

ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023-24

Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ 4ΩΡΟ

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΟΚΤΩ (8) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ
ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΜΙΑΣ (1) ΣΕΛΙΔΑΣ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

- Το δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, το Μέρος Α΄ και το Μέρος Β΄.
- Το Μέρος Α΄ περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις των 5 μονάδων η κάθε μία. Το Μέρος Β΄ περιλαμβάνει 2 ερωτήσεις των 10 μονάδων η κάθε μία.
- Οι συνολικές μονάδες του δοκιμίου είναι 50.
- Ο αριθμός των μονάδων για κάθε ερώτηση ή υποερώτημα φαίνεται στο τέλος της ερώτησης ή του υποερωτήματος σε παρένθεση.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

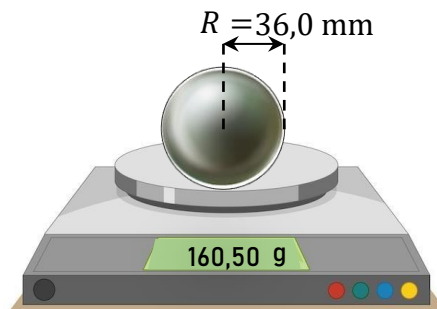
- Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
- **Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις.**
- **Να μην αντιγράψετε τις εκφωνήσεις των ερωτήσεων στο τετράδιο απαντήσεων.**
- Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις το όνομά σας.
- Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλες τις ερωτήσεις **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
- Στην τελευταία σελίδα περιλαμβάνεται τυπολόγιο.
- Στη λύση των ασκήσεων να φαίνεται όλη η αναγκαία εργασία.
- Στις τελικές αριθμητικές απαντήσεις των φυσικών **μεγεθών να γράφετε και τις μονάδες μέτρησης.**

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε και στις έξι (6) ερωτήσεις.

Ερώτηση 1

Μία μαθήτρια μέτρησε τη μάζα μιας μικρής σφαίρας χρησιμοποιώντας ηλεκτρονική ζυγαριά. Η ένδειξη της ζυγαριάς ήταν 160,50 g. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας χάρακα μέτρησε την ακτίνα της σφαίρας η οποία ήταν $R = 36,0$ mm.



(α) Να μετατρέψετε τη μάζα της σφαίρας σε kg και την ακτίνα της σε cm.

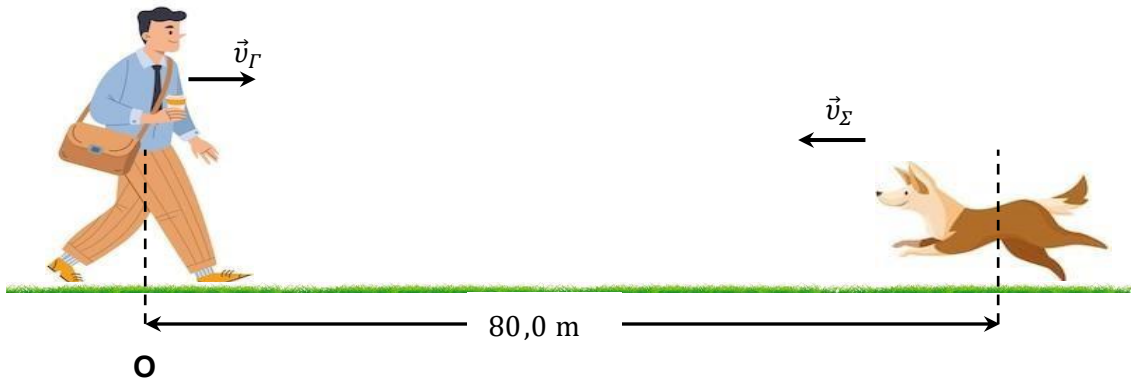
(2 μονάδες)

(β) Ο όγκος της σφαίρας υπολογίζεται από τη σχέση $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ και η πυκνότητα ρ υπολογίζεται από τη σχέση $\rho = \frac{m}{V}$. Να υπολογίσετε την πυκνότητα της σφαίρας σε $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

(3 μονάδες)

Ερώτηση 2

Ο Γιώργος φωνάζει τον σκύλο του τον Μάιλο ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση 80,0 m και αυτός αρχίζει να τρέχει προς το μέρος του Γιώργου με σταθερή ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_\Sigma| = 7,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ταυτόχρονα ο Γιώργος περπατά προς το μέρος του Μάιλο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_\Gamma| = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Να θέσετε ως σημείο αναφοράς το σημείο Ο και θετική φορά προς τα δεξιά.



