

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ

Τάξη : Β' Ενιαίου Λυκείου

Μάθημα : Φυσική Κατεύθυνσης

Ημερομηνία : 30/5/2011

Χρόνος : 2,5 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ

Αριθμητικώς:...../100=...../20

Ολογράφως:.....

Υπογραφή :.....

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας :

.....

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 18 σελίδες και χωρίζεται σε δύο μέρη Α και Β, στα οποία αντιστοιχούν συνολικά 100 μονάδες.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο στα σχήματα και στις γραφικές παραστάσεις.
- Σταθερές και χρήσιμοι τύποι υπάρχουν στο **τυπολόγιο** που επισυνάπτεται στην **τελευταία σελίδα**.

Μέρος Α: (50 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Να απαντήσετε **σε δέκα (10)** ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **5 μονάδες**.

1. α. Να διατυπώσετε το 2^ο νόμο του Νεύτωνα. (Θεμελιώδη νόμο της Δυναμικής) .

(μ. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

β. Τα σώματα Σ₁ και Σ₂ του παρακάτω σχήματος, έχουν μάζες m₁=20Kg και m₂=5Kg αντίστοιχα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ₁ και του οριζοντίου επιπέδου είναι μ=0,125. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση των σωμάτων. (μ. 3)

.....

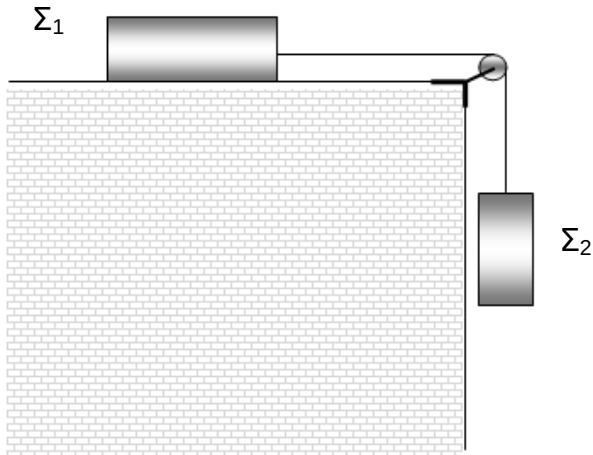
.....

.....

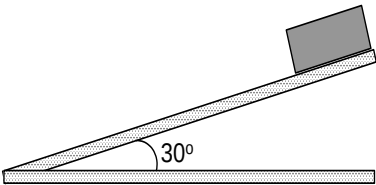
.....

.....

.....



2. Ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε τη διπλανή πειραματική διάταξη για να υπολογίσει το συντελεστή τριβής ολίσθησης μ_{ολ} του σώματος με το επίπεδο. Τοποθέτησε το σώμα μάζας m στο επίπεδο και αύξανε την κλίση του επιπέδου μέχρι το σώμα να ολισθήσει με σταθερή ταχύτητα. Μέτρησε τη γωνία κλίσης του επιπέδου και βρήκε φ=30°.



α. Να αποδείξετε τη σχέση που μας δίνει το συντελεστή τριβής ολίσθησης μ_{ολ} σε συνάρτηση με τη γωνία κλίσης φ του επιπέδου. (μ. 2)

.....

.....

.....

.....

β. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης σώματος – επιπέδου. (μ. 1)

.....

γ. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος αν η γωνία κλίσης του επιπέδου είναι 40° (μ. 2)

.....

.....

.....

.....

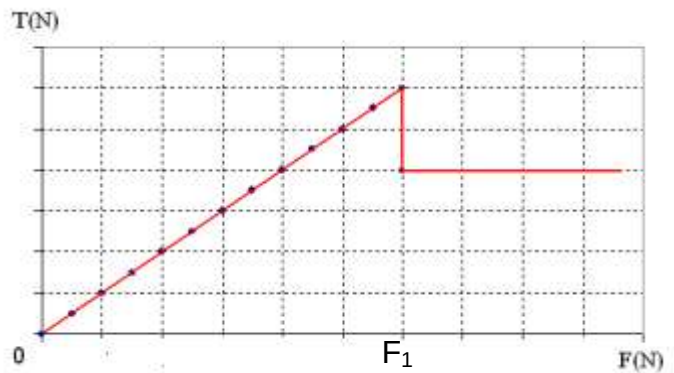
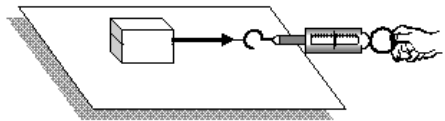
.....

