

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 2020-2021

Α΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (3ΩΡΟ) Α΄ ΣΕΙΡΑ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Α0473

ΟΔΗΓΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ : 90 ΛΕΠΤΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) θέματα που το κάθε ένα βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

1. Τα φυσικά μεγέθη ταξινομούνται σε μονόμετρα και διανυσματικά.

(α) Να δώσετε τον ορισμό για τα διανυσματικά μεγέθη.

(1 μονάδα)

Διανυσματικά ονομάζονται τα μεγέθη που για να οριστούν πλήρως χρειάζονται εκτός από το μέτρο τη διεύθυνση και τη φορά / ή το μέτρο και τη κατεύθυνση.	Μον.1
--	--------------

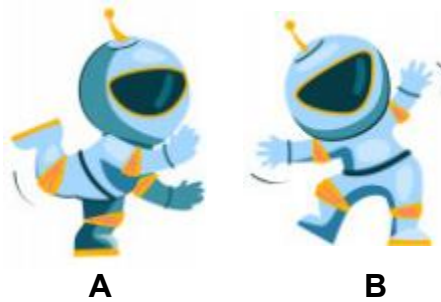
(β) Να αντιγράψετε την τρίτη στήλη του πίνακα που ακολουθεί στο τετράδιο απαντήσεων και να τη συμπληρώσετε διακρίνοντας τα πιο κάτω φυσικά μεγέθη σε **μονόμετρα (Μ)** και **διανυσματικά (Δ)**, όπως φαίνεται στο πιο κάτω παράδειγμα.

A/A	Φυσικό μέγεθος	Μ/Δ
1	Η απόσταση Λεμεσού - Λευκωσίας	Μ
2	Η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου που κινείται με κατεύθυνση από Πάφο προς Λεμεσό	
3	Το ύψος της κορυφής του Τροόδους	
4	Η τριβή από το οδόστρωμα πάνω στα ελαστικά ενός αυτοκινήτου	
5	Η αντίσταση του αέρα πάνω στο πανί ενός ιστιοφόρου	

(4 μονάδες)

<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>Δ</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Μ</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Δ</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Δ</td> </tr> </table>	2	Δ	3	Μ	4	Δ	5	Δ	Μον. 1+1+1+1
2	Δ								
3	Μ								
4	Δ								
5	Δ								

2. Δυο αστροναύτες εκτελούν εργασίες συντήρησης έξω από έναν διαστημικό σταθμό. Σε κάποια στιγμή, ο αστροναύτης A σπρώχνει τον αστροναύτη B στην οριζόντια διεύθυνση. Οι μάζες των αστροναυτών μαζί με τις στολές τους είναι $m_A = 100 \text{ kg}$ και $m_B = 80 \text{ kg}$.



- (α) Να συγκρίνετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκεί ο ένας αστροναύτης στον άλλο και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(2 μονάδες)**

Οι δυνάμεις έχουν το ίδιο μέτρο (1 μονάδα)	Μον.2
Με βάση τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα η δύναμη που ασκεί ο αστροναύτης A στον B είναι ίσου μέτρου και αντίθετης φορά με τη δύναμη που ασκεί ο αστροναύτης B στον A. / ή Με βάση τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα οι δυνάμεις είναι αντίθετες (1 μονάδα)	

- (β) Να αναφέρετε ποιος από τους δύο αστροναύτες αποκτά μεγαλύτερη επιτάχυνση κατά το σπρώξιμο, στην οριζόντια διεύθυνση. **(1 μονάδα)**

Ο αστροναύτης B	Μον.1
-----------------	--------------

- (γ) Να υπολογίσετε τον λόγο των μέτρων των επιταχύνσεων $\frac{|\vec{a}_A|}{|\vec{a}_B|}$ των δύο αστροναυτών, στην οριζόντια διεύθυνση. **(2 μονάδες)**

Σύμφωνα με το γεγονός ότι οι δυνάμεις έχουν το ίδιο μέτρο τότε:	Μον. 1
$ \vec{F}_A = \vec{F}_B \Rightarrow m_A \vec{a}_A = m_B \vec{a}_B \Rightarrow$ $\frac{ \vec{a}_A }{ \vec{a}_B } = \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{ \vec{a}_A }{ \vec{a}_B } = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$	

3. Ένα λεωφορείο εκτελεί το δρομολόγιο Θέατρο – Νοσοκομείο – Τράπεζα – Δημαρχείο, σύμφωνα με το ωράριο στον πιο κάτω πίνακα.

