

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

Φυσική Β' Λυκείου (Κατεύθυνση)

Ημερομηνία: 26 / 05 / 16

Βαθμός: / 100 = / 20

Ώρα: 07:45 π.μ.

Ολογράφως:

Χρόνος: 2 ½ ώρες

Υπογραφή:

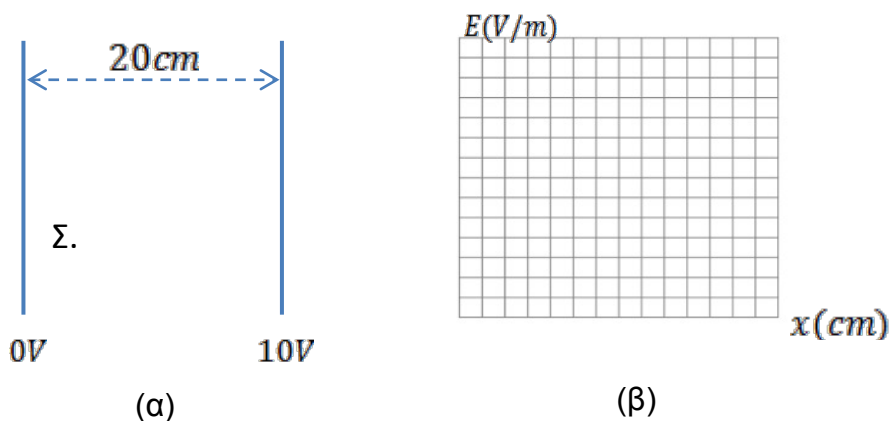
Ονοματεπώνυμο : Τμήμα:

Οδηγίες:

1. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου
3. Να γράφετε με μπλε πένα. Τα σχήματα / γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι
4. Δεν επιτρέπεται να δανείζεστε οτιδήποτε από συμμαθητές σας
5. Κατοχή κινητού τηλεφώνου = Δολίευση
6. Να χρησιμοποιούνται οι σταθερές από το τυπολόγιο
7. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται συνολικά από 12 σελίδες

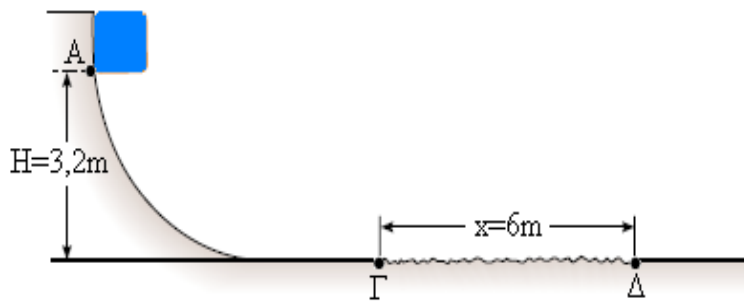
ΜΕΡΟΣ Α': Αποτελείται από 10 (δέκα) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε **ΟΛΕΣ** τις ερωτήσεις .
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 5 (πέντε) μονάδες.

1. Δύο λεπτές μεταλλικές πλάκες τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους σε απόσταση 20 cm.
Η αριστερή πλάκα είναι γειωμένη ενώ η δεξιά είναι θετικά φορτισμένη και βρίσκεται σε δυναμικό 10 V.



- (α) Να σχεδιάσετε στο σχήμα (α) τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές στο χώρο μεταξύ των πλακών. (μον. 2)
- (β) Να σχεδιάσετε στο σχήμα (α) την ισοδυναμική γραμμή που διέρχεται από το σημείο Σ. (μον. 1)
- (γ) Να σχεδιάσετε στο σχήμα (β) σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της έντασης σε σχέση με την απόσταση ανάμεσα στις δύο πλάκες (με αρχή αυτήν που έχει 0 V), $\vec{E} = f(\vec{x})$. (μον. 2)

2. Το σώμα του σχήματος που ακολουθεί, έχει μάζα $2,7 \text{ kg}$ και αφήνεται ελεύθερο από το σημείο Α. Τριβή υπάρχει μόνο μεταξύ των σημείων Γ και Δ.



(α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στο σημείο Γ.

(μον.2)

.....

.....

.....

(β) Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου Γ- Δ είναι $0,48$, να διερευνήσετε κατά πόσο το σώμα θα σταματήσει στην περιοχή Γ- Δ.

(μον.3)

.....