3. α. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η τριβή ολίσθησης; (μ. 2)

.....

.....

β. Ένα σώμα μάζας m βρίσκεται ακίνητο πάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο. Η γραφική παράσταση της τριβής T σε συνάρτηση με την ασκούμενη δύναμη F φαίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα.



Να γράψετε τρία συμπεράσματα που προκύπτουν από την πιο πάνω γραφική παράσταση. (μ. 3)

.....

.....

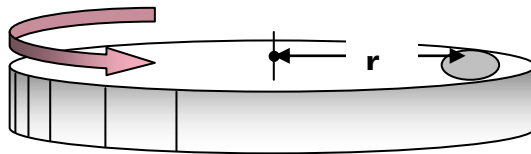
.....

.....

.....

.....

4. Ένας μαθητής τοποθέτησε ένα νόμισμα σε περιστρεφόμενο δίσκο σε απόσταση $r = 10 \text{ cm}$ από τον άξονα περιστροφής όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



α. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου, αν η συχνότητα περιστροφής του είναι $f = 0,5 \text{ Hz}$.

(μ. 2)

.....

β. Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα του νομίσματος.

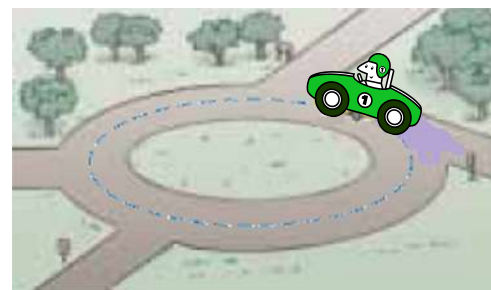
(μ. 2)

.....

γ. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου στο σχήμα.

(μ. 1)

5. Ένα αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο κυκλικό δρόμο ακτίνας $R = 60 \text{ m}$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ ασφάλτου και ελαστικών είναι $0,54$.



α. Να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να κινηθεί το αυτοκίνητο με ασφάλεια. (Να αποδείξετε τη σχέση που θα χρησιμοποιήσετε.)

(μ. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

β. Να εξηγήσετε γιατί εκτρέπεται το αυτοκίνητο αν ο οδηγός ξεπεράσει τη μέγιστη ταχύτητα. (μ. 2)

.....

.....

.....

6.α. Τι ονομάζουμε ροπή δύναμης ως προς άξονα; (μ. 2)

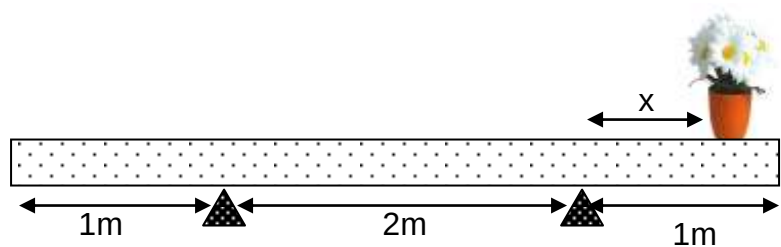
.....

.....

.....

.....

β. Η ομογενής ράβδος του σχήματος έχει βάρος 20N. Να υπολογίσετε το βάρος της γλάστρας, αν η μεγαλύτερη απόσταση από το δεξιό στήριγμα που μπορεί να τοποθετηθεί χωρίς να ανατραπεί η ράβδος είναι $x = 0,8\text{m}$. (μ. 3)



.....

.....

.....

.....

.....

7. α. Να διατυπώσετε το νόμο του Coulomb. (μ. 3)

.....

.....

.....

β. Να εξηγήσετε γιατί τα μαλλιά του κοριτσιού της διπλανής εικόνας πήραν αυτό το σχήμα όταν ακούμπησε πάνω στην συσκευή Van de Graaff.



(μ. 2)

.....

.....

.....

8. α. Να γράψετε δύο ιδιότητες των ισοδυναμικών επιφανειών.

(μ. 2)

.....

.....