(α) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης του Γιώργου και του σκύλου.

(2 μονάδες)

(β) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή της συνάντησης του Γιώργου και του σκύλου.

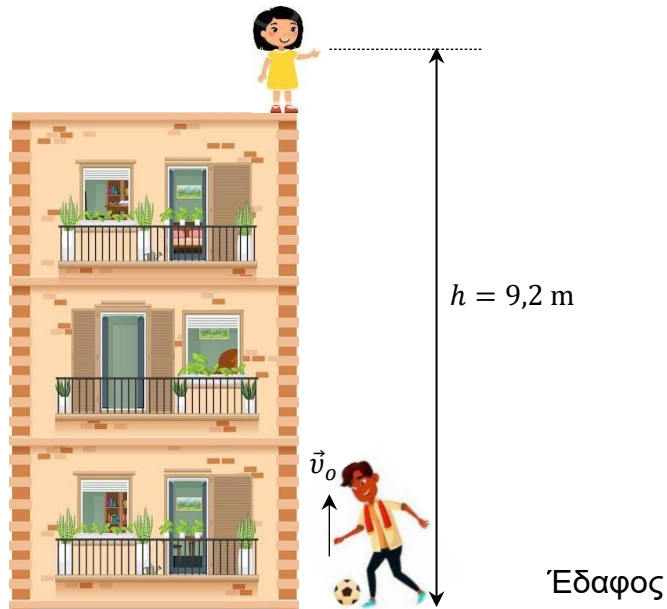
(2 μονάδες)

(γ) Να υπολογίσετε την απόσταση που θα διανύσει ο Γιώργος μέχρι να συναντηθεί με τον σκύλο.

(1 μονάδα)

Ερώτηση 3

Ο Ζήνωνας ρίχνει μία μπάλα τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, από το έδαφος κατακόρυφα προς την Ισμήνη, η οποία βρίσκεται στην οροφή ενός κτηρίου. Η Ισμήνη πιάνει την μπάλα σε ύψος $h = 9,2$ m μετά από χρονικό διάστημα $\Delta t = 2,37$ s. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Να θέσετε ως σημείο αναφοράς το έδαφος και θετική φορά προς τα πάνω.



(α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα \vec{v}_0 με την οποία εκτοξεύεται η μπάλα.

(3 μονάδες)

(β) Να διερευνήσετε εάν η Ισμήνη πιάνει την μπάλα κατά την άνοδο ή κατά την κάθοδο της.

(2 μονάδες)

Ερώτηση 4

Μια εταιρεία κατασκευής ανελκυστήρων θέλει να κατασκευάσει έναν ανελκυστήρα που να μπορεί να επιταχύνεται με επιτάχυνση μέτρου $|\vec{a}| = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ όταν η συνολική μάζα ανελκυστήρα – επιβατών είναι $m = 900 \text{ kg}$.



(α) Να εξηγήσετε ποια είναι η σχέση ανάμεσα στη δύναμη που ασκεί το καλώδιο στον ανελκυστήρα και τη δύναμη που ασκεί ο ανελκυστήρας στο καλώδιο.