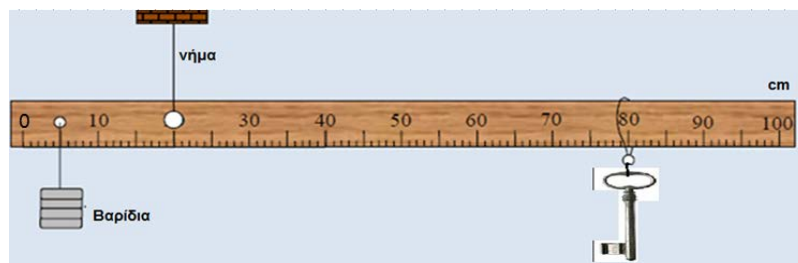
.....

.....

.....

.....

3. Ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε την πιο κάτω διάταξη για να προσδιορίσει τη μάζα ενός κλειδιού. Με τη βοήθεια νήματος ισορρόπησε οριζόντια την ομογενή ρίγα μάζας 80 g κρεμάζοντας βαρίδια μάζας 400 g και το κλειδί όπως φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα.



Να υπολογίσετε:

(α) τη μάζα του κλειδιού

(μον. 3)

.....

.....

.....

(β) την τάση του νήματος από το οποίο κρέμεται η ρίγα.

(μον. 2)

.....

.....

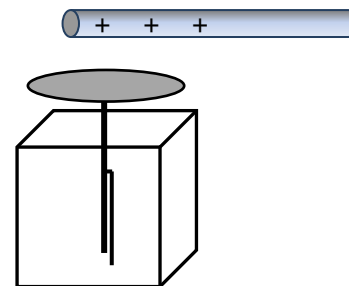
.....

.....

4. Πλησιάζουμε μια θετικά φορτισμένη ράβδο σε ένα αφόρτιστο ηλεκτροσκόπιο.

(α) Να περιγράψετε τι θα παρατηρήσετε στο ηλεκτροσκόπιο. (μον. 1)

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



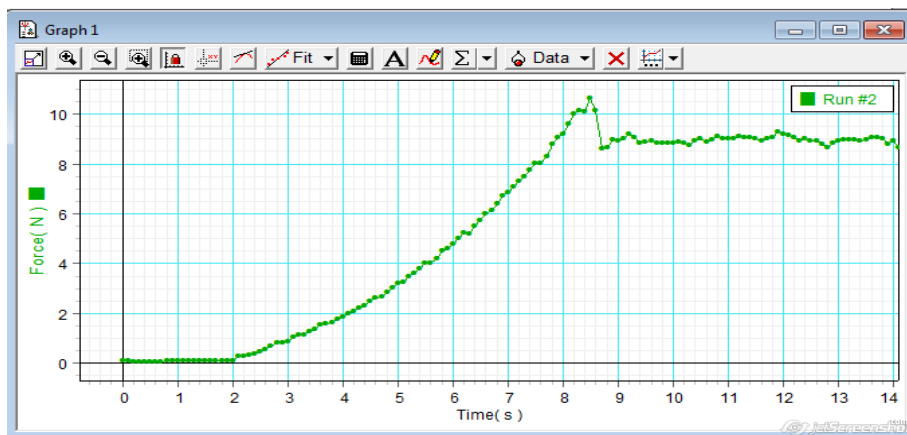
(β) Να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας με βάση την κίνηση των φορτίων. (μον. 2)

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

(γ) Χρησιμοποιώντας την αρχική διάταξη, να περιγράψετε σε συντομία τη διαδικασία για να πετύχετε αρνητική φόρτιση του ηλεκτροσκοπίου. (μον. 2)

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

5. Σε πείραμα που έγινε στο εργαστήριο για τη μελέτη της τριβής, ένας μαθητής τράβηξε ένα ξύλινο κύβο πάνω σε οριζόντιο πάγκο, χρησιμοποιώντας αισθητήρα δύναμης. Δίνεται η γραφική παράσταση της δύναμης σε σχέση με τον χρόνο. Η μάζα του κιβωτίου είναι 2,6 Kg.



(α) Να αναφέρετε την κινητική κατάσταση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 3,0$ s. (μον. 1)

.....

(β) Να εκτιμήσετε από τη γραφική παράσταση την τιμή της μέγιστης στατικής τριβής. (μον. 1)

.....

