

ΛΑΝΙΤΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2016-2017

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΘΥΝΣΗΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: **02/06/2017**

ΤΑΞΗ: **Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΧΡΟΝΟΣ: **2 ώρες και 30 λεπτά**

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από οκτώ (8) σελίδες. Το σύνολο των μονάδων του δοκιμίου είναι εκατό (100).

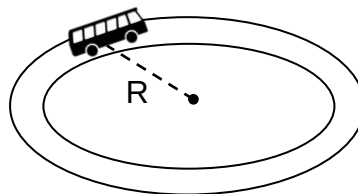
ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, Α΄ και Β΄.
- Να απαντήσετε σε **όλα** τα θέματα.
- Να γράφετε με μπλε μελάνι.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση **μη** προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Όπου χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε σχήματα, να τα μεταφέρετε στο γραπτό σας.
- Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι αποδεκτή.
- Δίνεται τυπολόγιο στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Το μέρος αυτό αποτελείται από δέκα (10) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1.α) Ένα σώμα εκτελεί δεξιόστροφη ομαλή κυκλική κίνηση. Να σχεδιάσετε την τροχιά και να τοποθετήσετε τα διανύσματα της γραμμικής και της γωνιακής ταχύτητας, της κεντρομόλου επιτάχυνσης και της κεντρομόλου δύναμης. **(μον.2)**

β) Ένα λεωφορείο μάζας 3000 Kg κινείται σε οριζόντια κυκλική στροφή που έχει ακτίνα $R = 100 \text{ m}$. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών του λεωφορείου και του δρόμου είναι 0,4. Να υπολογίσετε τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα που μπορεί να έχει το λεωφορείο, ώστε να διαγράφει με ασφάλεια τη στροφή. **(μον.3)**



2. Το νερό σε ένα ποτάμι κυλά με σταθερή ταχύτητα $0,5 \text{ m/s}$. Ένας άνθρωπος κολυμπάει αντίθετα προς το ρεύμα διανύοντας απόσταση 1 km και επιστρέφει στο σημείο εκκίνησης. Αν ο άνθρωπος μπορεί να κολυμπήσει με ταχύτητα $1,2 \text{ m/s}$ σε σχέση με το νερό, πόσο χρόνο θα χρειαστεί για ολόκληρη τη διαδρομή αυτή; **(μον.5)**

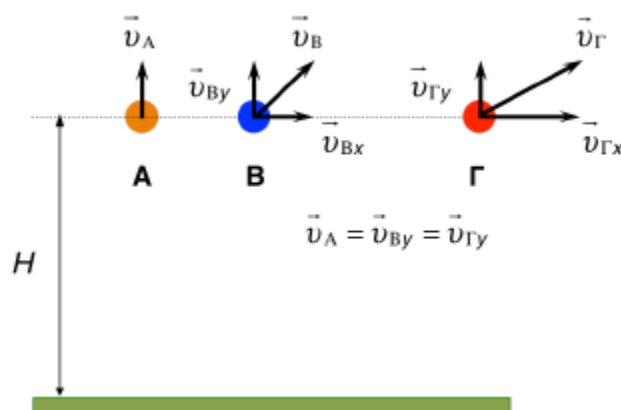
3. Οι σφαίρες Α, Β, Γ, εκτελούν βολές στον αέρα με την επίδραση μόνο του βάρους τους από το ίδιο αρχικό ύψος H . Οι αρχικές τους ταχύτητες σημειώνονται στο σχήμα. Από αυτές τις πληροφορίες να δώσετε απαντήσεις στις πιο κάτω ερωτήσεις και να τις δικαιολογήσετε.

