

Βαθμός: .....

Ολογράφως: .....

Υπογραφή: .....

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ( ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ )  
ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 05/06/2012  
ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ΩΡΕΣ  
ΩΡΑ: 8.00' - 10.30'

ΟΝΟΜΑ: ..... Τμήμα: .....

- ΟΔΗΓΙΕΣ: 1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 26 σελίδες.  
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.  
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού.  
4. Δίνεται τυπολόγιο στην εικοστή πέμπτη και εικοστή έκτη σελίδα του δοκιμίου.

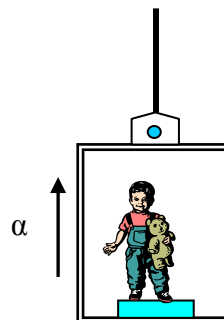
**ΜΕΡΟΣ Α':** Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις ΔΕΚΑ (10).  
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

1. α) Να διατυπώσετε το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής (2<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα) (μον. 2)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

β) Το αγόρι του διπλανού σχήματος στέκεται πάνω σε ζυγαριά (με ελατήριο), η οποία βρίσκεται μέσα σε ανελκυστήρα, ο οποίος κινείται επιταχυνόμενος προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση  $a$ . Να εξηγήσετε αν η ένδειξη της ζυγαριάς θα είναι μεγαλύτερη, μικρότερη, ή η ίδια με την ένδειξή της, εάν ο ανελκυστήρας ήταν ακίνητος. (μον. 3)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



2. Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω από την κορυφή πύργου ύψους  $H=60\text{m}$ , με αρχική ταχύτητα  $u_0=20\text{m/s}$ .

α) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης του σώματος με σημείο αναφοράς το έδαφος.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε το χρόνο ανόδου και το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε το χρόνο πτήσης του σώματος.

(μον. 1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. α) Να διατυπώσετε το **θεώρημα κινητικής ενέργειας - έργου**.

(μον. 2)

.....

.....

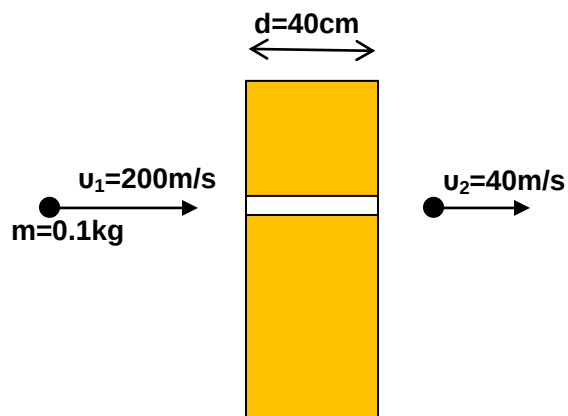
.....

.....

.....

β) Ένα βλήμα μάζας  $m=0,1\text{kg}$ , κινείται οριζόντια με ταχύτητα  $u_1=200\text{m/s}$ , διαπερνά ένα κατακόρυφο τοίχο και βγαίνει με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $u_2=40\text{m/s}$ . Ο τοίχος έχει πάχος  $d=40\text{cm}$ . Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) που άσκησε ο τοίχος στο βλήμα.

(μον. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

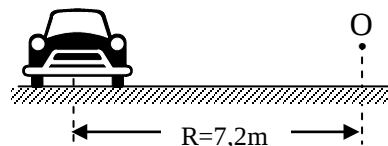
.....

.....

.....

.....

4. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα αυτοκίνητο που κινείται σε οριζόντιο κυκλικό κόμβο ακτίνας  $R=7,2\text{m}$ .



- α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκίνητο.

(μον. 1,5)

- β) Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας, με την οποία το αυτοκίνητο μπορεί να διαγράψει τη στροφή χωρίς να ολισθαίνει. Ο συντελεστής μέγιστης στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών του αυτοκινήτου και του δρόμου είναι  $\mu_{στ}=0,5$ .

(μον. 3,5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. α) Να ορίσετε τι ονομάζουμε ωμική αντίσταση ενός αγωγού.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Ένας αγωγός από χαλκό ειδικής αντίστασης  $\rho$  μήκους  $L$  και εμβαδού διατομής  $S$ , έχει αντίσταση  $R_1=100\Omega$ . Ένας άλλος αγωγός αντίστασης  $R_2$  έχει τριπλάσια ειδική αντίσταση, ίδιο μήκος και τριπλάσιο εμβαδό διατομής από τον πρώτο. Να υπολογίσετε την αντίσταση,  $R_2$ , του δεύτερου αγωγού.

(μον. 2)

.....

.....

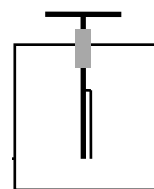
.....

.....

.....

.....