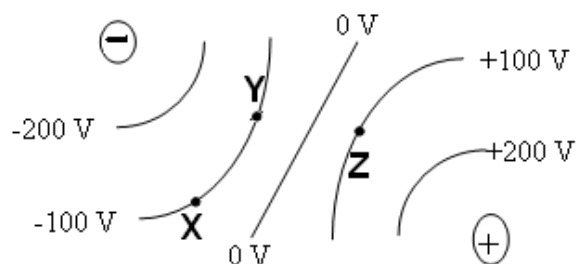
.....

β. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι ισοδυναμικές επιφάνειες μεταξύ δυο ετερόνυμων φορτίων.

Να υπολογίσετε :

Το έργο που παράγει ή καταναλώνει η ηλεκτρική δύναμη για να μετακινηθεί φορτίο $+2 \mu\text{C}$ από:

i. το σημείο X στο σημείο Y.



(μ. 1,5)

.....

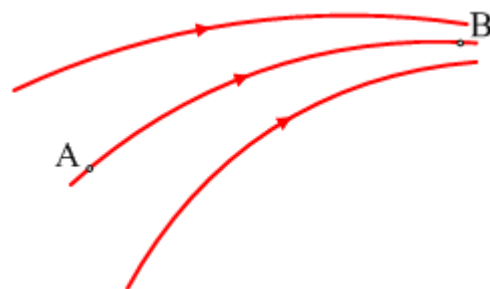
ii. το σημείο Y στο σημείο Z.

(μ. 1,5)

.....

.....

9. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται ένα πεδίο με τη βοήθεια ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών. Να γράψετε αν είναι σωστές ή λανθασμένες οι πιο κάτω προτάσεις δικαιολογώντας την απάντησή σας.



α. «Το πεδίο είναι ανομοιογενές».

(μ. 2)

.....

.....

β. «Η ένταση του πεδίου είναι μεγαλύτερη στο σημείο A από την ένταση στο σημείο B».

(μ.1,5)

.....

.....

.....

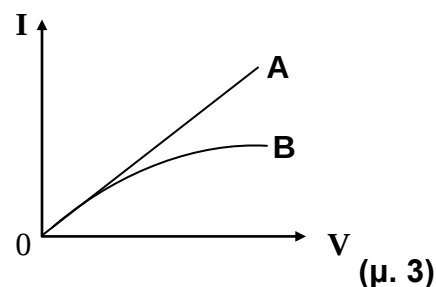
γ. «Το δυναμικό του πεδίου μειώνεται από το Β στο Α».

(μ.1,5)

10. α. Να εξηγήσετε που οφείλεται η αντίσταση που παρουσιάζει ένας αγωγός κατά τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος.

(μ. 2)

β. Ένας μαθητής για να μελετήσει την ηλεκτρική αντίσταση δύο αγωγών Α και Β πήρε μετρήσεις της έντασης του ρεύματος που διαπερνούσε κάθε αγωγό σε σχέση με την τάση στα άκρα του και σχεδίασε τη διπλανή γραφική παράσταση.

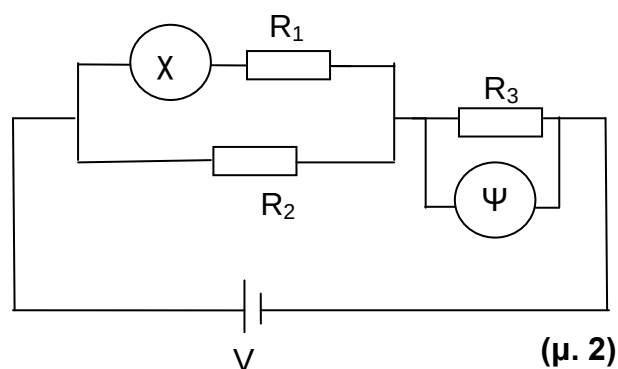


Να εξηγήσετε ποιος αγωγός είναι ωμικός .

11. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος δίνονται οι αντιστάσεις τριών αγωγών $R_1=20\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=6\Omega$ και η τάση της πηγής $V=30V$.

Να υπολογίσετε:

- i. Την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση του κυκλώματος.



ii. Την ένδειξη του οργάνου Ψ .

(μ. 1)

.....

iii. Την ένδειξη του οργάνου X .

