

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/05/2011

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

Ονοματεπώνυμο: Τμήμα:..... Αριθμός:.....

Υπογραφή διορθωτή: Βαθμός: / 100 $\Rightarrow$ / 20

Ολογράφως:

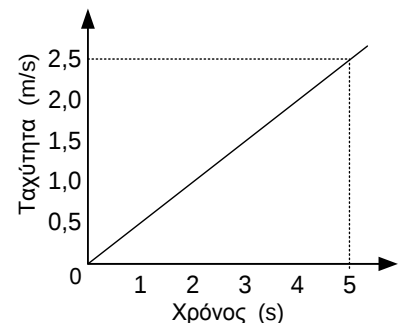
ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- Να απαντήσετε τις ερωτήσεις απ' ευθείας στον κενό χώρο κάτω από κάθε ερώτηση.
- Να γράφετε μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο στα σχήματα και τις γραφικές παραστάσεις.

Το γραπτό εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 12 δακτυλογραφημένες σελίδες. Επισυνάπτεται τυπολόγιο.

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

1. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 30\text{kg}$ ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ εξασκούμε πάνω του δύναμη σταθερού μέτρου $F = 90\text{N}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η ταχύτητα του σώματος μεταβάλλεται, όπως δείχνει η διπλανή γραφική παράσταση.



- α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που αποκτά το σώμα.

..... (μον. 2)

- β) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζόντιου επιπέδου.

..... (μον. 3)

.....

2. α) Να διατυπώσετε το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής (2^{ος} νόμο του Νεύτωνα). (μον. 3)

.....

.....

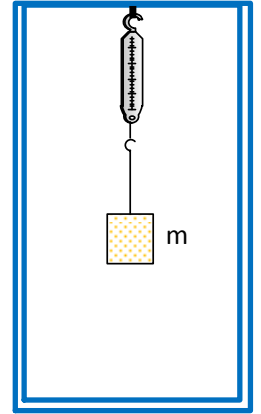
.....

- β) Στην οροφή ανελκυστήρα αναρτούμε δυναμόμετρο πάνω στο οποίο κρεμάσουμε σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$. Να υπολογίσετε την ένδειξη του δυναμόμετρου όταν ο ανελκυστήρας κατεβαίνει επιταχυνόμενος με επιτάχυνση μέτρου $a = 3\text{m/s}^2$. (μον. 2)

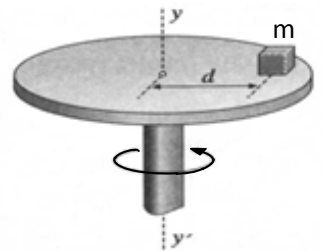
.....

.....

.....



3. Ο οριζόντιος δίσκος του σχήματος περιστρέφεται αριστερόστροφα γύρω από τον κατακόρυφο άξονα yy' που περνά από το κέντρο του με συχνότητα $f = 0,5\text{Hz}$. Πάνω στο δίσκο είναι τοποθετημένο ένα μικρό σώμα μάζας m , σε απόσταση $d=10\text{cm}$ από το κέντρο του και περιστρέφεται χωρίς να γλιστρά, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ σώματος και δίσκου είναι $\mu_{στ} = 0,25$.



- α) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του σώματος.

..... (μον. 2)

.....

.....

- β) Για ποιες τιμές της γωνιακής ταχύτητας το σώμα μπορεί να περιστρέφεται χωρίς να γλιστρά;

..... (μον. 3)

.....

.....

.....

4. α) Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb. (μον. 2)

.....

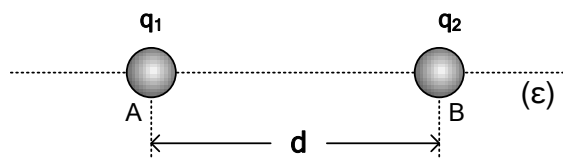
.....

.....

- β) Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_1 = -2q_0$ και $q_2 = +18q_0$ βρίσκονται ακλόνητα στερεωμένα στα σημεία A και B της ευθείας (ε) και απέχουν μεταξύ τους απόσταση d. Να σημειώσετε στο σχήμα το σημείο, που αν τοποθετηθεί ένα σημειακό φορτίο +q θα ισορροπεί και να καθορίσετε τη θέση του ως προς το σημείο A.

Η απάντηση να δοθεί σε συνάρτηση με την απόσταση d.