6. Βρισκόσαστε στο εργαστήριο του σχολείου και έχετε στη διάθεση σας: Ηλεκτροσκόπιο, μάλλινο και μεταξωτό ύφασμα, ράβδους από γυαλί και αλκαθίνη. Γνωρίζουμε ότι μια γυάλινη ράβδος, αν την τρίψουμε με μεταξωτό ύφασμα, φορτίζεται θετικά και μια ράβδος από αλκαθίνη, αν την τρίψουμε με μάλλινο ύφασμα, φορτίζεται αρνητικά. Να περιγράψετε τη διαδικασία ώστε να φορτίσουμε αρνητικά ένα αρχικά αφόρτιστο ηλεκτροσκόπιο, με επαγωγή.

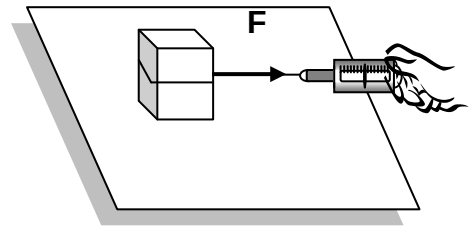


## Ηλεκτροσκόπιο

**(μον. 5)**

[illegible]

7. Τοποθετούμε ένα σώμα μάζας  $m=2\text{Kg}$  πάνω σ' ένα οριζόντιο τραχύ επίπεδο, ενώ έχουμε προσδέσει σε αυτό ένα δυναμόμετρο. Τραβούμε με το χέρι μας το δυναμόμετρο και παρατηρούμε ότι η μέγιστη ένδειξή του είναι  $F_1=5,2\text{N}$ , πριν το σώμα αρχίσει να κινείται.



Στη συνέχεια διαπιστώνουμε ότι για να διατηρηθεί η κίνηση του σώματος ευθύγραμμη και ομαλή, το δυναμόμετρο έχει ένδειξη  $F_2=4,8\text{N}$ .

α) Να γράψετε σε ποιο συμπέρασμα καταλήγετε για τη διαφορά στις τιμές των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$ . (μον. 1)

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε το συντελεστή της στατικής τριβής και το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζοντίου επιπέδου. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να αναφέρετε έναν τρόπο ώστε να αυξηθούν οι τιμές των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$  και έναν τρόπο ώστε να μειωθούν οι τιμές των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$ . (μον. 1)

.....

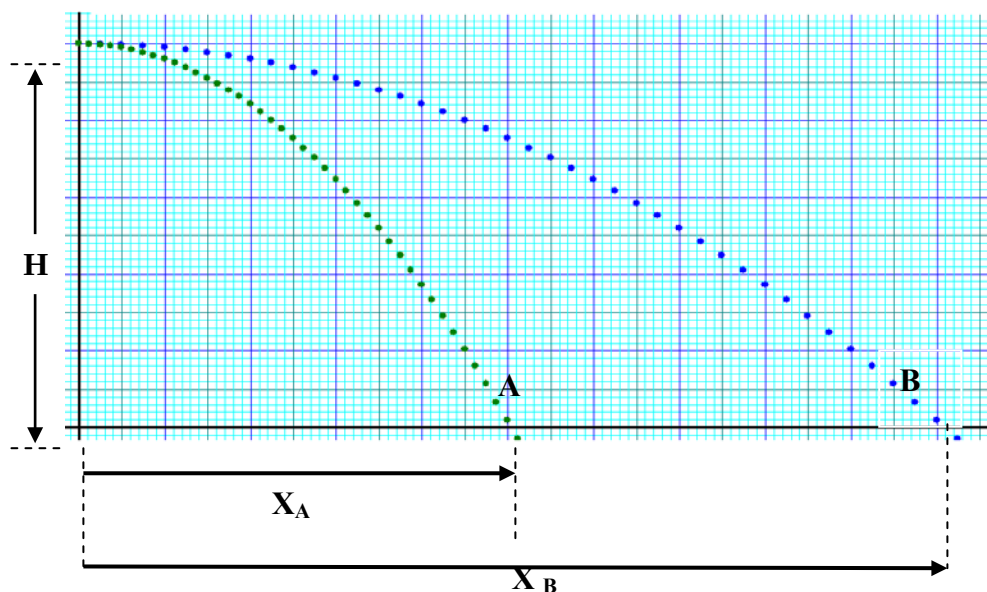
.....

.....

.....

.....

8. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι τροχιές δύο σωμάτων **A** και **B**, τα οποία βάλλονται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος  $H$  πάνω από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα  $U_{0A}$  και  $U_{0B}$  αντίστοιχα. Η οριζόντια μετατόπιση του **B** είναι διπλάσια της οριζόντιας μετατόπισης του **A** ( $X_B = 2X_A$ ).