(γ) Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης. (μον. 3)

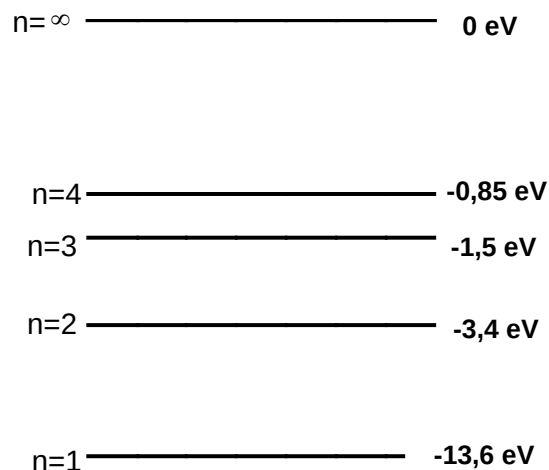
.....

.....

.....

.....

6. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι τέσσερις πρώτες ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων του ατόμου του υδρογόνου. Ένα διεγερμένο άτομο υδρογόνου βρίσκεται στην κατάσταση που αντιστοιχεί στον κβαντικό αριθμό $n = 3$.



- (α) Να αναφέρετε ποια είναι η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για να ιονιστεί αυτό το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου. (μον. 1)

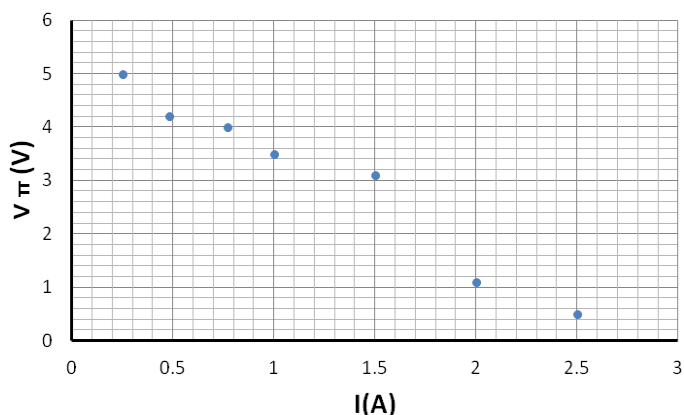
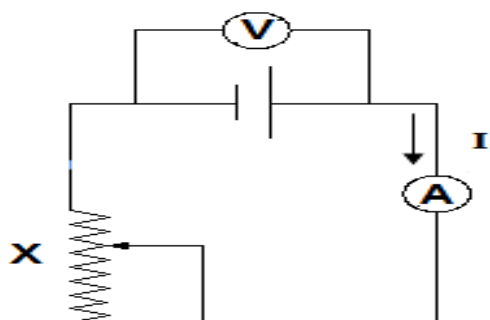
.....

- (β) Να σχεδιάσετε στο διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών όλες τις δυνατές μεταβάσεις (αποδιεγέρσεις) που μπορεί να μας δώσει αυτό το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου. (μον. 1)

- (γ) Να υπολογίσετε τη συχνότητα του φωτονίου με τη μεγαλύτερη ενέργεια που μπορούμε να πάρουμε από αυτό το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου. (μον. 3)

.....

7. Ομάδα μαθητών εργάστηκε πειραματικά για να υπολογίσει την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r μιας μπαταρίας. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν την πιο κάτω πειραματική διάταξη, πήραν μετρήσεις της πολικής τάσης (V_{π}) και της έντασης (I) και τις σημείωσαν στη γραφική παράσταση $V_{\pi} = f(I)$.



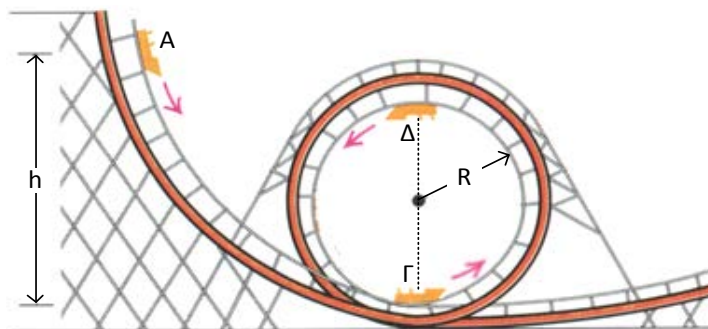
- (α) Να γράψετε πώς ονομάζεται το όργανο X και να εξηγήσετε ποιος είναι ο ρόλος του στο κύκλωμα. (μον. 2)

.....