Ωράριο δρομολογίου

Σταθμός	Ώρα Αφίξης (h:min)	Ώρα Αναχώρησης (h:min)
Θέατρο	----	09:04
Νοσοκομείο	09:07	09:10
Τράπεζα	09:16	09:18
Δημαρχείο	09:20	----

Οι αποστάσεις μεταξύ των σταθμών καθορίζονται από την κλίμακα που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



- (α) Να γράψετε τον ορισμό της μέσης αριθμητικής ταχύτητας.

(1 μονάδα)

<p>Μέση αριθμητική ταχύτητα ονομάζουμε το μονόμετρο μέγεθος που δίνεται από το πηλίκο της διανυόμενης απόστασης με το αντίστοιχο χρονικό διάστημα. / ή Ονομάζουμε το μονόμετρο μέγεθος το οποίο εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο διανύεται μια απόσταση. / ή Δίνουν τη σχέση $v_{\mu\alpha} = \frac{s_{o\lambda}}{\Delta t}$ και εξηγούν τα σύμβολα</p>	Μον.1
--	--------------

- (β) Να υπολογίσετε για το πιο πάνω δρομολόγιο:

- i. το συνολικό χρονικό διάστημα

(1 μονάδα)

<p>$\Delta t = 09:20 - 09:04 = 00:16 \Rightarrow \Delta t = 16 \text{ min}$ [ή $\Delta t = 20 \text{ min} - 4 \text{ min} = 16 \text{ min}$]</p>	Μον.1
--	--------------

- ii. τη συνολική διανυόμενη απόσταση σε μέτρα (m)

(1 μονάδα)

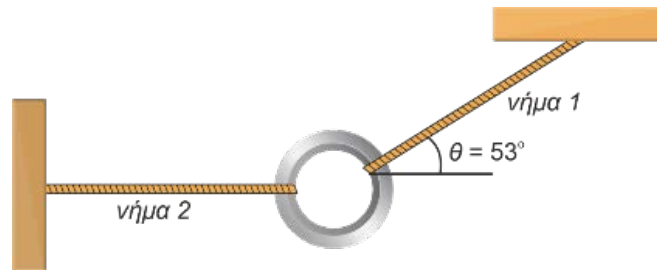
<p>$s_{o\lambda} = (\theta N) + (NT) + (T\Delta) \Rightarrow$ $s_{o\lambda} = (800 \text{ m}) + (2200 \text{ m}) + (600 \text{ m}) \Rightarrow s_{o\lambda} = 3600 \text{ m}$</p> <p>Η μονάδα στον υπολογισμό της απόστασης να δίνεται ακόμα κι αν παραληφθεί η έκφραση της διανυόμενης απόστασης με σύμβολα.</p>	Μον.1
---	--------------

iii. τη μέση αριθμητική ταχύτητα του λεωφορείου σε m/s.

(2 μονάδες)

$16 \text{ min} = 16 \text{ min} \cdot \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right) \Rightarrow 16 \text{ min} = 960 \text{ s}$	(1 μονάδα)	Μον.2
$v_{\mu\alpha} = \frac{s_{o\lambda}}{\Delta t} \Rightarrow v_{\mu\alpha} = \frac{3600 \text{ m}}{960 \text{ s}} \Rightarrow v_{\mu\alpha} = 3,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	(1 μονάδα)	
<p>Δεν απαιτείται στρογγυλοποίηση του αποτελέσματος ώστε να έχει 2 σ.ψ.</p>		

4. Ένας δακτύλιος βάρους \vec{B} ισορροπεί με τη βοήθεια δύο αβαρών νημάτων 1 και 2, όπως φαίνεται στην εικόνα.



(α) Να διατυπώσετε την συνθήκη ισορροπίας ενός στερεού σώματος. (1 μονάδα)

<p>Η συνισταμένη δύναμη σε ένα σώμα που ηρεμεί είναι μηδενική.</p>	Μον.1
---	--------------

(β) Ο δακτύλιος έχει βάρος 12 N και ισορροπεί με την βοήθεια δύο νημάτων 1 και 2. Το νήμα 1 σχηματίζει γωνία $\theta = 53^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση. Δίνεται: $\eta\mu 53^\circ = 0,8$ και $\sigma\upsilon\nu 53^\circ = 0,6$