α) Ποια σφαίρα έχει το μεγαλύτερο χρόνο πτήσης;

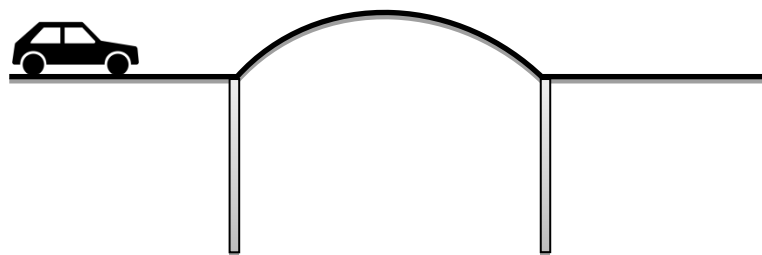
(μον.3)

β) Ποια σφαίρα έχει το μεγαλύτερο βεληνεκές;

(μον.2)



4. Ένα αυτοκίνητο με μάζα 800 Kg έχει ταχύτητα 36 Km/h. Περνά πάνω από ένα γεφύρι που είναι κυρτό, με την επιφάνεια του να αποτελεί τμήμα κύκλου με ακτίνα 20m.

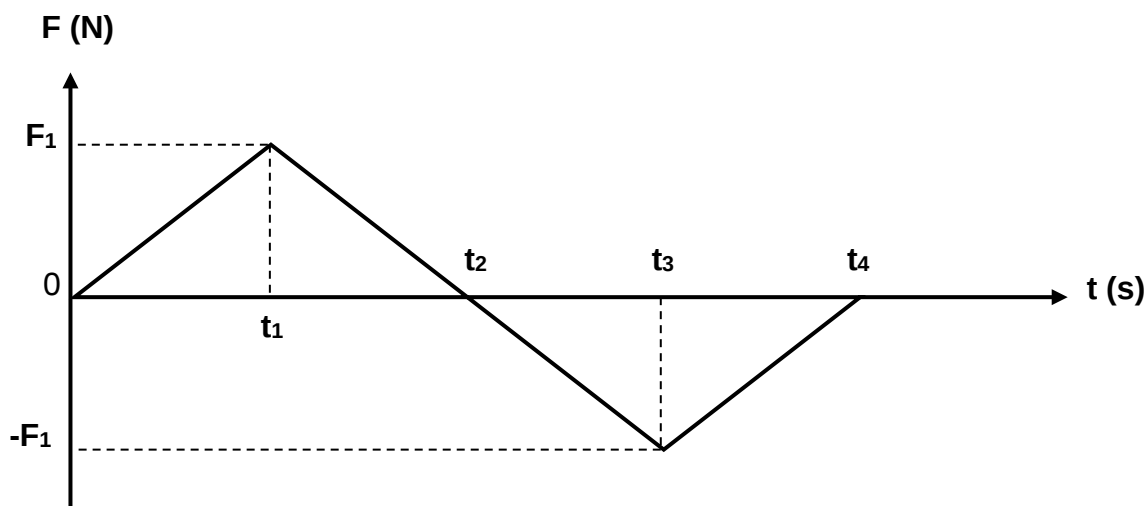


Να υπολογίσετε:

α) Τη δύναμη που ασκεί το αυτοκίνητο στο γεφύρι, όταν βρίσκεται στο ανώτατο σημείο του.
(μον.3)

β) Τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να περάσει πάνω από το γεφύρι, χωρίς να χάσει την επαφή του με το δρόμο.
(μον.2)

5. Σε ένα σώμα που βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λεία οριζόντια επιφάνεια, ασκείται δύναμη, F , στη διεύθυνση της κίνησης. Η δύναμη F μεταβάλλεται με το χρόνο όπως δείχνει η γραφική παράσταση του διαγράμματος. Η αντίσταση του αέρα δεν λαμβάνεται υπόψη. Δίνεται ότι το χρονικό διάστημα από $t = 0$ έως t_2 είναι ίσο με το διάστημα από t_2 έως t_4 .