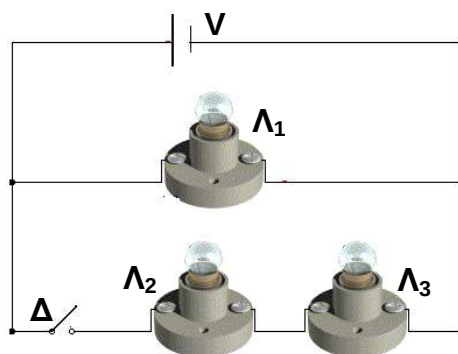
(μ. 2)

.....

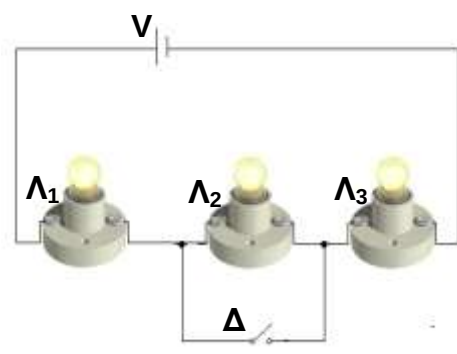
.....

.....

12. Οι λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 , Λ_3 είναι όμοιοι μεταξύ τους, έχουν τάση κανονικής λειτουργίας V , συμπεριφέρονται ως ωμικοί αντιστάτες και συνδέονται με πηγή σταθερής τάσης V με δύο διαφορετικούς τρόπους, όπως φαίνεται στα πιο κάτω σχήματα.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

α. Στο σχήμα 1 : Ποιος από τους λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 , Λ_3 φωτοβολεί περισσότερο αν ο διακόπτης Δ είναι κλειστός. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)

.....

.....

.....

.....

β. Στο σχήμα 2 : Να συγκρίνετε τη φωτοβολία των λαμπτήρων Λ_1 , Λ_2 , Λ_3 αν ο διακόπτης Δ είναι κλειστός . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ. 2)

.....

.....

γ. Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις ο λαμπτήρας Λ_1 φωτοβολεί κανονικά;

(μ. 1)

.....

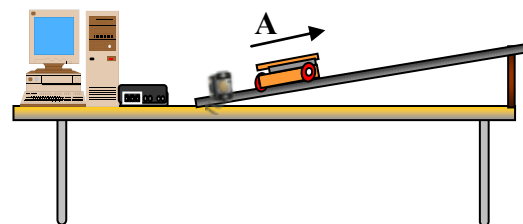
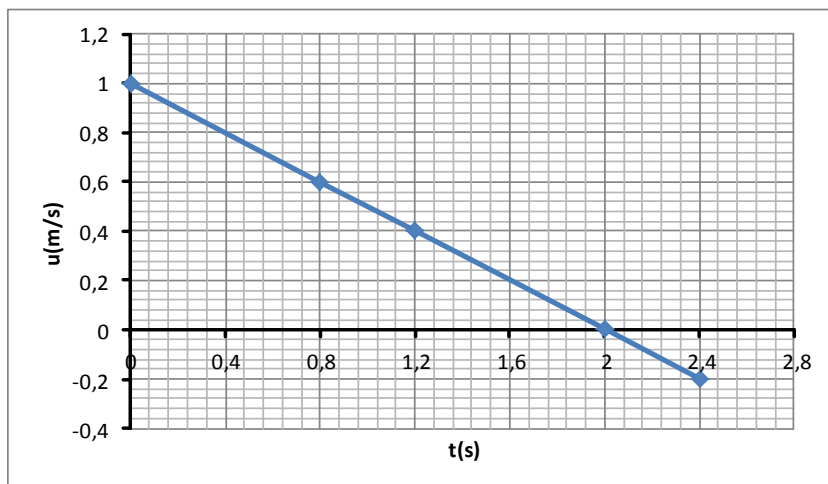
.....

.....

Μέρος Β: (50 Μονάδες)

Το μέρος αυτό αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Να απαντήσετε μόνο στις 5 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

1. Ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη για τη μελέτη της μεταβαλλόμενης κίνησης ενός αμαξιού. Στο αμαξάκι που αρχικά βρισκόταν στη θέση Α δόθηκε αρχική ταχύτητα U_0 με φορά προς τα πάνω κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου. Η γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου, $u=f(t)$, κατά τη διάρκεια της κίνησης του αμαξιού φαίνεται πιο κάτω .