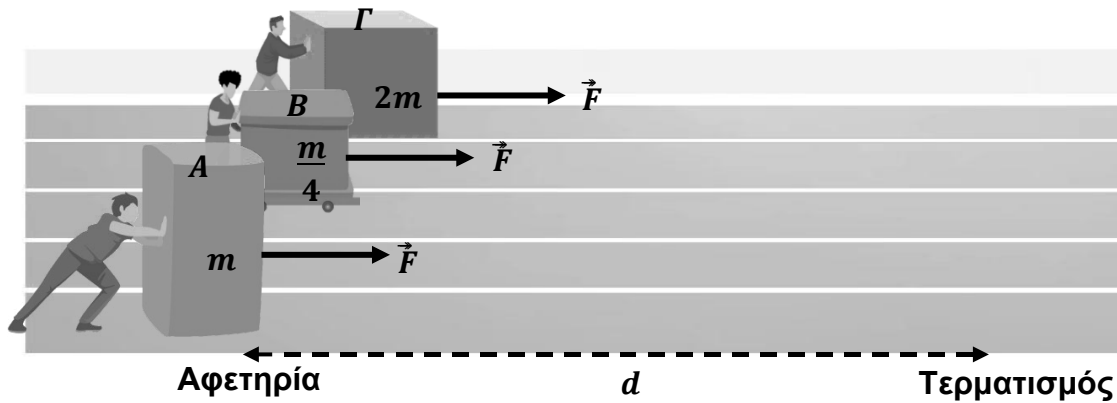
(2 μονάδες)

(β) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί ο ανελκυστήρας στο καλώδιο που κρατά τον ανελκυστήρα όταν αυτός επιταχύνεται με επιτάχυνση $|\vec{a}| = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ προς τα πάνω.

(3 μονάδες)

Ερώτηση 5

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται τρία κιβώτια, A , B και Γ , με μάζες $M_A = m$, $M_B = \frac{m}{4}$ και $M_\Gamma = 2m$, τα οποία αρχικά ηρεμούν πάνω σε λεία οριζόντια επιφάνεια. Τα κιβώτια σπρώχνονται από τρεις εργάτες με ίσες οριζόντιες δυνάμεις \vec{F} , για την ίδια απόσταση d , από την αφετηρία μέχρι τη γραμμή τερματισμού.



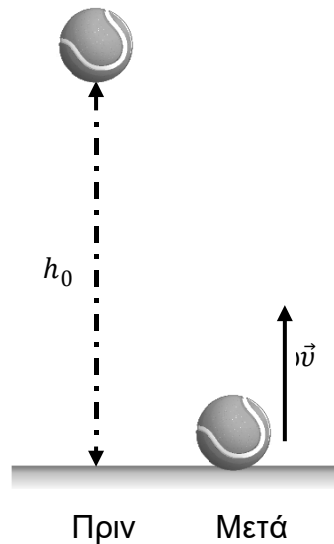
(α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Έργου – Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας.
(1 μονάδα)

(β) Να εξηγήσετε ποιο από τα τρία κουτιά αποκτά τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια φτάνοντας στον τερματισμό.
(2 μονάδες)

(γ) Να εξηγήσετε ποιο κουτί φτάνοντας στον τερματισμό αποκτά την ταχύτητα με το μεγαλύτερο μέτρο.
(2 μονάδες)

Ερώτηση 6

Μια μπάλα του τένις, μάζας $m = 57 \text{ g}$, αφήνεται από αρχικό ύψος $h_0 = 20 \text{ m}$ να πέσει κατακόρυφα. Η μπάλα χτυπά στο έδαφος και αναπηδά με ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 15,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ προς τα πάνω. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η μπάλα πριν και μετά την κρούση με το έδαφος. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



(α) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια της μπάλας ακριβώς πριν κτυπήσει στο έδαφος, εφαρμόζοντας την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

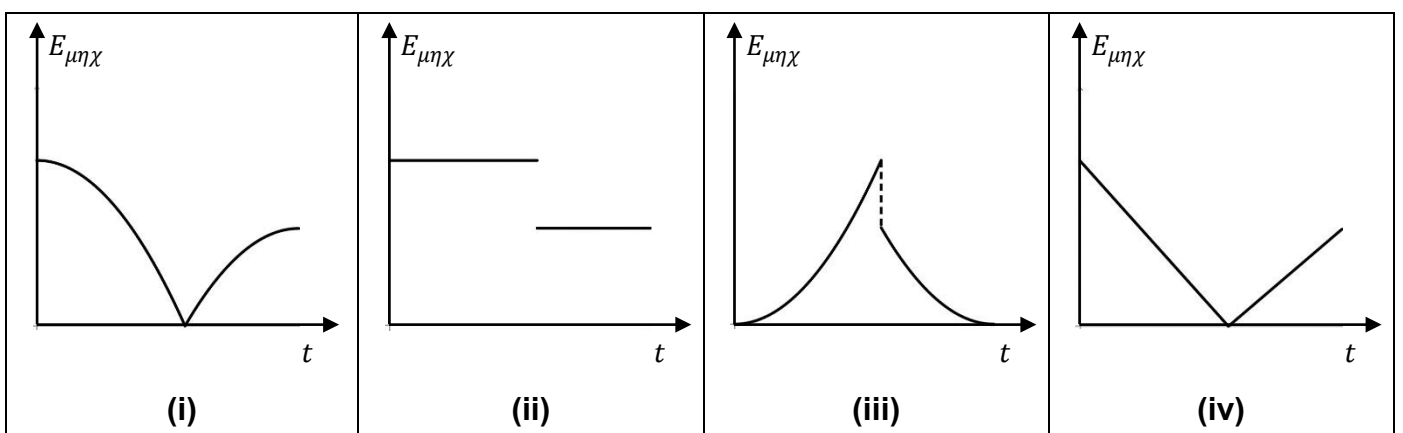
(2 μονάδες)