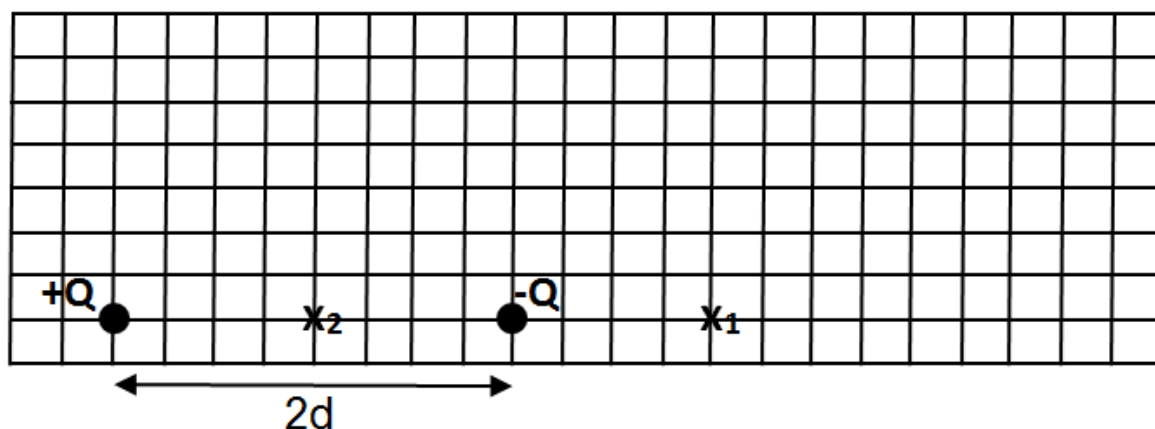


α) Να δώσετε τον ορισμό της Ώθησης Σταθερής Δύναμης. (μον.1)

β) Να εξηγήσετε σε ποια χρονική στιγμή το μέτρο της ταχύτητας του σώματος έχει μέγιστη τιμή. (μον.2)

γ) Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή t_4 . (μον.2)

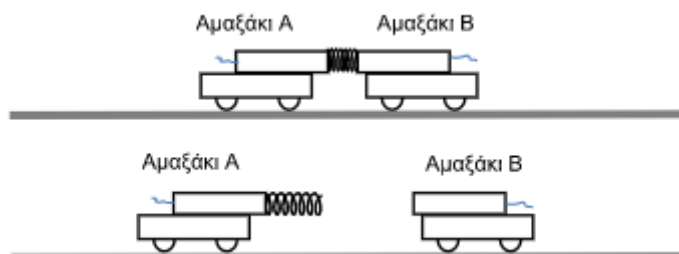
6. Δύο μικρές μπάλες από πολυστερίνη έχουν ίσα, αλλά αντίθετα φορτία ($+Q$ και $-Q$) και η απόσταση μεταξύ τους είναι ίση με $2d$. Μια τρίτη μπάλα από πολυστερίνη με φορτίο $+q$ είναι δυνατόν να τοποθετηθεί διαδοχικά στις θέσεις X_1 και X_2 που φαίνονται στο σχήμα.



α) Να διατυπώσετε τον Νόμο του Coulomb. (μον.2)

β) Να συγκρίνετε τη συνισταμένη ηλεκτρική δύναμη που εξασκείται στη μπάλα για κάθε μια από τις δύο θέσεις και να κατατάξετε τις δυνάμεις αυτές ανάλογα με το μέτρο τους, ξεκινώντας από τη μικρότερη. (μον.3)

7.



Τα αμαξάκια του πιο πάνω σχήματος μάζας m_A και m_B αρχικά κρατιούνται ακίνητα πάνω σε οριζόντιο διάδρομο στον οποίο, οι τριβές θεωρούνται αμελητέες. Ένα αβαρές ιδανικό ελατήριο, το οποίο είναι στερεωμένο στο αμαξάκι, Α ελευθερώνεται σε κάποια χρονική στιγμή εκτοξεύοντας τα αμαξάκια προς τις αντίθετες κατευθύνσεις.