α. Να ονομάσετε και να δικαιολογήσετε το είδος της κίνησης του αμαξιού για καθένα από τα πιο κάτω χρονικά διαστήματα:

(μ.2)

0 – 2 s:

.....

.....

2 s – 2,4 s:

.....

β. i. Ποιο φυσικό μέγεθος μπορούμε να υπολογίσουμε από την κλίση της γραφικής παράστασης $u=f(t)$; **(μ. 1)**

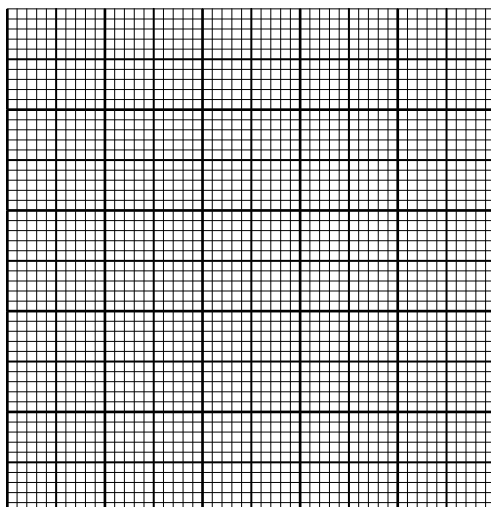
ii. Να υπολογίσετε την κλίση της γραμμής για καθένα από τα χρονικά διαστήματα: **(μ. 2)**

0 – 2 s:

2 s – 2,4 s:

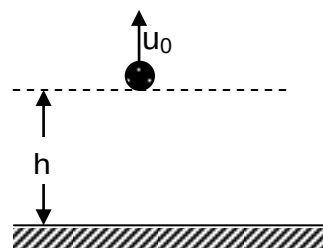
γ. Να υπολογίσετε την μέγιστη θέση του αμαξιού από τον αισθητήρα, αν τη χρονική στιγμή $t=0$ το αμαξάκι απέχει από τον αισθητήρα 30cm. **(μ. 3)**

δ. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της θέσης του αμαξιού σε σχέση με το χρόνο $x=f(t)$ με σημείο αναφοράς τον αισθητήρα. **(μ. 2)**



2. Σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω από ύψος $h=100\text{m}$ από το έδαφος, με ταχύτητα $u_0=40\text{m/s}$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα .

Να υπολογίσετε:



α. το μέγιστο ύψος από το έδαφος που θα φτάσει το σώμα.

(μ. 4)

β. το χρόνο μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

(μ. 4)

γ. τη χρονική στιγμή που το σώμα κατεβαίνει με ταχύτητα 20m/s .

(μ. 2)

3. Από την οροφή ενός αυτοκινήτου που κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $u=30\text{m/s}$ είναι κρεμασμένο με νήμα ένα μικρό σφαιρίδιο. Ο οδηγός του αυτοκινήτου αντιλαμβάνεται ξαφνικά ένα γατάκι και αποφασίζει να φρενάρει. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι $t=1\text{s}$. Κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος το νήμα σχηματίζει γωνία φ με την κατακόρυφο ώστε $\text{εφ}\varphi=0.3$.



α. Να σχεδιάσετε στο πιο κάτω σχήμα το νήμα με το σφαιρίδιο κατά το φρενάρισμα και να εξηγήσετε γιατί το νήμα εκτρέπεται από την κατακόρυφο; (μ. 2)

.....

.....

.....

.....



β. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση κατά το φρενάρισμα. (μ. 3)

.....

.....

.....

.....

γ. Να υπολογίσετε το χρόνο μέχρι να σταματήσει. (μ. 2)

.....

.....

.....

δ. Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διανύει μέχρι να σταματήσει. (μ. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

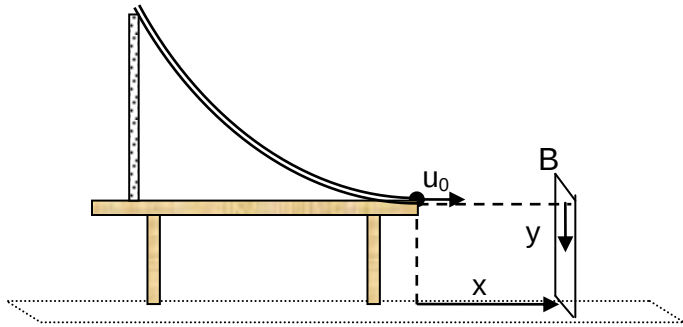
.....