(μον. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

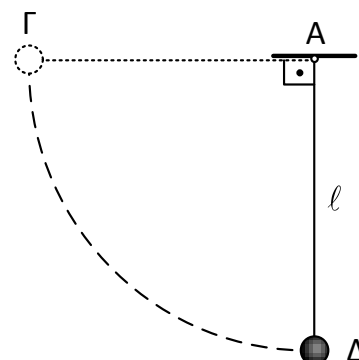
.....

.....

5. Μικρή σφαίρα μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$ στερεώνεται στη μια άκρη Δ κατακόρυφου αβαρούς νήματος AΔ μήκους $\ell = 0,8 \text{ m}$. Η άλλη άκρη A είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κρατούμε το νήμα τεντωμένο στην οριζόντια θέση AΓ και το αφήνουμε ελεύθερο. Όταν η σφαίρα περνά από τη θέση Δ, να βρείτε:

α) την ταχύτητά της.

(μον. 2)



.....

.....

.....

β) την τάση του νήματος.

(μον. 3)

.....

.....

.....

6. α) Να εξηγήσετε τι είναι το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

- β) Το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου είναι $1,8\text{eV}$. Να βρείτε τη μέγιστη κινητική ενέργεια $E_{k(\max)}$ με την οποία τα φωτοηλεκτρόνια εγκαταλείπουν την επιφάνεια του μετάλλου όταν προσπίπτει σε αυτό ακτινοβολία μήκους κύματος 400nm . (μον. 3)

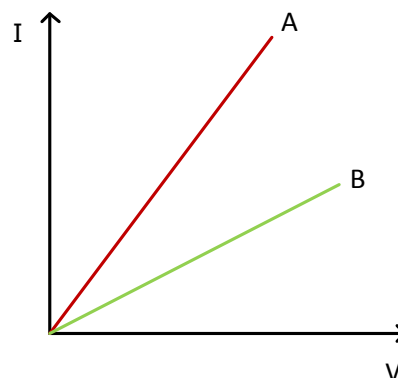
.....

.....

.....

.....

7. Η διπλανή γραφική παράσταση παριστάνει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει δύο κυλινδρικούς αγωγούς A και B, σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα τους. Οι δυο αγωγοί είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό, έχουν το ίδιο εμβαδόν διατομής και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Να εξηγήσετε:



- α) Ποιος από τους δύο αγωγούς έχει μικρότερη αντίσταση.

(μον. 3)

.....

.....

.....

- β) Ποιος από τους δυο αγωγούς έχει το μεγαλύτερο μήκος.

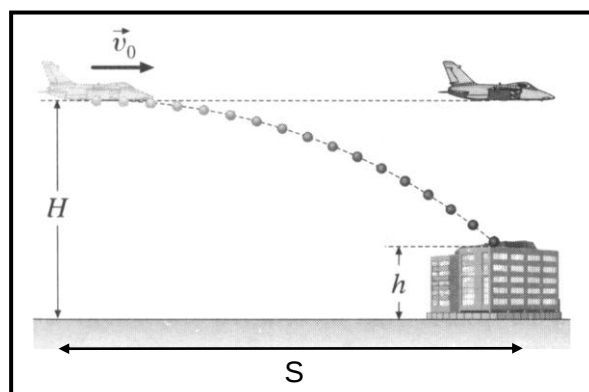
(μον. 2)

.....

.....

.....

8. Αεροπλάνο κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 200\text{m/s}$ σε ύψος $H = 200\text{m}$. Ο πιλότος θέλει να χτυπήσει με μια βόμβα ένα στόχο που βρίσκεται στην ταράτσα μιας πολυκατοικίας, ύψους $h = 20\text{m}$. Από ποια οριζόντια απόσταση S από το στόχο πρέπει να αφήσει τη βόμβα ο πιλότος, ώστε αυτή να πλήξει το στόχο; (Το αεροπλάνο και ο στόχος βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο). (μον. 5)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται: $E = 6V$, $R_1 = 18\Omega$, $R_2 = 10\Omega$ και $R_3 = 15\Omega$.

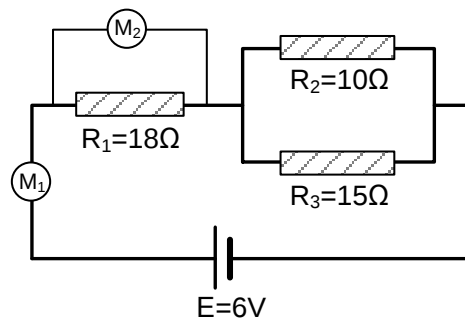
α) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....