- α) Να συγκρίνετε το χρόνο πτήσης των σωμάτων **A** και **B**, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον. 2,5)

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Να συγκρίνετε τις αρχικές ταχύτητες  $U_{0A}$  και  $U_{0B}$  των δύο σωμάτων, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον. 2,5)

.....

.....

.....

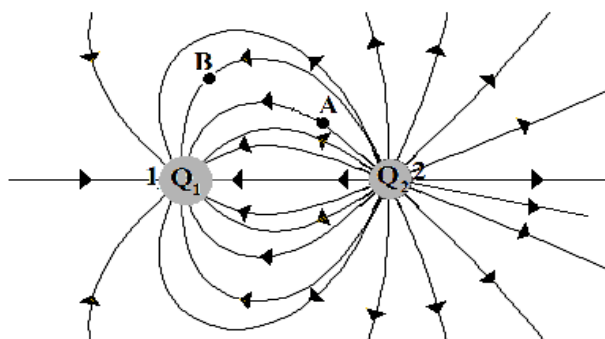
.....

.....

9. Το πεδίο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα δημιουργείται από τα δυο φορτία  $Q_1$  και  $Q_2$  που βρίσκονται στις θέσεις 1 και 2 αντίστοιχα.

α) Να αναφέρετε το είδος του κάθε φορτίου.

(μον. 1)



β) Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σημεία A και B η ένταση του πεδίου είναι μεγαλύτερη.

(μον. 2)

γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται μεταξύ των φορτίων  $Q_1$  και  $Q_2$ , αν η απόσταση μεταξύ των δυο φορτίων είναι  $L=3 \text{ m}$  και οι τιμές των φορτίων είναι,  $|Q_1|=2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  και  $|Q_2|=3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .

(μον. 2)

10. Δίνεται το διπλανό κύκλωμα όπου

$R_1=40\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$ ,  $R_3=80\Omega$  και  $V=6V$ .

α) Να υπολογίσετε τις ενδείξεις των αμπερομέτρων και του βολτόμετρου όταν ο διακόπτης Κ στο κύκλωμα είναι ανοικτός. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

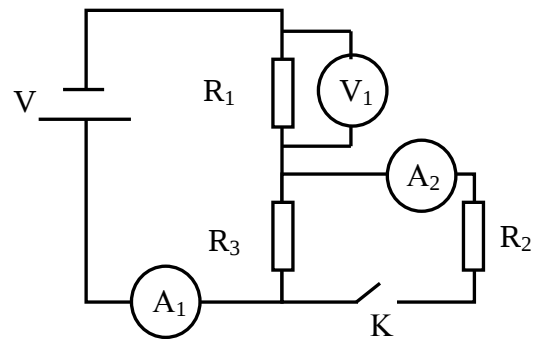
.....

.....

.....

.....

.....



β) Να αναφέρετε αν η ένδειξη του  $A_1$  θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει η ίδια, όταν ο διακόπτης Κ κλείσει, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

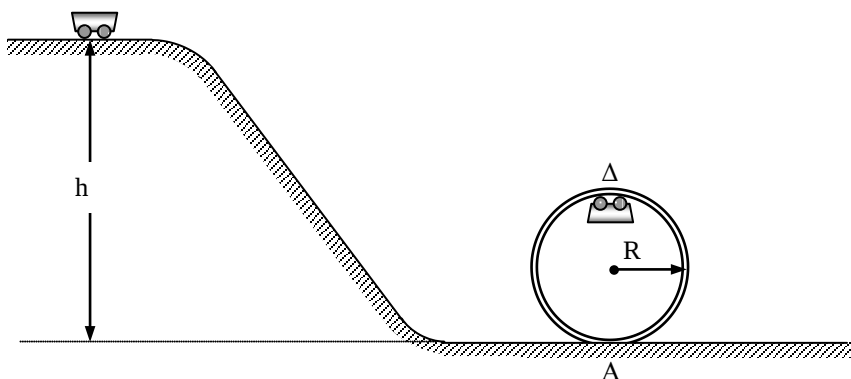
.....

.....

.....

11. Ένα βαγόνι, μάζας  $m=25\text{kg}$ , αφήνεται από την ηρεμία να κινηθεί από ύψος  $h=8\text{m}$  και στη συνέχεια σε κυκλική τροχιά ακτίνας  $R=2\text{m}$ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Κατά την κίνηση του βαγονιού δεν υπάρχει τριβή και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας στο κατώτατο σημείο **A** της κυκλικής τροχιάς. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε την κεντρομόλο δύναμη που δέχεται το βαγόνι στο σημείο **A** της τροχιάς και να τη σχεδιάσετε στο σχήμα. (μον. 1)

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί η τροχιά στο βαγόνι στη θέση **Δ**. (μον. 2)

.....

.....