.....

.....

4. Ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε την πιο κάτω διάταξη ή ειδική συσκευή εκτόξευσης σφαιρών για να μελετήσει την οριζόντια βολή μίας μικρής σφαίρας.

Η ομάδα πήρε μετρήσεις για την οριζόντια μετατόπιση (x) και την κατακόρυφη μετατόπιση (y) της σφαίρας, οι οποίες είναι καταχωρημένες στον παρακάτω πίνακα. (Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).



$x(m)$	$y(m)$
0,4	0,2
0,6	0,44
0,8	0,81
1	1,25
1,2	1,8

α. Με ποιο τρόπο οι μαθητές κατάφεραν να έχουν πάντα την ίδια αρχική οριζόντια ταχύτητα u_0 .
(Να αναφερθείτε σε μία από τις δύο διατάξεις.) (μ. 2)

.....

.....

β. Χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις της κίνησης της οριζόντιας βολής να αποδείξετε ότι η εξίσωση της τροχιάς της κίνησης δίνεται από τη σχέση $y = \frac{g}{2u_0^2} \cdot x^2$ (μ. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

γ. Να σχεδιάσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση όπου με τη χρήση της, αλλά και τη βοήθεια της πιο πάνω εξίσωσης της τροχιάς να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα εκτόξευσης u_0 της σφαίρας. (μ. 5)

.....

.....

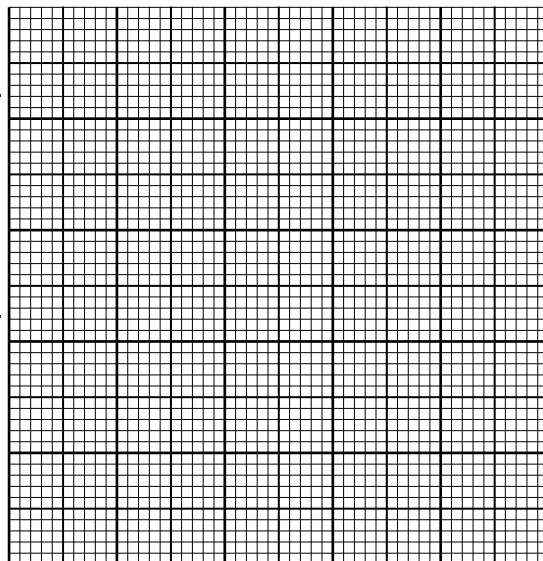
.....

.....

.....

.....

.....



5. Α. Να διατυπώσετε τη συνθήκη ώστε ένα σώμα να εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. (μ. 2)

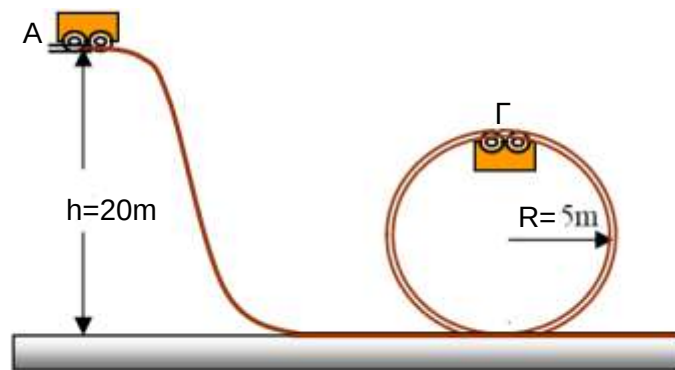
.....

.....

.....

.....

Β. Το μικρό καροτσάκι του διπλανού σχήματος, μάζας $m=100\text{kg}$ αφήνεται από τη θέση Α, η οποία βρίσκεται σε ύψος $h=20\text{m}$, για να κάνει ανακύκλωση. Ο κύκλος έχει ακτίνα $R=5\text{m}$ και οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



α. Να υπολογίσετε στην ανώτατη θέση Γ του κύκλου:

ι. την ταχύτητα που έχει το καροτσάκι.