β) Αφού ονομάσετε τα όργανα M_1 και M_2 να βρείτε τις ενδείξεις τους.

(μον. 3)

.....

.....

.....

.....

10. α) Να δώσετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σ' ένα σημείο του.

(μον. 2)

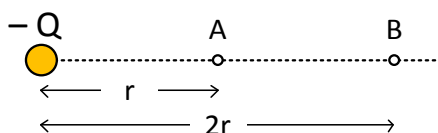
.....

.....

.....

β) Να σχεδιάσετε στα σημεία A και B την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που οφείλεται στο αρνητικό φορτίο $-Q$. Να υπολογίσετε το λόγο του μέτρου της έντασης στη θέση A με το μέτρο της στη θέση B ($\frac{E_A}{E_B}$).

(μον. 3)



.....

.....

.....

11. α) Να εξηγήσετε πότε σε ένα κύκλωμα η πολική τάση V_{π} μιας ηλεκτρικής πηγής είναι ίση με την ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ της πηγής. (μον. 2)

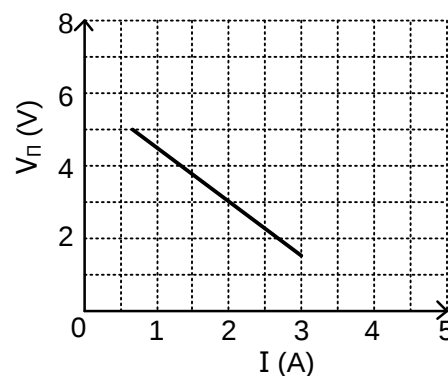
.....

.....

.....

.....

- β) Στο διπλανό διάγραμμα δίνεται η γραφική παράσταση της πολικής τάσης (V_{π}) μιας ηλεκτρικής πηγής σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος (I) που την διαρρέει. Αφού δικαιολογήσετε τη μορφή της γραφικής παράστασης, να βρείτε απ' αυτή την ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής.



(μον. 3)

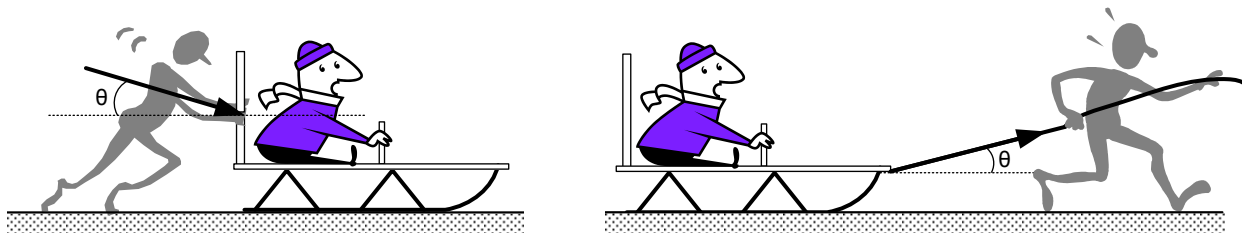
.....

.....

.....

.....

12. Ένα άτομο έχει την επιλογή είτε να σπρώχνει είτε να τραβά ένα έλκηθρο, ώστε αυτό να κινείται με **σταθερή ταχύτητα**, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μεταξύ του ελκήθρου και του χιονιού **υπάρχει τριβή**. Εάν η **γωνία θ είναι η ίδια** και στις δύο περιπτώσεις, πότε χρειάζεται λιγότερη δύναμη, όταν το άτομο σπρώχνει, ή όταν τραβά το έλκηθρο; Εξηγήστε την απάντησή σας. (μον. 5)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 6 (έξι) ερωτήσεις. Να απαντήσετε **ΜΟΝΟ** στις 5 (πέντε).
Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 10 (δέκα) μονάδες.

13. α) Να δώσετε ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή, όπου η ύπαρξη της τριβής είναι ωφέλιμη και ένα παράδειγμα όπου η ύπαρξη της τριβής είναι επιζήμια και ανεπιθύμητη. **(μον. 3)**

.....