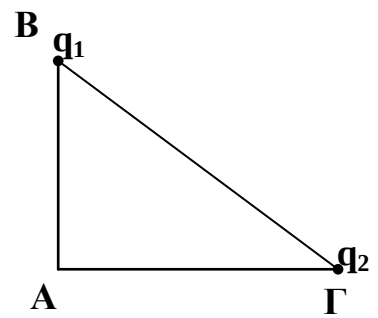
.....

.....

.....

.....

12. Στις κορυφές **B** και **Γ** ορθογωνίου τριγώνου **ABΓ**, με πλευρές **AB=ΑΓ=6cm**, βρίσκονται αντίστοιχα τα σημειακά φορτία  **$q_1=-12 \cdot 10^{-9}\text{C}$**  και  **$q_2=+16 \cdot 10^{-9}\text{C}$**  όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



**α)** Να υπολογίσετε την ένταση (μέτρο, διεύθυνση και φορά) του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο **A**. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**β)** Να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο **A**. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

**γ)** Να υπολογίσετε το έργο το οποίο παράγεται ή καταναλώνεται κατά τη μετακίνηση του φορτίου  **$q_0= -2 \cdot 10^{-9}\text{C}$**  από το σημείο **A** μέχρι το άπειρο. (μον. 1)

.....

.....

.....

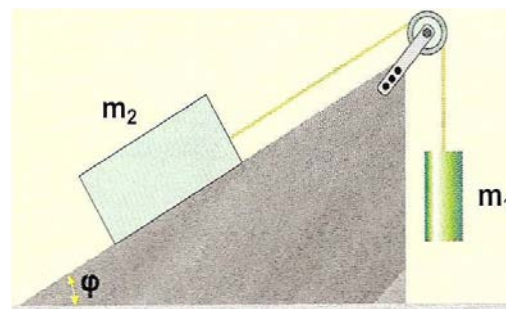
.....

**Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

**Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

**$m_1=m_2=20\text{kg}$ . Δίδεται:  $\eta\mu\varphi=0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$ .**

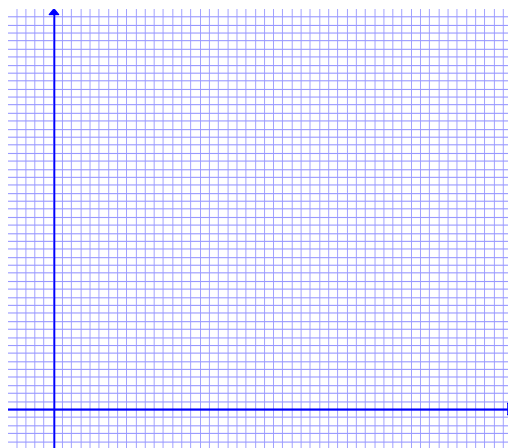
**α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος αν δεν υπάρχουν τριβές. (μον. 2)**



**β) Να βρείτε τη σχέση που δίνει την επιτάχυνση του συστήματος αν υπάρχει τριβή και ο συντελεστής τριβής είναι  $\mu$ . (μον. 3)**

γ) Να υπολογίσετε για ποιες τιμές του  $\mu$  το σύστημα επιταχύνεται δεξιά. (μον. 2)

δ) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση  $\alpha=f(\mu)$ . (μον. 3)



14. α) Να διατυπώσετε το **θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας**. (μον. 2)

.....

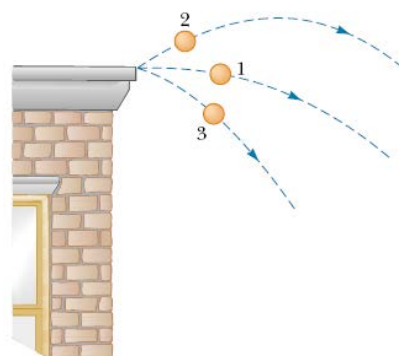
.....

.....

.....

.....

β) Οι τρεις σφαίρες, μάζας  $m$  η καθεμία, που φαίνονται στο διπλανό σχήμα, βάλλονται από την κορυφή ενός κτιρίου. Οι τρεις σφαίρες βάλλονται με την ίδια αρχική ταχύτητα. Η πρώτη σφαίρα βάλλεται οριζόντια, η δεύτερη με κάποια γωνιά πάνω από τον οριζόντιο άξονα ενώ η τρίτη με κάποια γωνιά κάτω από τον οριζόντιο άξονα. Θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, να συγκρίνετε το μέτρο των ταχυτήτων των τριών σφαιρών τη στιγμή που χτυπούν στο οριζόντιο έδαφος, δικαιολογώντας την απάντησή σας.