I. Να σχεδιάσετε, στο τετράδιο απαντήσεων, τις δυνάμεις που ασκούνται στον δακτύλιο, στην προσέγγιση υλικού σημείου

(1 μονάδα)

	Μον.1
<p>(Μια μονάδα δίνεται αν βάλει σωστά και τις τρεις δυνάμεις. Αν σχεδιαστεί η δύναμη T_2 υπό κλίση αντί η δύναμη T_1, να δίνονται κανονικά οι μονάδες.)</p>	

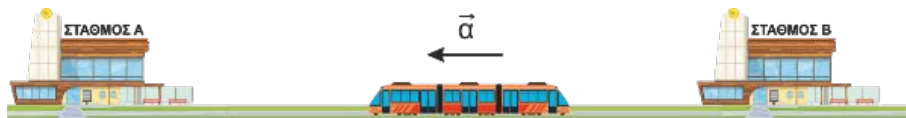
II. Να υπολογίσετε τις άγνωστες δυνάμεις.

(3 μονάδες)

	$\vec{T}_{1x} = \vec{T}_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$ $\vec{T}_{1y} = \vec{T}_1 \cdot \eta\mu\theta$ <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p>
$\Sigma \vec{F}_y = \vec{0} \Rightarrow \vec{B} = \vec{T}_{1y} \Rightarrow \vec{B} = \vec{T}_1 \cdot \eta\mu 53^\circ \Rightarrow \vec{T}_1 = \frac{ \vec{B} }{\eta\mu 53^\circ} \Rightarrow$ $\vec{T}_1 = \frac{12N}{0,8} = 15N$ <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p>	
$\Sigma \vec{F}_x = \vec{0} \Rightarrow \vec{T}_2 = \vec{T}_{1x} \Rightarrow \vec{T}_2 = \vec{T}_1 \cdot \sigma\upsilon\nu 53^\circ \Rightarrow \vec{T}_2 = 15N \cdot 0,6 = 9N$ <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p>	

Μον.
1+1+1

5. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνεται ένα τρένο να κινείται μεταξύ δύο σταθμών A και B. Πάνω από το τρένο είναι σχεδιασμένο το διάνυσμα της επιτάχυνσής του.



(α) Να γράψετε τον ορισμό του φυσικού μεγέθους μέση επιτάχυνση.

(1 μονάδα)

<p>Μέση επιτάχυνση ονομάζουμε το διανυσματικό μέγεθος που δίνεται από το πηλίκο της μεταβολής της ταχύτητας με το αντίστοιχο χρονικό διάστημα που γίνεται η μεταβολή (και έχει κατεύθυνση την κατεύθυνση της μεταβολής της ταχύτητας).</p> <p>Η φράση εντός της παρένθεσης μπορεί να παραληφθεί.</p>	Μον.1
---	--------------

(β) Να εξηγήσετε ποια είναι η κατεύθυνση της κίνησης του τρένου (δηλ. αν είναι από το σταθμό A στο σταθμό B ή από τον B στον A), αν το μέτρο της ταχύτητάς του αυξάνεται.

(2 μονάδες)

<p>Κινείται από τον σταθμό B στον σταθμό A.</p> <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p>	Μον.2
<p>Αυτό συμβαίνει διότι το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται, άρα τα διανύσματα της επιτάχυνσης και της ταχύτητας είναι ομόρροπα. Επομένως η ταχύτητα βλέπει προς τον σταθμό A</p> <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p>	

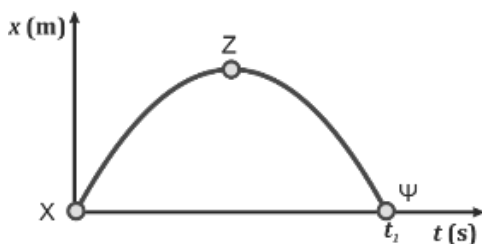
Η μία μονάδα δίνεται για την επιλογή της κατεύθυνσης και η δεύτερη για την εξήγηση. Αν παραληφθεί η εξήγηση, τότε δίνεται μόνο η μία μονάδα ενώ αν η εξήγηση που δίνεται αναιρεί την επιλογή, τότε δεν δίνεται καμία μονάδα.

- (Υ) Το τρένο από τη στιγμή που ξεκινά χρειάζεται χρονικό διάστημα 4,00 s για να αποκτήσει ταχύτητα μέτρου 198 km/h. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης επιτάχυνσης του τρένου. Η απάντησή σας να δοθεί σε $\frac{m}{s^2}$.

