε:

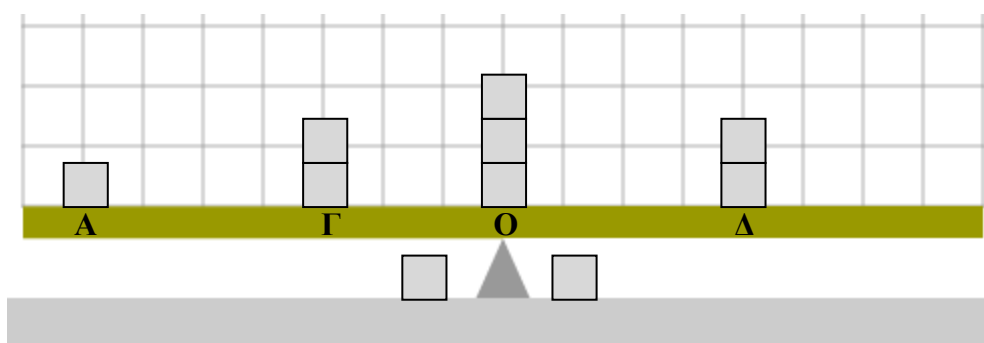


- α) Την οριζόντια ταχύτητα u_0 που έχει η μπάλα στη θέση Α. (μ. 4)
β) Το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας τη στιγμή που περνά το φιλέ (θέση Β). (μ. 3)
γ) Την οριζόντια απόσταση του σημείου που κτυπά η μπάλα στην αντίπαλη περιοχή από το φιλέ (απόσταση s). (μ. 3)

15. α) Να διατυπωθούν οι συνθήκες ισορροπίας ενός στερεού σώματος.

(μ. 2)

β) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται μια οριζόντια αβαρής δοκός η οποία στηρίζεται πάνω σε ένα στήριγμα O. Πάνω στη ράβδο είναι τοποθετημένοι αρχικά σε τέσσερα σημεία, Α, Γ, Ο και Δ αντίστοιχα, διάφοροι όμοιοι κύβοι (ίσης μάζας).



(i) Ποιος κύβος ή στήλη κύβων έχει τη μεγαλύτερη ροπή ως προς το O; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)

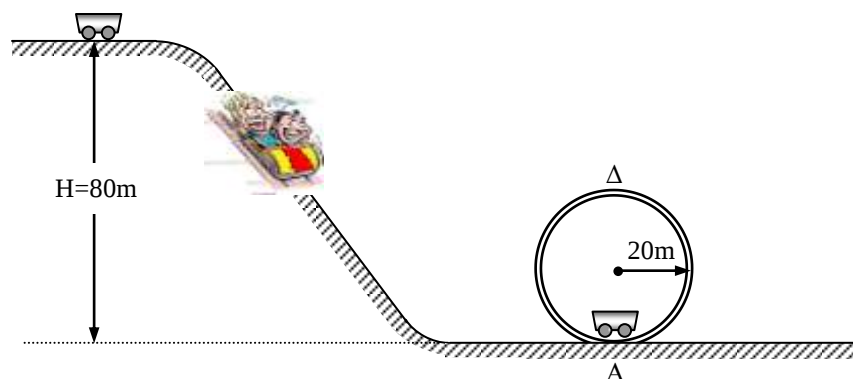
(ii) Ισορροπεί η ράβδος με τους κύβους; Αν όχι προς τα πού θα περιστραφεί; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 3)

(iii) Έχετε στη διάθεσή σας ακόμα 2 όμοιους με τους προηγούμενους κύβους. Αν μπορείτε να τοποθετήσετε τον κάθε κύβο μόνο του, σε ελεύθερες μόνο θέσεις, όπου υπάρχουν κατακόρυφες γραμμές, πού θα τοποθετούσατε τους δυο κύβους, ώστε να ισορροπεί η ράβδος; (Να σχεδιάσετε τους κύβους στις θέσεις που πιστεύετε ότι είναι οι σωστές, πάνω στο προηγούμενο σχήμα). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 3)

16. Βαγόνι του λούνα-παρκ (Roller coaster) ακολουθεί την τροχιά που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Το βαγόνι έχει μάζα $m=200\text{kg}$. Κατά την κίνηση του βαγονιού δεν υπάρχουν τριβές και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Η ακτίνα R της κυκλικής τροχιάς είναι ίση με 20m . Ζητούνται:

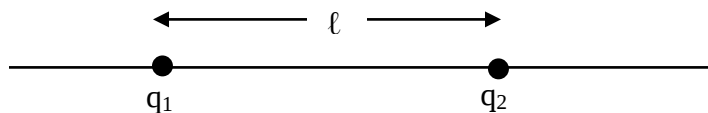


- α) Να δείξετε ότι το βαγόνι θα κάνει ανακύκλωση με ασφάλεια (να αποδείξετε τη σχέση που θα χρησιμοποιήσετε). (μ. 4)
- β) Η κεντρομόλος δύναμη που δέχεται το βαγόνι στο σημείο A της τροχιάς και να τη σχεδιάσετε στο σχήμα. (μ. 3)
- γ) Το ελάχιστο ύψος H από το οποίο μπορούμε να αφήσουμε το βαγόνι, για να κάνει ανακύκλωση. (μ. 3)

17. α) Να δώσετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου.

(μ. 2)

β) Δυο σημειακά φορτία $q_1 = +2q$ και $q_2 = +8q$, απέχουν μεταξύ τους απόσταση ℓ , όπως φαίνεται στο κάτω σχήμα. (Οι απαντήσεις να δοθούν σε συνάρτηση με τα q , ℓ , K).

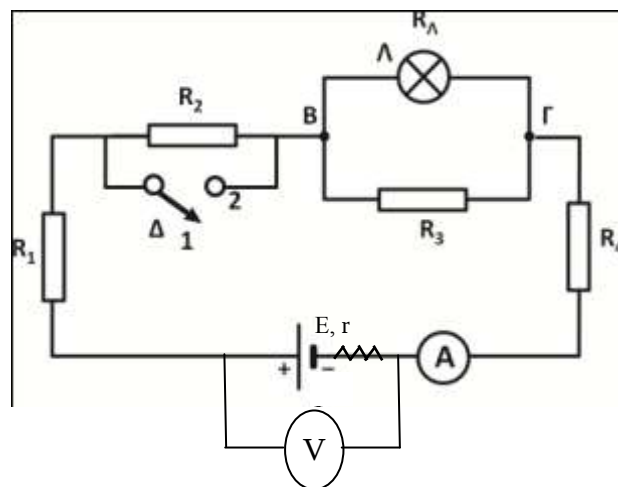


(i) Ποιο από τα φορτία δέχεται τη μεγαλύτερη δύναμη πάνω του; Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας. (μ. 2)

(ii) Ένα τρίτο φορτίο $q_3 = +q$ τοποθετείται στο μέσο της απόστασης ℓ . Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται στο φορτίο q_3 . (μ. 3)

(iii) Να βρείτε τη θέση στην οποία πρέπει να τοποθετηθεί το φορτίο q_3 ώστε να ισορροπεί. (μ. 3)

18. Στο κύκλωμα του σχήματος ο λαμπτήρας Λ φέρει τις ενδείξεις (6V, 12W) και λειτουργεί κανονικά όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός στη θέση 1. Η ένδειξη του ιδανικού αμπερομέτρου είναι 3A. Ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται ως ωμικός αντιστάτης. Δίνεται: $R_1=1\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_4=4\Omega$ και $r=2\Omega$.



α) Να υπολογίσετε την αντίσταση R_Λ του λαμπτήρα και την ένταση του ρεύματος I_Λ που πρέπει να το διαρρέει για να λειτουργεί κανονικά. (μ. 2)

β) Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_3 . (μ. 2)

γ) Να υπολογίσετε:

- (i) την πολική τάση V της πηγής
- (ii) την ΗΕΔ της πηγής.

(μ. 1)
(μ. 1)

δ) Πόση ισχύ προσφέρει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα; (μ. 2)

ε) Μεταφέρουμε το διακόπτη στη θέση 2. Πώς μεταβάλλεται η φωτοβολία του λαμπτήρα; Να εξηγήσετε ποιοτικά την απάντησης σας (δηλαδή χωρίς πράξεις, αλλά με λόγια). (μ. 2)

ΠΡΟΧΕΙΡΟ