α) Να δώσετε τον ορισμό των εσωτερικών δυνάμεων σε ένα σύστημα σωμάτων. (μον.1)

β) Να αναφέρετε αν το σύστημα των αμαξιών είναι μονωμένο, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον.2)

γ) Να υπολογίσετε το λόγο των μαζών τους $\frac{m_A}{m_B}$, αν μετά την εκτόξευση, το αμαξάκι Α

κινείται με διπλάσια κατά μέτρο ταχύτητα από το αμαξάκι Β. (μον.2)

8. Η απορία του προέδρου Eisenhower

Σχεδόν όλοι στις ΗΠΑ ανησύχησαν και ένιωσαν αμηχανία όταν η ΕΣΣΔ νίκησε στον πρώτο γύρο του αγώνα της κατάκτησης του Διαστήματος, θέτοντας «σε τροχιά» γύρω από την Γη τον Sputnik, τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο, το 1957. Το ερώτημα που είχε τη μεγαλύτερη ζωτική σημασία ήταν η ποσότητα μάζας του διαστημικού οχήματος που η ΕΣΣΔ κατάφερε να εκτοξεύσει και να θέσει «σε τροχιά». Αυτό ήταν το ζήτημα που απασχόλησε τον πρόεδρο των ΗΠΑ, ο οποίος με τη σειρά του το έθεσε στους επιστημονικούς συνεργάτες και συμβούλους του: «Αυτό που με σιγουριά γνωρίζουμε για τον Sputnik, είναι το ύψος της τροχιάς του καθώς και τη γραμμική του ταχύτητα. Με τα στοιχεία αυτά μπορείτε να υπολογίσετε τη μάζα του;» Οι επιστημονικοί σύμβουλοι απάντησαν:

A. «Ναι είναι δυνατόν», ή

B. «Όχι είναι αδύνατον να την υπολογίσουμε»

Με ποια από τις δύο προτάσεις A ή B, συμφωνείτε; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες μαθηματικές σχέσεις. **(μον.5)**

9.α) Να διατυπώσετε τον Νόμο της Παγκόσμιας Έλξης. **(μον.2)**

β) Το βάρος ενός αστροναύτη στη Γη είναι 500 N. Να υπολογιστεί το βάρος του αστροναύτη σε ένα πλανήτη που έχει μάζα $M_{\pi} = 180 M_{\gamma}$ και ακτίνα $R_{\pi} = 60 R_{\gamma}$ (M_{γ} και R_{γ} είναι η μάζα και η ακτίνα της γης αντίστοιχα). **(μον.3)**

10. Μια ομάδα μαθητών, προκειμένου να μελετήσει την χαρακτηριστική καμπύλη ενός αντιστάτη, εκτέλεσε πείραμα χρησιμοποιώντας πηγή, αντιστάτη, βολτόμετρο, αμπερόμετρο και κατέγραψε τις μετρήσεις της στον πιο κάτω πίνακα:

Ζητούνται:

α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που χρησιμοποίησε η ομάδα στο πιο πάνω πείραμα. **(μον.2)**

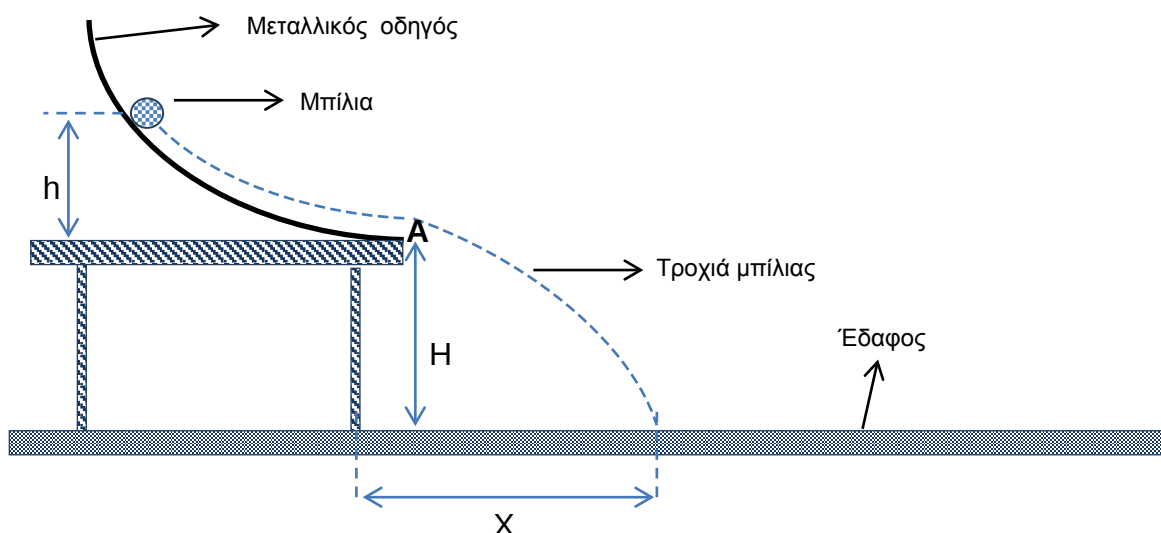
β) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $I=f(U)$ σε βαθμολογημένους άξονες. **(μον.2)**