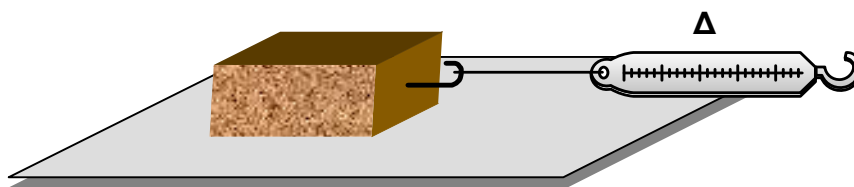
.....

.....

.....

.....

- β) Μια ομάδα μαθητών, για να υπολογίσει το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του οριζόντιου εργαστηριακού πάγκου και του ξύλινου σώματος (σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου), πραγματοποίησε το παρακάτω πείραμα.



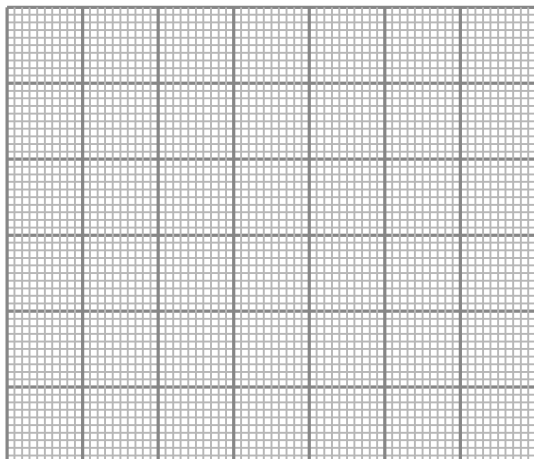
Τοποθέτησαν το σώμα στην οριζόντια επιφάνεια του πάγκου και με τη βοήθεια ενός δυναμομέτρου (Δ) κινούσαν το σώμα οριζόντια, με **σταθερή ταχύτητα**. Προσθέτοντας σταθμά στο ξύλινο σώμα, πήραν τις μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

M (kg)	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
F (N)	0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7

F: η ένδειξη του δυναμομέτρου

M: η συνολική μάζα ξύλινου σώματος και σταθμών.

Να επεξεργαστείτε τα δεδομένα του πιο πάνω πίνακα και να κάνετε κατάλληλη γραφική παράσταση, από την οποία να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης. **(μον. 7)**



.....

.....

.....

.....

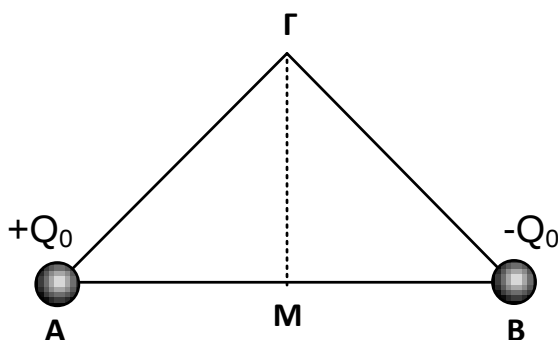
.....

.....

.....

14. Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $+Q_0$ και $-Q_0$ βρίσκονται στα σημεία A και B αντίστοιχα που απέχουν απόσταση 2ℓ μεταξύ τους. Το σημείο Γ βρίσκεται στη μεσοκάθετη ΓΜ της ευθείας AB και $(\Gamma M) = \ell$.

Δίνεται ότι: $Q_0 = 20\text{nC}$ και $\ell = 3\text{m}$, ($\text{nC} = 10^{-9}\text{C}$).



α) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία Γ και Μ (κατά μέτρο και διεύθυνση). (μον. 5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Αν στο σημείο Γ τοποθετήσουμε ακλόνητα ένα φορτίο $-3Q_0$, να υπολογίσετε το δυναμικό στο σημείο Μ. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε το έργο που απαιτείται για να μεταφερθεί από το άπειρο στο σημείο Μ ένα ηλεκτρόνιο. (μον. 2)