(2 μονάδες)

$198 \frac{km}{h} = 198 \frac{km}{h} \cdot \left(\frac{1000 m}{1 km} \right) \cdot \left(\frac{1 h}{3600 s} \right) \Rightarrow 198 \frac{km}{h} = 55,0 \frac{m}{s}$ <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p> $ \vec{a} = \frac{ \Delta \vec{v} }{\Delta t} = \frac{ \vec{v}_{τελ} - \vec{v}_{αρχ} }{\Delta t} = \frac{ 55,0 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s} }{4,00 s} = \frac{55,0 \frac{m}{s}}{4,00 s} \Rightarrow$ $ \vec{a} = 13,75 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \vec{a} = 13,8 \frac{m}{s^2}$ <p style="text-align: right;">(1 μονάδα)</p> <p><small>Δεν απαιτείται στρογγυλοποίηση ώστε το αποτέλεσμα να έχει 3 σ.ψ.</small></p>	Μον.2
---	--------------

6. Το γράφημα θέσης-χρόνου που ακολουθεί περιγράφει την κίνηση ενός αυτοκινήτου που κινείται σε ευθεία γραμμή.



Οι προτάσεις στον πίνακα που ακολουθεί αφορούν την κίνηση του αυτοκινήτου.

Να αντιγράψετε την τρίτη στήλη του πίνακα στο τετράδιο απαντήσεων και να τη συμπληρώσετε, χαρακτηρίζοντας την κάθε πρόταση ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ), όπως φαίνεται στο παράδειγμα στην πρώτη γραμμή.

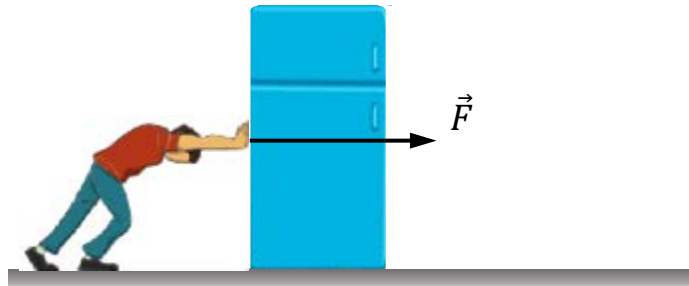
Α/Α	Σ/Λ	1 μονάδα για κάθε σωστή απάντηση Σύνολο 5 μονάδες
2	Λ	
3	Λ	
4	Λ	
5	Σ	
6	Σ	

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τρία (3) θέματα που το κάθε ένα βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

7. Α. Ένας εργάτης ασκεί μια οριζόντια δύναμη \vec{F} σε ένα ψυγείο μάζας $m = 95,0 \text{ kg}$ και το ψυγείο κινείται με μικρή αλλά σταθερή ταχύτητα. Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ δαπέδου και ψυγείου είναι $\mu_k = 0,35$.



(α) Να σχεδιάσετε, στο τετράδιο των απαντήσεων, τις δυνάμεις που ασκούνται στο ψυγείο στην προσέγγιση του υλικού σημείου.

(1 μονάδα)

	<p>Μον. 1 (Η μονάδα δίνεται για οποιαδήποτε σχετικά μήκη διανυσμάτων.)</p>
--	---

(β) Να αναφέρετε ποια από αυτές τις δυνάμεις είναι δύναμη από απόσταση.

(1 μονάδα)

Το βάρος	Μον. 1
----------	---------------

(γ) Να διατυπώσετε τον νόμο του Νεύτωνα που ισχύει στην περίπτωση κίνησης του ψυγείου.

(1 μονάδα)

Ένα σώμα στο οποίο ασκείται μηδενική συνισταμένη δύναμη κινείται με σταθερή ταχύτητα ή ηρεμεί.	Μον. 1
--	---------------

(δ) Να υπολογίσετε:

i. το μέτρο του βάρους του ψυγείου

(1 μονάδα)

$ \vec{B} = m \cdot g = 95,0 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 932 \text{ N}$	Μον. 1
--	---------------

ii. το μέτρο της δύναμης της κινητικής τριβής που δέχεται το ψυγείο.

(2 μονάδες)

$ \vec{f}_κ = \mu_κ \cdot \vec{N} = \mu_κ \cdot \vec{B} \Rightarrow$	Μov. 1
$ \vec{f}_κ = 0,35 \cdot 932 \text{ N} = 326 \text{ N}$	Μov. 1

(ε) Να προσδιορίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F} που ασκεί ο εργάτης στο ψυγείο ώστε το ψυγείο να κινείται με σταθερή ταχύτητα.