(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

- [illegible]

- ii) Να γράψετε δυο λόγους στους οποίους οφείλεται η απώλεια ενέργειας του κινητού. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

15. Ομάδα μαθητών, για να υπολογίσει το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ δύο τριβόμενων επιφανειών, πραγματοποίησε ένα πείραμα και συμπλήρωσε τον πιο κάτω πίνακα τιμών.

|                     |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| N (N)               | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| T <sub>ολ</sub> (N) | 0,16 | 0,28 | 0,42 | 0,56 | 0,70 |

- α) Να αναφέρετε τα υλικά που χρησιμοποίησε η ομάδα των μαθητών για να πραγματοποιήσει το πείραμα. (μον. 1)

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε η ομάδα των μαθητών για να πραγματοποιήσει το πείραμα. (μον. 3)

γ) Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που ακολούθησε η ομάδα των μαθητών για να πραγματοποιήσει το πείραμα. **(μον. 3)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

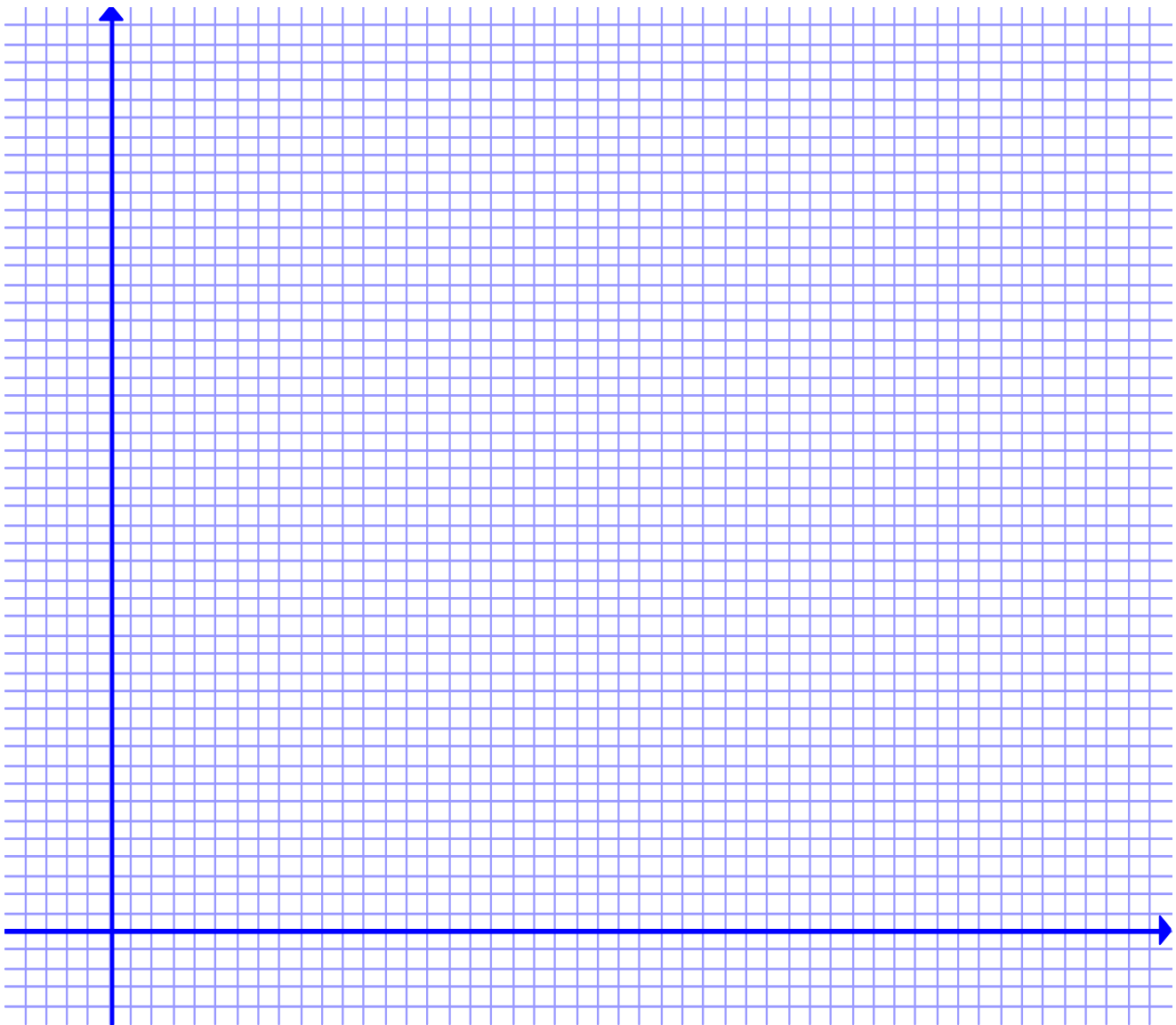
.....

.....

.....

δ) Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση και να υπολογίσετε από αυτήν το συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu_{ολ}$  μεταξύ του ξύλινου σώματος και του επιπέδου.