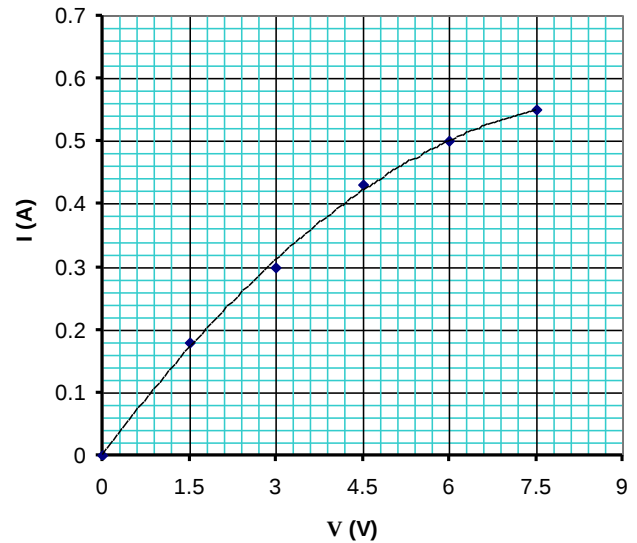
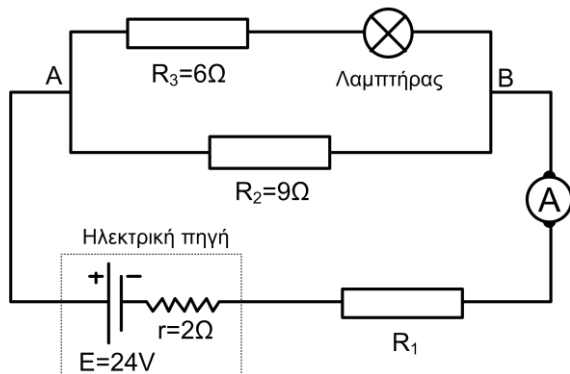
.....

.....

.....

15. Το κύκλωμα του πιο κάτω σχήματος αποτελείται από τρεις αντιστάσεις, μια ηλεκτρική πηγή με εσωτερική αντίσταση και ένα λαμπτήρα με τάση κανονικής λειτουργίας 6V. Η γραφική παράσταση δίπλα αντιπροσωπεύει τη χαρακτηριστική καμπύλη του λαμπτήρα.

Δίνονται: $R_2 = 9\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, $E = 24V$ και $r = 2\Omega$.



- α) Να γράψετε πότε ένας αγωγός χαρακτηρίζεται ωμικός και να εξηγήσετε αν ο συγκεκριμένος λαμπτήρας είναι ή όχι ωμικός. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

- β) Αν ο λαμπτήρας **λειτουργεί κανονικά** στο πιο πάνω κύκλωμα, τότε:

- (i) Να προσδιορίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα και να υπολογίσετε την ισχύ του. (μον. 2)

.....

.....

- (ii) Να υπολογίσετε την ένδειξη του αμπερομέτρου Α. (μον. 3)

.....

.....

.....

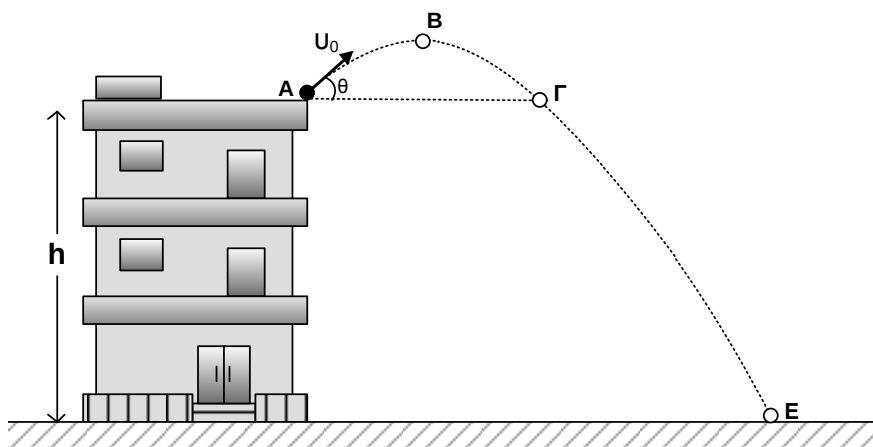
- (iii) Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_1 . (μον. 3)

.....

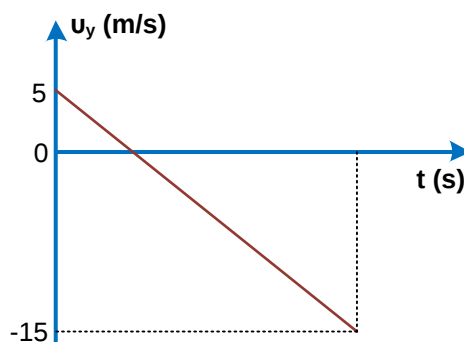
.....