γ) Να υπολογίσετε την αντίστασή του ωμικού αντιστάτη από τη γραφική παράσταση. **(μον.1)**

Αντιστάτης	
I(A)	U(V)
0	0
0,1	0,8
0,2	1,6
0,3	2,4
0,4	3,2
0,5	4,0

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

11. Στο σχήμα φαίνεται μια πειραματική διάταξη για την μελέτη της οριζόντιας βολής. Μια ομάδα μαθητών αφήνει μια μπίλια να κυλίσει στο μεταλλικό οδηγό ύψους h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Η μπίλια εκτελεί οριζόντια βολή μετά το άκρο Α του οδηγού.



Σε μια σειρά μετρήσεων οι μαθητές καταγράφουν την οριζόντια μετατόπιση X της μπίλιας για διαφορετικές τιμές του ύψους h από το οποίο αφήνεται να κυλίσει η μπίλια. Οι μετρήσεις φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

$h(m)$	0,600	0,550	0,500	0,450	0,400	0,350	0,300	0,250
$x(m)$	1,175	1,120	1,075	1,005	0,980	0,870	0,830	0,750
$x^2 (m^2)$								

Η σχέση της οριζόντιας μετατόπισης X της μπίλιας σε σχέση με το ύψος h , δόθηκε στους μαθητές και είναι: $x^2 = (20/7) H \cdot h$ (όπου H το ύψος του άκρου Α του μεταλλικού οδηγού από το έδαφος, όπως φαίνεται στο σχήμα).

α) Να συμπληρώσετε τον πιο πάνω πίνακα με τις τιμές του X^2 . (μον.1)

β) Να χαράξετε στο τετραγωνισμένο χαρτί την γραφική παράσταση $X^2=f(h)$. (μον.5)

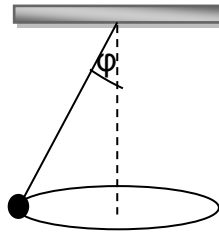
γ) Από την γραφική παράσταση να εξαγάγετε το ύψος H . (μον.2)

δ) Να υπολογίσετε το χρόνο t που η μπίλια εκτελεί οριζόντια βολή. (μον.1)

ε) Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο θα πρέπει να τροποποιήσουν οι μαθητές την πειραματική τους διάταξη ώστε να αυξήσουν τον χρόνο t . (μον.1)

12.α) Να διατυπώσετε τη συνθήκη που πρέπει να πληρείται ώστε ένα σώμα να κάνει ομαλή κυκλική κίνηση. **(μον.2)**

β) Σώμα με μάζα 3 Kg, είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους 2 m και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο, ώστε το νήμα να γράφει παράπλευρη επιφάνεια κώνου. Η περίοδος της κίνησης είναι 2 s.



Να υπολογίσετε:

- i. τη γωνία που σχηματίζει το νήμα με τη κατακόρυφη **(μον.3)**
- ii. την κεντρομόλο δύναμη **(μον.2)**
- iii. την τάση του νήματος. **(μον.2)**

γ) Να βρείτε τη νέα τάση του νήματος, όταν η περίοδος γίνει 3 s. **(μον.1)**

13. Στο σχήμα φαίνονται δύο σώματα που κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και κάποια στιγμή συγκρούονται μεταξύ τους. Οι τριβές των σωμάτων με το δάπεδο θεωρούνται αμελητέες. Η κρούση που συμβαίνει μεταξύ των σωμάτων είναι κεντρική, ελαστική και διαρκεί 0,1 s.