(μον. 3)



.....

.....

.....

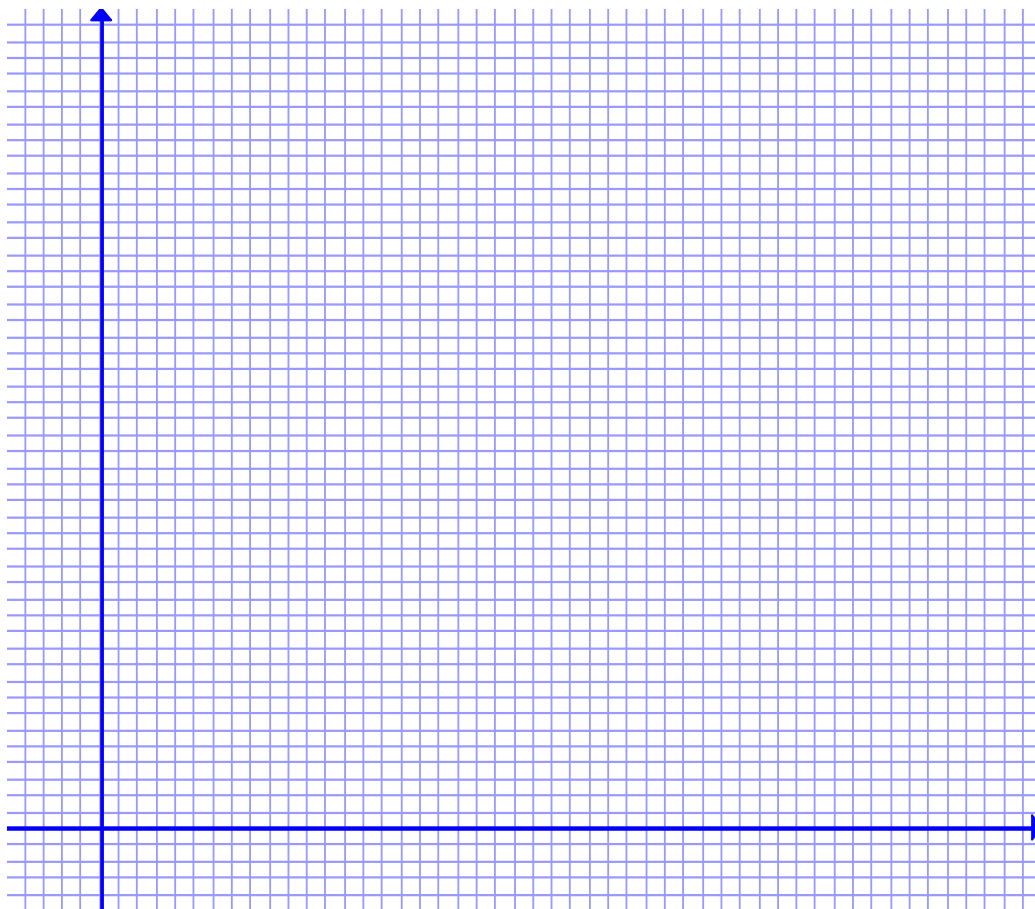
.....

.....

16. α) Οι μαθητές σε μια εργαστηριακή άσκηση κατά την οποία ήθελαν να διερευνήσουν την κεντρομόλο δύναμη σε μια κυκλική κίνηση, σε σχέση με τη ταχύτητα του σώματος, πήραν τις πιο κάτω μετρήσεις, για ένα σώμα **μάζας  $m$**  σε κυκλική τροχιά ακτίνας  **$R=40\text{cm}$** .

|                   |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| $F_K \text{ (N)}$ | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  |
| $U \text{ (m/s)}$ | 2,51 | 3,10 | 3,59 | 4,01 | 4,36 |

Κάνοντας την κατάλληλη γραφική παράσταση να υπολογίσετε, από τη γραφική παράσταση, τη **μάζα  $m$**  του σώματος **(μον. 5)**



.....

.....

.....

.....

**β)** Αυτοκίνητο κινείται, σε οριζόντια κυκλική στροφή με κλίση, με ταχύτητα  $u=36\text{Km/h}$ .

Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς είναι  $R=20\text{m}$ .

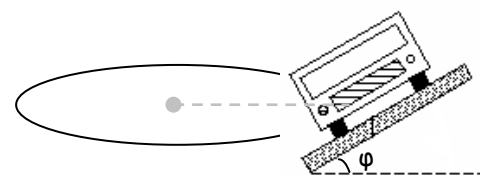
Τριβές δεν υπάρχουν.

i) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

(μον. 2)

ii) Να υπολογίσετε τη γωνία κλίσης  $\varphi$  του δρόμου.