- (β) Χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε κατά προσέγγιση την ηλεκτρεγερτική δύναμη E και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. (μον. 3)

.....

8. Στο σχήμα φαίνεται η τροχιά που ακολουθεί ένα βαγονάκι μάζας $m = 0,40 \text{ Kg}$ σε ένα παιχνίδι ανακύκλωσης, με ακτίνα κυκλικής τροχιάς $R = 0,20 \text{ m}$. Να θεωρήσετε το βαγονάκι ως υλικό σημείο και ότι δεν υπάρχουν απώλειες μηχανικής ενέργειας.



Αν το βαγονάκι αφεθεί ελεύθερο από το σημείο A, που βρίσκεται σε ύψος $h = 0,80 \text{ m}$ πάνω από το κατώτατο σημείο της τροχιάς, να υπολογίσετε:

- (α) Την ταχύτητα που θα έχει το βαγονάκι στο χαμηλότερο σημείο της τροχιάς (θέση Γ). (μον. 2)

.....

.....

.....

- (β) Τη δύναμη που ασκεί η τροχιά στο βαγονάκι στη θέση Γ. (μον. 3)

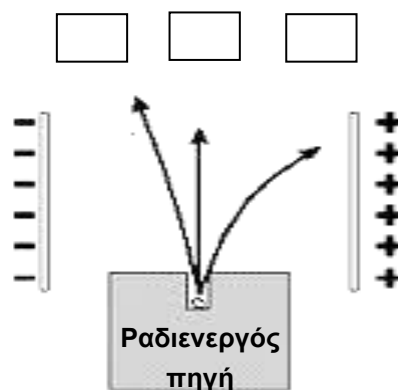
.....

.....

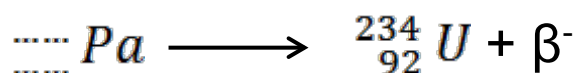
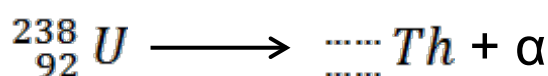
.....

9. (α) Η ακτινοβολία μιας ραδιενεργούς πηγής διαχωρίζεται από ένα ηλεκτρικό πεδίο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να συμπληρώσετε τα τρία κουτιά με το σύμβολο της ακτινοβολίας (α , β^- ή γ) που αντιστοιχεί στην κάθε περίπτωση.

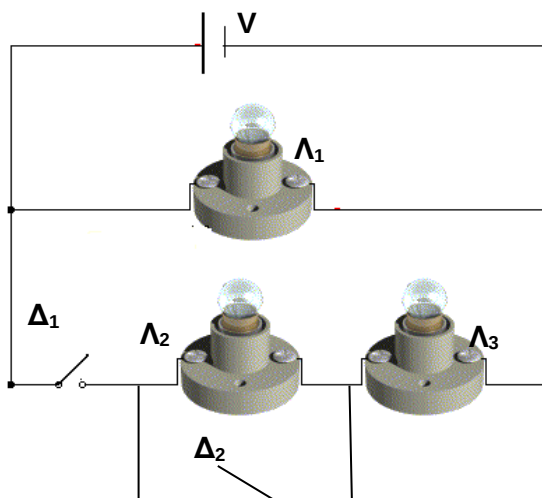
(μον. 3)



- (β) Να συμπληρώσετε τον μαζικό και ατομικό αριθμό στις πιο κάτω μεταστοιχειώσεις: (μον. 2)



10. Οι λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 , Λ_3 είναι όμοιοι μεταξύ τους, συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και συνδέονται με πηγή σταθερής τάσης V όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



- (α) Να εξηγήσετε ποιος ή ποιοι από τους λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 , Λ_3 φωτοβολούν περισσότερο, αν ο διακόπτης Δ_1 είναι κλειστός και ο διακόπτης Δ_2 είναι ανοικτός. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

- (β) Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των λαμπτήρων Λ_1 και Λ_3 μεταξύ τους όταν είναι κλειστοί και οι δύο διακόπτες. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

.....

.....