(β) Να συγκρίνετε τη Μηχανική Ενέργεια του συστήματος μπάλας - Γης πριν και μετά την κρούση με το έδαφος.

(2 μονάδες)

(γ) Από τα πιο κάτω διαγράμματα, (i) έως (iv), να επιλέξετε αυτό που αναπαριστά σωστά την Μηχανική Ενέργεια ($E_{μηχ}$) του συστήματος μπάλας - Γης σε σχέση με τον χρόνο, πριν και μετά την πρώτη κρούση της με το έδαφος.

(1 μονάδα)

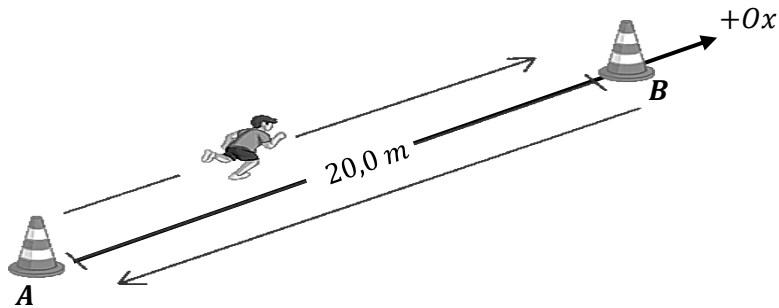


ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

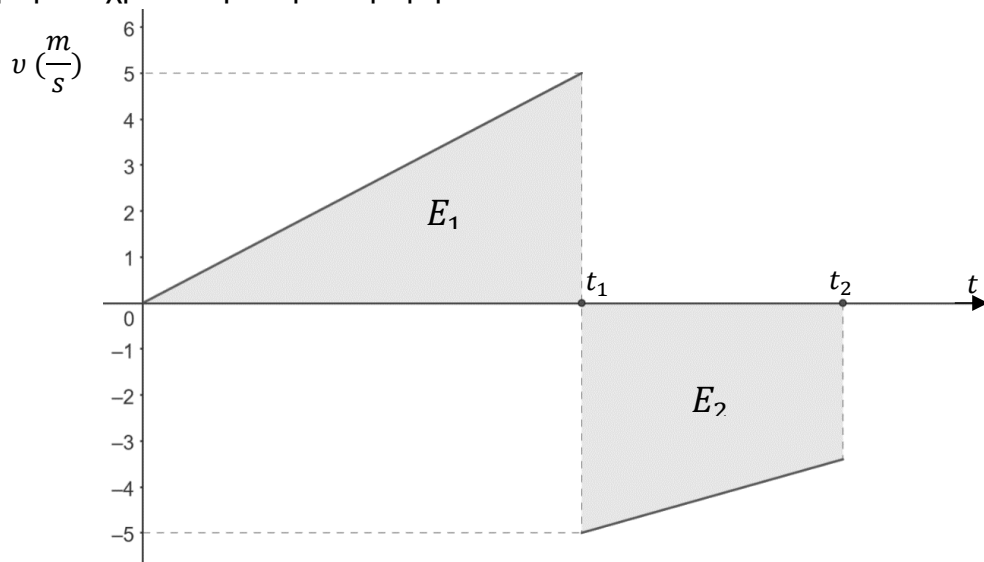
ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε και στις δύο (2) ερωτήσεις.