(μον. 2)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

iii) Να υπολογίσετε τη γωνία κλίσης  $\varphi$  του δρόμου αν το αυτοκίνητο τρέχει με τριπλάσια ταχύτητα, έτσι ώστε να μην ανατραπεί. (μον. 1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17. α) Να ορίσετε τα πιο κάτω:

i) Διέγερση, ii) Αποδιέγερση, iii) Ιονισμός (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**β)** Στο διπλανό σχήμα δίνεται το ενεργειακό διάγραμμα του αερίου υδρογόνου.

i) Αν σε άτομα υδρογόνου, που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση, προσπέσουν ξεχωριστά δύο μονοχρωματικές δέσμες ακτινοβολιών, των οποίων τα φωτόνια έχουν ενέργειες **14eV** και **12,75eV** αντίστοιχα, να εξηγήσετε σε κάθε περίπτωση τι θα συμβεί στα άτομα του υδρογόνου.

$$n = \infty \quad \text{-----} \quad 0\text{eV}$$

n=4 \_\_\_\_\_ -0,85eV

n=3 ————— -1,5eV

n=2 \_\_\_\_\_ -3,4 eV

n=1  -13,6eV

ii) Να αναφέρετε πόσα ηλεκτρονικά άλματα είναι δυνατόν να συμβούν κατά την αποδιέγερση του ατόμου του υδρογόνου, από ένα ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στην ενεργειακή στάθμη με  $n=4$ , και πόσα διαφορετικά είδη φωτονίων εκπέμπονται, σχεδιάζοντας σε κατάλληλο σχήμα τις αποδιεγέρσεις. (μον. 3)

iii) Από όλες τις αποδιεγέρσεις του προηγούμενου ερωτήματος να υπολογίσετε την συχνότητα και το μήκος κύματος της ακτινοβολίας με τη μεγαλύτερη ενέργεια. (μον. 2)

18. α) Να γράψετε τους νόμους του φωτοηλεκτρικού φαινομένου.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Στην επιφάνεια μετάλλου που έχει έργο εξαγωγής  $3\text{eV}$ , προσπίπτουν φωτόνια με ενέργεια  $4\text{eV}$ . Να υπολογίσετε την μέγιστη ταχύτητα των εκπεμπόμενων φωτοηλεκτρονίων.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

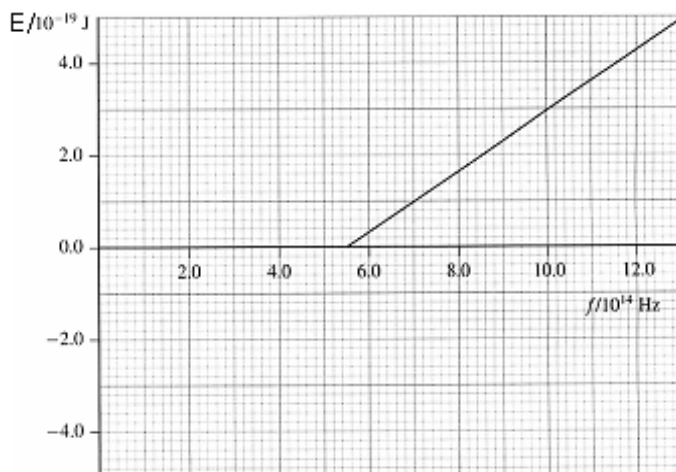
.....

.....

.....

γ) Στη διπλανή γραφική παράσταση, φαίνεται η κινητική ενέργεια με την οποία εξέρχονται φωτοηλεκτρόνια από την κάθοδο ενός φωτοκύτταρου, σε συνάρτηση με τη συχνότητα της ακτινοβολίας που προσπίπτει στην κάθοδο. Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση για να βρείτε τη σταθερά Planck και το έργο εξαγωγής του νατρίου, επεξηγώντας τη μέθοδο σας.

(μον. 4)



| ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ, Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ |                                                    |                                                          |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                                         | Μηχανική Υλικού Σημείου σε μια διάσταση            |                                                          |
| 1.1                                       | Νόμος του Νεύτωνα                                  | $F = ma$                                                 |
| 1.2                                       | Βάρος                                              | $B = mg$                                                 |
| 1.3                                       | Νόμος του Hooke                                    | $F = K(\Delta x)$                                        |
| 1.4                                       | Εξισώσεις κίνησης                                  | $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2, v = v_0 + a t$     |
| 1.5                                       | Κινητική ενέργεια                                  | $E_k = \frac{1}{2} m v^2$                                |
| 1.6                                       | Έργο δύναμης και θεώρημα έργου-κινητικής ενέργειας | $W = F x \sigma \upsilon \nu \theta$<br>$W = \Delta E_K$ |
| 1.7                                       | Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας                | $\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \text{σταθερό}$             |