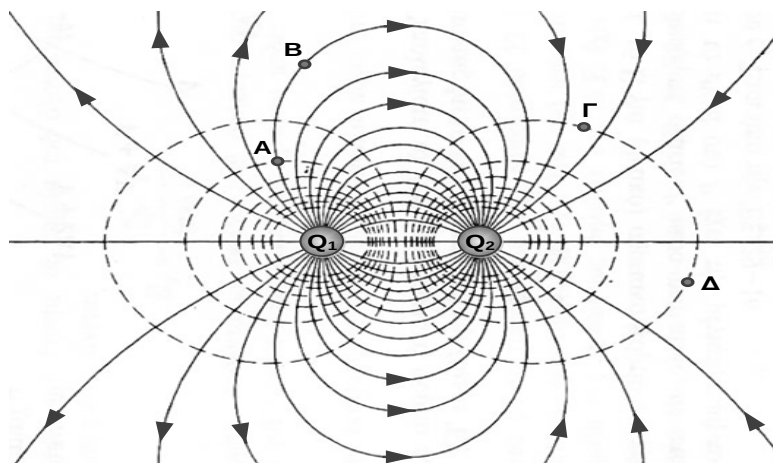
.....

.....

ΤΕΛΟΣ Α' ΜΕΡΟΥΣ

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 5 (πέντε) ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε **ΟΛΕΣ** τις ερωτήσεις.
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 10 (δέκα) μονάδες.

1. Τα δύο φορτία βρίσκονται $|Q_1| = |Q_2| = 2,5 \mu\text{C}$ βρίσκονται τοποθετημένα σε σταθερή απόσταση $r = 12 \text{ cm}$ 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 μικρότερη και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της στο σημείο. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

- (γ) Να εξηγήσετε πόσο είναι το έργο που παράγει / καταναλώνει το πεδίο για τη μετακίνηση φορτίου $q = -1,2 \mu\text{C}$ από το σημείο Γ στο σημείο Δ. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

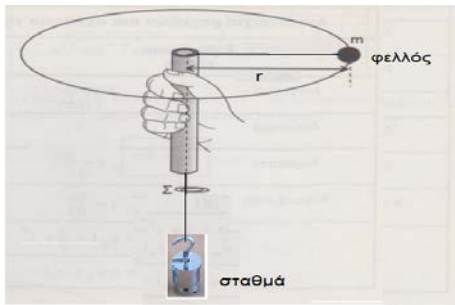
- (δ) Να υπολογίσετε τη δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ των φορτίων Q_1 και Q_2 . (μον. 3)

.....

.....

.....

2. Ομάδα μαθητών με τη χρήση της πιο κάτω πειραματικής διάταξης μελέτησε τη σχέση κεντρομόλου δύναμης (F_k) και περιόδου (T) μιας κυκλικής κίνησης και συμπλήρωσε τον πιο κάτω πίνακα μετρήσεων. Δίνονται : Μάζα σταθμών M , μάζα φελλού m , ακτίνα κυκλικής τροχιάς r .



F_k (N)	T (s)	$1 / T^2$ ($1 / s^2$)
0,1	1,6	
0,2	1,3	
0,4	0,9	
0,7	0,7	

(α) Ποια φυσικά μεγέθη διατήρησαν σταθερά σε αυτό το πείραμα; (μον. 2)

.....

.....

(β) Να εξηγήσετε σε συντομία πώς κατάφεραν οι μαθητές:

(i) να μετρήσουν την περίοδο της κυκλικής κίνησης, έτσι ώστε να μειωθεί το σφάλμα μέτρησης (μον. 1)

.....

.....

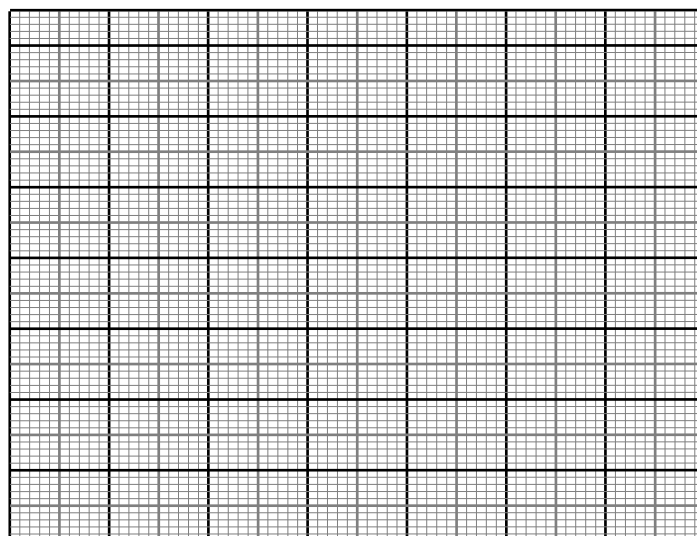
(ii) να πάρουν τις διαφορετικές τιμές της κεντρομόλου δύναμης. (μον. 2)

.....