(μ. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

ii. τις δυνάμεις που ασκούνται στο καροτσάκι.

(μ. 2)

.....

.....

.....

.....

β. Να υπολογίσετε:

i. την ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να έχει στη θέση Γ το καροτσάκι για να κάνει με ασφάλεια την ανακύκλωση.

(μ. 2)

.....

.....

.....

ii. το ελάχιστο ύψος $h_{\min}$ από το οποίο πρέπει να αφήσουμε το καροτσάκι για να κάνει με ασφάλεια την ανακύκλωση.

(μ. 2)

.....

.....

6. Α. α. Να ορίσετε την ένταση (μέτρο και κατεύθυνση) σ' ένα σημείο ενός ηλεκτρικού πεδίου.

(μ. 2)

.....

.....

.....

.....

β. Να διατυπώσετε το θεώρημα «έργου- κινητικής ενέργειας».

(μ. 2)

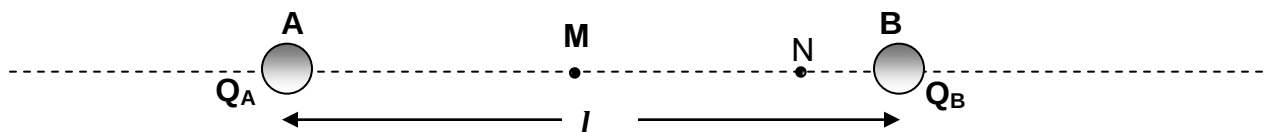
.....

.....

.....

.....

B. Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_A = +7\mu\text{C}$ και $Q_B = -3\mu\text{C}$ βρίσκονται ακίνητα στα σημεία A και B αντίστοιχα όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η μεταξύ τους απόσταση είναι $l = 0,2\text{m}$.



α. Να υπολογίσετε την ένταση (μέτρο και κατεύθυνση) του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο M του ευθυγράμμου τμήματος AB. **(μ. 3)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β. Να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται ένα σημειακό φορτίο $q = +2\mu\text{C}$, αν τοποθετηθεί στο M. **(μ. 2)**

.....

.....

.....

γ. Αν αφήσουμε ελεύθερο το φορτίο q στο σημείο M, αυτό περνά από ένα σημείο N και έχει κινητική ενέργεια $E_{\text{κιν},N} = 12 \cdot 10^{-2} \text{J}$. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων M, N. **(μ. 1)**

.....

.....

.....

.....

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	$W = F x \cos \theta$ $W = \Delta E_K$
1.7	Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \text{σταθερό}$
1.8	Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης	$T_{\sigma\tau} \leq \mu_{\sigma\tau} N, T_{ολ} = \mu_{ολ} N$
2	Μηχανική Υλικού Σημείου σε δύο διαστάσεις	
2.1	Κυκλική κίνηση	$v = \omega r, f = \frac{1}{T}, a_k = v \omega$
3	Ροπές – Ισορροπία στερεού σώματος	
3.1	Ροπή δύναμης	$M = F d$
3.2	Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0, \Sigma M = 0$
4	Βαρύτητα	
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.	$g = G \frac{M}{r^2}, r \geq R, g = \frac{F}{m}$
5	Στατικός Ηλεκτρισμός	
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	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta l}$
6	Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα	
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	$\Delta V = \Sigma IR - \Sigma E$
7	ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
7.1	Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g_0 = 10 m/s^2$
7.2	Παγκόσμια σταθερά βαρύτητας	$G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 Kg^{-2}$
7.3	Μέση ακτίνα της Γης	$R_{Γης} = 6,37 \times 10^6 m$
7.4	Μάζα της Γης	$M_{Γης} = 6 \times 10^{24} Kg$
7.5	Σταθερά Coulomb	$K_0 = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
7.6	Ορισμός eV	$1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$
7.7	Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3 \times 10^8 m/s$
7.8	Ατομική μονάδα μάζας	$1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg = 931 MeV$
7.8	Σταθερά του Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$
7.9	Φορτίο του ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$
7.10	Φορτίο του πρωτονίου	$q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$
7.11	Μάζα του ηλεκτρονίου	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} Kg$
7.12	Μάζα του πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$
7.13	Μάζα του νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$

Η Διευθύντρια

Λυσάνδρου Δέσποινα