|          |                                                            |                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1.8      | Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης                          | $T_{στ} \leq \mu_{στ} N, T_{ολ} = \mu_{ολ} N$                              |
| <b>2</b> | <b>Μηχανική Υλικού Σημείου σε δύο διαστάσεις</b>           |                                                                            |
| 2.1      | Κυκλική κίνηση                                             | $v = \omega r, f = \frac{1}{T}, a_k = v\omega$                             |
| <b>3</b> | <b>Ροπές – Ισορροπία στερεού σώματος</b>                   |                                                                            |
| 3.1      | Ροπή δύναμης                                               | $M = Fd$                                                                   |
| 3.2      | Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος                        | $\Sigma F = 0, \Sigma M = 0$                                               |
| <b>4</b> | <b>Βαρύτητα</b>                                            |                                                                            |
| 4.1      | Νόμος παγκόσμιας έλξης                                     | $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$                                                |
| 4.2      | Ένταση πεδίου βαρύτητας για πλανήτη μάζας M και ακτίνας R. | $g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, g = \frac{F}{m}$                           |
| <b>5</b> | <b>Στατικός Ηλεκτρισμός</b>                                |                                                                            |
| 5.1      | Νόμος του Coulomb                                          | $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$                                                |
| 5.2      | Ένταση ηλεκτρικού πεδίου και πεδίου Coulomb                | $E = \frac{F}{q}, E = K \frac{Q}{r^2}$                                     |
| 5.3      | Διαφορά δυναμικού και έργο ηλεκτρικού πεδίου               | $W = -q\Delta V$                                                           |
| 5.4      | Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου                         | $E = -\frac{\Delta V}{\Delta \ell}$                                        |
| <b>6</b> | <b>Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα</b>                             |                                                                            |
| 6.1      | Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος                                 | $I = \frac{q}{t}$                                                          |
| 6.2      | Ηλεκτρική αντίσταση κυλινδρικού αγωγού                     | $R = \rho \frac{l}{S},$                                                    |
| 6.3      | Νόμος του Ohm                                              | $R = \frac{V}{I}$                                                          |
| 6.4      | Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα                 | $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$                                         |
| 6.5      | Σύνδεση αντιστάσεων παράλληλα                              | $\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$ |
| 6.6      | Ηλεκτρική ισχύς, νόμος του Joule                           | $P = IV, Q = I^2 R t$                                                      |
| 6.7      | Ηλεκτρεγερτική δύναμη πηγής και πολική τάση                | $V = E - Ir$                                                               |
| 6.8      | Κανόνες του Kirchhoff                                      | $\Sigma I = 0, \Sigma E = \Sigma IR$                                       |
| 6.9      | Διαφορά δυναμικού                                          | $\Delta V = \Sigma IR - \Sigma E$                                          |
| <b>7</b> | <b>Σύγχρονη Φυσική</b>                                     |                                                                            |
| 7.1      | Ταχύτητα διάδοσης κύματος                                  | $v = \lambda f$                                                            |
| 7.2      | Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein                         | $\frac{hc}{\lambda} = b + E_K, f_{op} = \frac{b}{h}$                       |

|          |                                                       |                                                |
|----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 7.3      | Ενέργεια διέγερσης ή αποδιέγερσης στο άτομο του $H_2$ | $\Delta E = hf$                                |
| 7.4      | Ισοδυναμία μάζας και ενέργειας                        | $E = mc^2$                                     |
| <b>8</b> | <b>ΣΤΑΘΕΡΕΣ</b>                                       |                                                |
| 8.1      | Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης | $g_0 = 10m/s^2$                                |
| 8.2      | Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας                           | $G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 Kg^{-2}$ |
| 8.3      | Μέση ακτίνα της Γης                                   | $R_{Γ_{ης}} = 6,37 \times 10^6 m$              |
| 8.4      | Μάζα της Γης                                          | $M_{Γ_{ης}} = 6 \times 10^{24} Kg$             |
| 8.5      | Σταθερά Coulomb                                       | $K_0 = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$ |
| 8.6      | Ορισμός eV                                            | $1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$                  |
| 8.7      | Ταχύτητα του φωτός στο κενό                           | $c = 3 \times 10^8 m/s$                        |
| 8.8      | Ατομική μονάδα μάζας                                  | $1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931 MeV$       |
| 8.8      | Σταθερά του Planck                                    | $h = 6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$          |
| 8.9      | Φορτίο του ηλεκτρονίου                                | $q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$                 |
| 8.10     | Φορτίο του πρωτονίου                                  | $q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$                  |
| 8.11     | Μάζα του ηλεκτρονίου                                  | $m_e = 9,11 \times 10^{-31} Kg$                |
| 8.12     | Μάζα του πρωτονίου                                    | $m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$               |
| 8.13     | Μάζα του νετρονίου                                    | $m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$               |