.....

.....

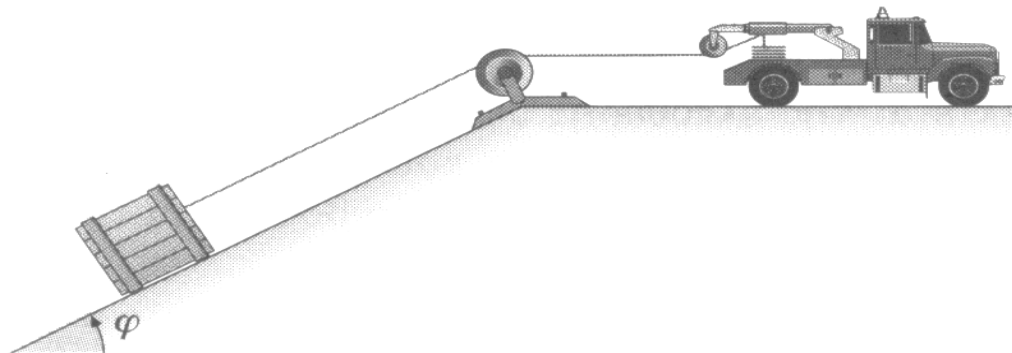
(γ) Να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη του πίνακα μετρήσεων ώστε να χαράξετε την κατάλληλη γραφική παράσταση για να μπορέσετε να επιβεβαιώσετε τη σχέση που συνδέει την κεντρομόλο δύναμη και την περίοδο μιας κυκλικής κίνησης. Να γράψετε τη σχέση αυτή κάτω από τη γραφική παράσταση. (μον. 5)



.....

.....

3. Το ρυμουλκό του σχήματος ασκώντας δύναμη $F = 3100 \text{ N}$, ανεβάζει με σχοινί ένα κιβώτιο μάζας $m = 280 \text{ kg}$ κατά μήκος ενός κεκλιμένου επιπέδου. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου είναι ίσος με τον συντελεστή στατικής τριβής: $\mu_{ολ.} = \mu_{στ.} = 0,38$. Η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\varphi = 34^\circ$.



(α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο.

(μον. 3)

(β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου

(μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(γ) Αν το σχοινί κοπεί πριν το κιβώτιο φτάσει στο οριζόντιο επίπεδο, να διερευνήσετε κατά πόσο το κιβώτιο θα επιστρέψει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

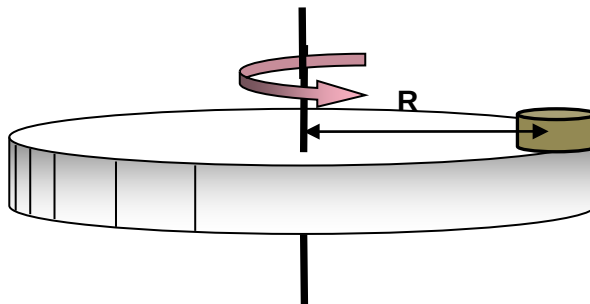
.....

.....

.....

.....

4. Ένα νόμισμα βρίσκεται σε σημείο της περιφέρειας οριζόντιου δίσκου ακτίνας $R = 0,86 \text{ m}$ που περιστρέφεται αριστερόστροφα (αντίθετα της κίνησης των δεικτών του ρολογιού) και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Δίνονται: Συντελεστής στατικής τριβής $\mu_{\text{στ}} = 0,36$.



(α) Να εξηγήσετε αν το νόμισμα έχει επιτάχυνση.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

(β) Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας ω του νομίσματος.

(μον. 2)

(γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη συχνότητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται ο δίσκος έτσι ώστε το νόμισμα να μην γλιστρά.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(δ) Σταματάμε τον δίσκο και τοποθετούμε ακόμα ένα νόμισμα ίδιο με το πρώτο σε απόσταση d από το κέντρο του δίσκου ώστε $d < R$. Στη συνέχεια αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο νομίσματα θα φύγει πρώτο από τον δίσκο. (μον. 3)

.....