.....

16. Από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας που έχει ύψος h βάλλεται από τη θέση (Α) πλάγια προς τα πάνω ένα σώμα με ταχύτητα μέτρου u_0 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



- α) Να σχεδιάσετε **ποιοτικά** τα διανύσματα της οριζόντιας και κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας στις θέσεις Α, Β, Γ και Ε. (Το μήκος του διανύσματος της ταχύτητας να εκφράζει το μέτρο της). (μον. 3)
- β) Η γραφική παράσταση της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας του σώματος (u_y) σε συνάρτηση με το χρόνο, για όλη τη διάρκεια της κίνησής του, από τη στιγμή της βολής μέχρι να φτάσει στο έδαφος (θέση Ε), δίνεται στο παρακάτω διάγραμμα (θετική φορά προς τα πάνω).



Να υπολογίσετε:

- (i) το χρόνο ανόδου του σώματος. (μον. 2)

.....

.....

- (ii) το μέγιστο ύψος που φτάνει το σώμα από το σημείο βολής του. (μον. 2)

.....

.....

- (iii) το ύψος h της πολυκατοικίας. (μον. 3)

.....

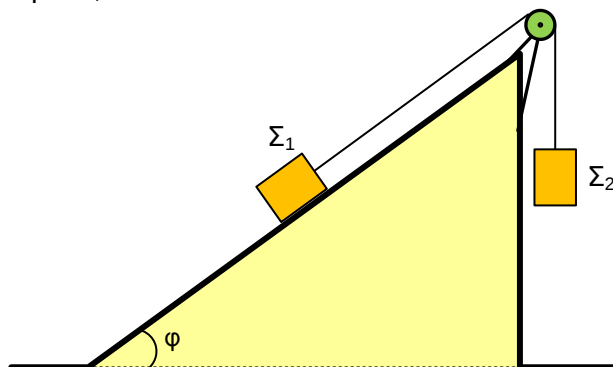
.....

.....

.....

17. Στη διάταξη του σχήματος τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = m_2 = 10\text{kg}$. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του Σ_1 και του κεκλιμένου επιπέδου είναι ίσος με το συντελεστή στατικής τριβής, $\mu_{ολ.} = \mu_{στ.} = 0,6$. Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία.

Δίνονται: $\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$.



α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στα σώματα και να καθορίσετε την πιθανή φορά κίνησης του συστήματος των δύο σωμάτων. (μον. 3)

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος των δύο σωμάτων. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος και την τριβή μεταξύ του Σ_1 και του κεκλιμένου επιπέδου. (μον. 2)

.....

.....

.....

δ) Για ποιες τιμές του συντελεστή τριβής ολίσθησης το σύστημα θα επιταχυνόταν; (μον. 2)

.....

.....

.....

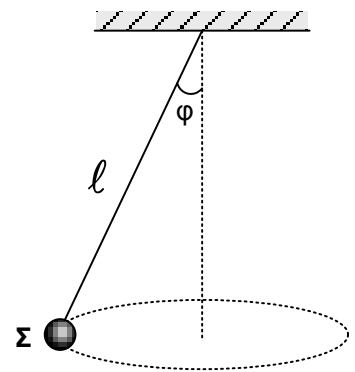
.....

18. α) Η ομαλή κυκλική κίνηση είναι επιταχυνόμενη κίνηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

β) Το κωνικό εκκρεμές του διπλανού σχήματος αποτελείται από αβαρές νήμα σταθερού μήκους $\ell = 1,2\text{m}$. Το σώμα Σ που είναι στερεωμένο στο ένα άκρο του νήματος έχει μάζα $m = 0,5\text{kg}$ και διαγράφει οριζόντιο κύκλο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 3\text{rad/s}$, ώστε το νήμα να σχηματίζει γωνία φ με την κατακόρυφο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

(i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ και να υπολογίσετε τη γωνία φ . (μον. 3)



(ii) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος.

(μον. 2)

(iii) Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η γωνία φ , αν η περίοδος περιστροφής του εκκρεμούς μειωθεί στο μισό της αρχικής της τιμής, ενώ το μήκος ℓ και η μάζα m παραμένουν σταθερά.

(μον. 3)

Η Διευθύντρια

Τσιελεπή – Αντωνίου Ελένη