Ερώτηση 7

Στο πλαίσιο της πρακτικής δοκιμασίας για το αγώνισμα του δρόμου, ένας μαθητής πηγαينوέρχεται μεταξύ των κώνων A και B , κατά μήκος μιας διαδρομής $20,0\text{ m}$, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



Στη γραφική παράσταση που ακολουθεί αναπαρίστανται η ταχύτητα του μαθητή ως συνάρτηση του χρόνου για τη διαδρομή $A \rightarrow B \rightarrow A$.



(α) Να εξηγήσετε σε ποιο σημείο της διαδρομής βρίσκεται ο μαθητής τη χρονική στιγμή t_1 . (2 μονάδες)

(β) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 . (2 μονάδες)

(γ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του μαθητή στο χρονικό διάστημα $0 < t < t_1$. (2 μονάδες)

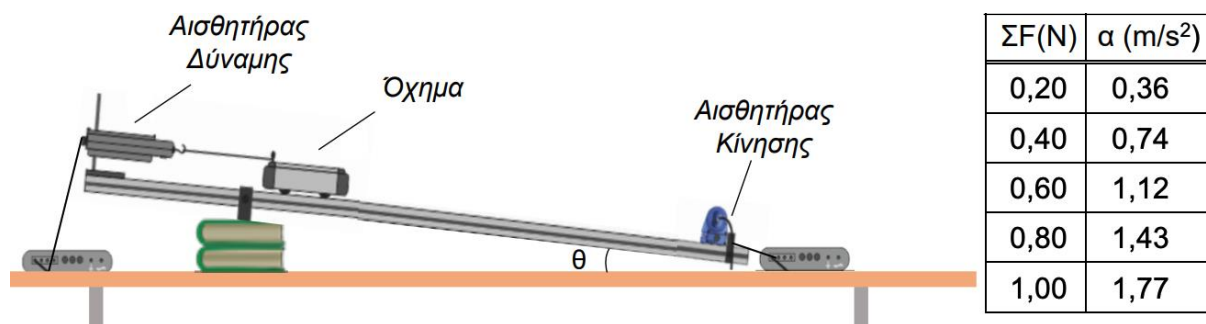
(δ) Να αναφέρετε σε ποιο χρονικό διάστημα τα διανύσματα της ταχύτητας του μαθητή και της επιτάχυνσής του είναι αντίρροπα. (1 μονάδα)

(ε) Η επιτάχυνση του μαθητή στο χρονικό διάστημα $t_1 < t < t_2$ είναι $\alpha = 0,336 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του μαθητή τη χρονική στιγμή t_2 .

(3 μονάδες)

Θέμα 8

Για τη μελέτη του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα ομάδα μαθητών και μαθητριών χρησιμοποίησε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα δύναμης καταγράφηκε η δύναμη που ασκούσε το νήμα στο όχημα, όταν αυτό ισορροπούσε. Στη συνέχεια, αφού κόπηκε το νήμα, καταγράφηκε η αντίστοιχη επιτάχυνση του οχήματος, με τη βοήθεια του αισθητήρα κίνησης. Να θεωρήσετε την τριβή μεταξύ διαδρόμου και οχήματος αμελητέα.



(α) Να αναφέρετε με ποιο τρόπο οι μαθητές μετέβαλλαν τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται πάνω στο συγκεκριμένο όχημα κατά την διεύθυνση του κεκλιμένου επιπέδου.
(1 μονάδα)

(β) Να σχεδιάσετε σε προσέγγιση υλικού σημείου τις δυνάμεις που ασκούνται στο όχημα αφού κοπεί το νήμα και να τις αναλύσετε στους κατάλληλους άξονες.
(2 μονάδες)

(γ) Να εξαγάγετε τη σχέση που συνδέει την επιτάχυνση με τη γωνία κλίσης θ του επιπέδου.
(2 μονάδες)

(δ) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα τού πίνακα να χαράξετε στο τετραγωνισμένο χαρτί του τετραδίου απαντήσεων τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης συναρτήσει του της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο όχημα, $\alpha = f(\Sigma F)$.
(4 μονάδες)