.....

.....

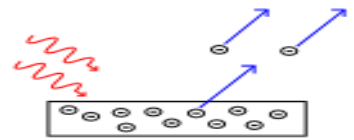
.....

.....

.....

.....

5. (α) Πάνω σε ένα μέταλλο με έργο εξαγωγής 5,0 eV προσπίπτει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda = 200 \text{ nm}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



- (i) Να διερευνήσετε κατά πόσο θα παρατηρηθεί το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια των εξαγόμενων ηλεκτρονίων σε eV. (μον. 1)

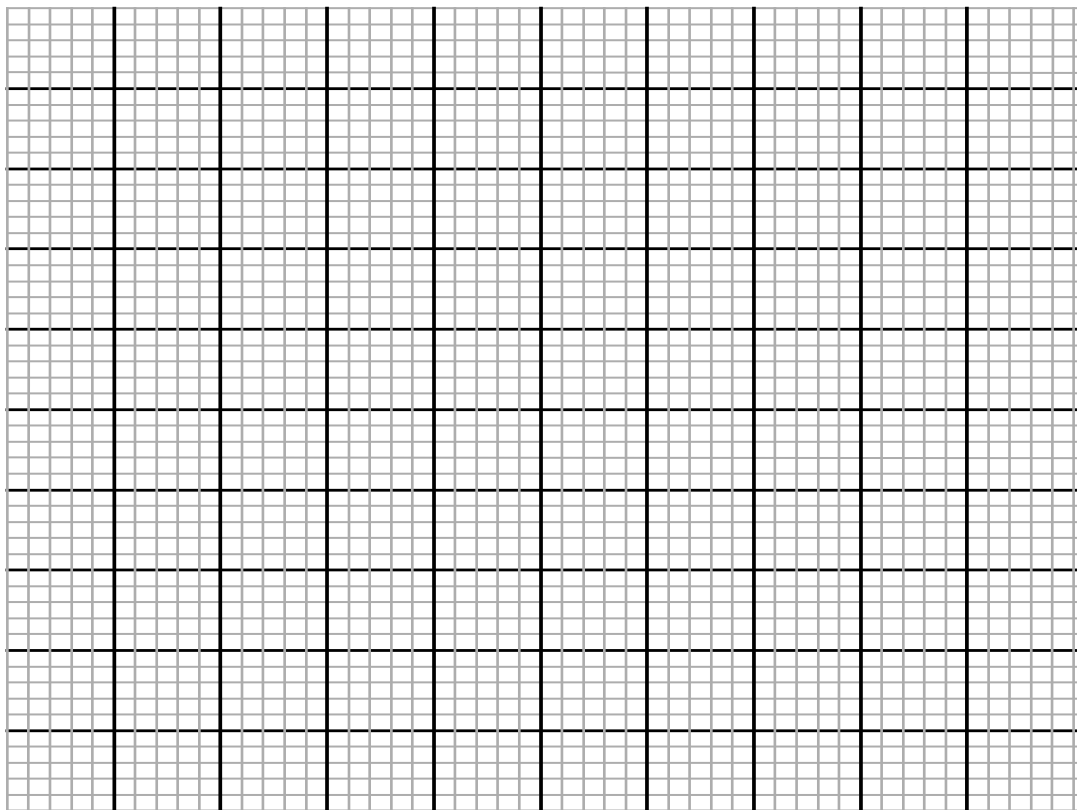
.....

.....

- (β) Μαθητές που μελετούσαν το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο πήραν τις ακόλουθες μετρήσεις.

$f(\times 10^{14} \text{ Hz})$	6,9	8,4	9,6	11,8
$E_{\text{κεν}}^{\text{max}} (\times 10^{-19} \text{ J})$	0,79	1,78	2,58	4,01

- (i) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση $E_{\text{κεν}}^{\text{max}} = f(f)$. (μον. 3)



- (ii) Χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση και τον πιο κάτω πίνακα να βρείτε ποιο υλικό χρησιμοποίησαν οι μαθητές. **(μον. 3)**

Υλικό	Νάτριο	Λίθιο	Χαλκός	Πλατίνα
$b \text{ (eV)}$	2,38	2,93	4,53	5,12

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

ΤΕΛΟΣ Β' ΜΕΡΟΥΣ – ΤΕΛΟΣ ΓΡΑΠΤΟΥ