Δίνονται οι μάζες και τα μέτρα των ταχυτήτων πριν την κρούση:

$$m_1 = 6 \text{ kg}, u_1 = 5 \text{ m/s}, m_2 = 2 \text{ kg}, u_2 = 10 \text{ m/s}.$$



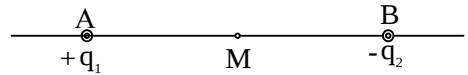
α) Να διατυπώσετε την Αρχή Διατήρησης της Ορμής για ένα σύστημα σωμάτων. **(μον.2)**

β) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση. **(μον.4)**

γ) Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο κατά τη διάρκεια της κρούσης. **(μον.2)**

δ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κέντρου μάζας του συστήματος των δύο σωμάτων, πριν και μετά από την κρούση. **(μον.2)**

14.α) Στα σημεία A και B μιας ευθείας, βρίσκονται δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $+q_1$ και $-q_2$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της δύναμης που ασκείται στο $-q_2$ καθώς και το διάνυσμα της έντασης του πεδίου στο σημείο B. **(μον.2)**

β) Αν $|+q_1| = |-q_2|$, να ελέγξετε και να δικαιολογήσετε αν είναι ορθές ή λανθασμένες οι παρακάτω προτάσεις για το μέσον M του (AB):

i. Η ένταση του πεδίου είναι μηδενική. **(μον.2)**

ii. Το δυναμικό είναι ίσο με μηδέν. **(μον.2)**

γ) Αν $q_1 = +2\mu\text{C}$, $q_2 = -1\mu\text{C}$ και $(AB) = 6\text{cm}$, ζητούνται:

i. Να δώσετε τον ορισμό του Δυναμικού σε κάποιο σημείο ηλεκτρικού πεδίου. **(μον.1)**

ii. Να υπολογίστε το έργο για τη μετακίνηση ενός φορτίου $q_3 = 5\mu\text{C}$, από το σημείο M στο άπειρο. **(μον.3)**

15. Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = R_3 = 4\ \Omega$ και ένας λαμπτήρας Λ με τάση κανονικής λειτουργίας 4V συνδέονται με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης $r = 1\ \Omega$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ο λαμπτήρας Λ φωτοβολεί κανονικά ---- και η ένδειξη του βολτομέτρου είναι 12V . Να θεωρήσετε ότι ο λαμπτήρας Λ συμπεριφέρεται ως ωμικός αγωγός και ότι το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο είναι ιδανικά.

Ζητούνται:

α) Η ένδειξη του αμπερομέτρου. **(μον.3)**

β) Η διαφορά δυναμικού στα άκρα της αντίστασης R_2 . **(μον.2)**

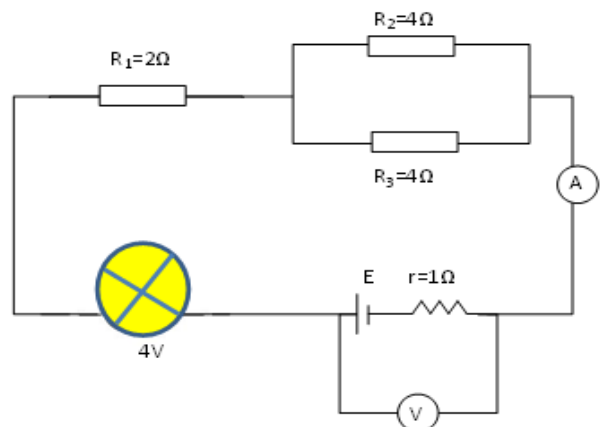
γ) Να αποδείξετε ότι η αντίσταση του λαμπτήρα είναι $R_\Lambda = 2\ \Omega$.

(μον.2)

δ) Η ηλεκτρεγερτική δύναμη E , της πηγής.

(μον.2)

ε) Η ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα. **(μον.1)**



Καλή Επιτυχία!

Ο Διευθυντής

.....

Γιώργος Ιωσηφίδης