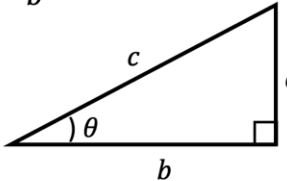
(ε) Να αναφέρετε ποια ποσότητα εκφράζει η κλίση της γραφικής παράστασης της επιτάχυνσης συναρτήσει της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο όχημα, $\alpha = f(\Sigma F)$.
(1 μονάδα)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Διευκρινήσεις:

- Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο Δειγματικό Δοκίμιο αφορούν σε όλη την Διδακτέα ύλη όπως αυτή έχει καθοριστεί στα Πλαίσια Μάθησης. Η Εξεταστέα Ύλη θα ανακοινωθεί σε μεταγενέστερο στάδιο.
- Στο Εξεταστικό Δοκίμιο ενδέχεται κάποιες ερωτήσεις να αφορούν σε ύλη δύο κεφαλαίων.
- Οι ερωτήσεις που θα περιλαμβάνονται στο Εξεταστικό Δοκίμιο θα εξετάζουν γνώση, κατανόηση, εφαρμογή, σύνθεση, ανάλυση και αξιολόγηση θεμάτων που αφορούν έννοιες, φαινόμενα, νόμους και θεωρίες που διδάσκονται στο μάθημα της Φυσικής. Οι ερωτήσεις θα εξετάζουν ακόμα και τις διαδικασίες της Επιστήμης και της επιστημονικής έρευνας, όπως: επεξεργασία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, συλλογή δεδομένων και παρατηρήσεων, παρουσίαση δεδομένων, σχεδιασμό πειραμάτων κ.ά

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΣΤΑΘΕΡΕΣ		ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ			
Επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	centi	$c = 10^{-2}$	hecto	$h = 10^2$
		milli	$m = 10^{-3}$	kilo	$k = 10^3$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3,00 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	micro	$\mu = 10^{-6}$	Mega	$M = 10^6$
		nano	$n = 10^{-9}$	Giga	$G = 10^9$
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ					
Ορθογώνιο Τρίγωνο: $\eta\mu\theta = \frac{a}{c}, \sigma\upsilon\nu\theta = \frac{b}{c}, \epsilon\varphi\theta = \frac{a}{b}$ $c^2 = a^2 + b^2$ $\text{Εμβαδόν} = \frac{\text{βάση} \times \text{ύψος}}{2}$			Λύσεις της $ax^2 + bx + \gamma = 0$ όπου $a \neq 0$: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4a\gamma}}{2a}$		
					
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΥΛΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ					
Μέση αριθμητική ταχύτητα:	$v_{\mu\alpha} = \frac{S}{\Delta t}$	Κίνηση με σταθερή επιτάχυνση (για $t_0 = 0$): $v = v_0 + at$ $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $2a\Delta x = v^2 - v_0^2$			
Μέση διανυσματική ταχύτητα:	$v_{\mu\delta} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$				
Μέση επιτάχυνση:	$a_{\mu} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$				
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ					
2 ^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (για $m = \text{σταθερή}$):		$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$			
Βάρος:		$\vec{B} = m\vec{g}$			
Στατική τριβή:		$ \vec{f}_s \leq f_{s,\mu\epsilon\gamma} = \mu_s \vec{N} $			
Κινητική τριβή:		$ \vec{f}_k = \mu_k \vec{N} $			
Δύναμη ελατηρίου:		$\vec{F}_{\epsilon\lambda} = -k\vec{x}$			
ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ					
Έργο σταθερής δύναμης:		$W = F_x \Delta x$			
Κινητική ενέργεια:		$E_K = \frac{1}{2} mv^2$			
Θεώρημα έργου – κινητικής ενέργειας:		$W_{\Sigma F} = (\Sigma F_x) \Delta x = \Delta E_K$			
Βαρυτική δυναμική ενέργεια:		$U_{\beta\alpha\rho}(y) = mgy$			
Δυναμική ενέργεια ελατηρίου:		$U_{\epsilon\lambda}(x) = \frac{1}{2} kx^2$			
Μηχανική Ενέργεια:		$E_{\mu\eta\chi} = E_{\kappa\iota\nu} + U$			