(1 μονάδα)

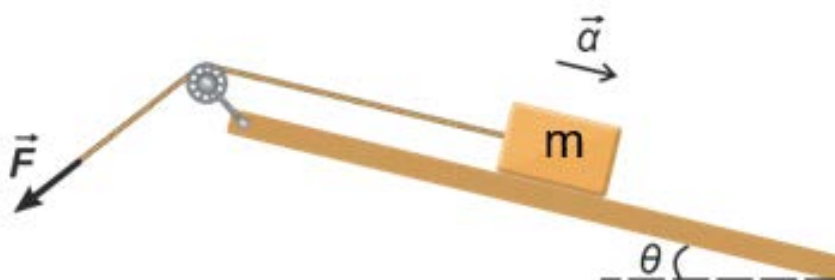
$\Sigma \vec{F}_x = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} = \vec{f}_κ = 326 \text{ N}$	Μov. 1
--	---------------

Β. Ο εργάτης αρχίζει να ασκεί μια σταθερή δύναμη μέτρου $|\vec{F}_1| = 400 \text{ N}$ και το ψυγείο αρχίζει να επιταχύνεται. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης, $|\vec{a}|$, που αποκτά το ψυγείο.

(3 μονάδες)

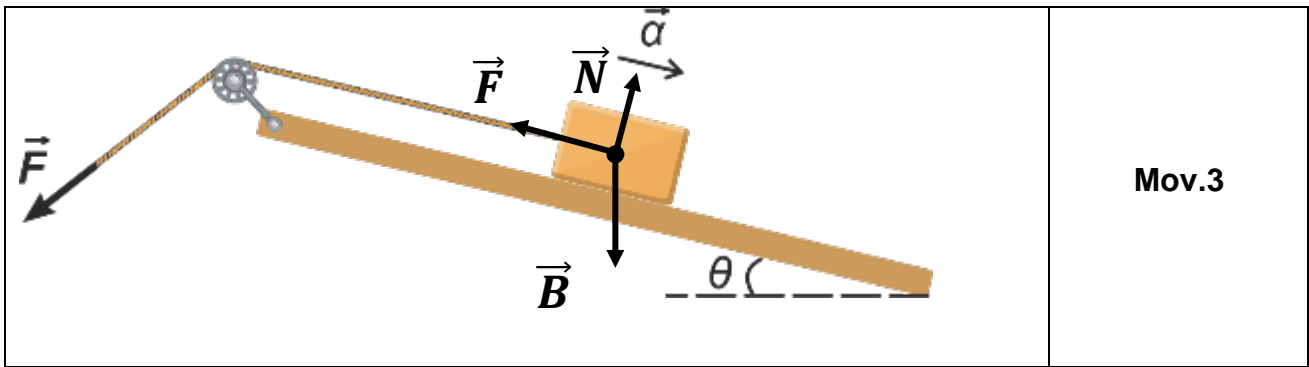
$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$	
$ \vec{F}_1 - \vec{f}_κ = m \cdot \vec{a} $	Μov. 1
$ \vec{a} = \frac{ \vec{F}_1 - \vec{f}_κ }{m}$	Μov. 1
$ \vec{a} = \frac{400 \text{ N} - 326 \text{ N}}{95,0 \text{ kg}} = 0,78 \text{ m/s}^2$	Μov. 1

8. Το σώμα μάζας m του πιο κάτω σχήματος ολισθαίνει πάνω στην επιφάνεια λείου, κεκλιμένου επιπέδου το οποίο σχηματίζει γωνία θ με το οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα είναι δεμένο με νήμα, το οποίο περνά από τροχαλία και στο άλλο άκρο του ασκείται δύναμη \vec{F} μέτρου $|\vec{F}| = \frac{mg}{2}$. Το σώμα ολισθαίνει προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο σχήμα.



(α) Να σχεδιάσετε, στο τετράδιο απαντήσεων, τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στην προσέγγιση του υλικού σημείου.

(3 μονάδες)



(β) Να αναλύσετε, σε κατάλληλο σύστημα αξόνων, τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να γράψετε τις αλγεβρικές εξισώσεις των συνιστωσών ΣF_x και ΣF_y της συνισταμένης δύναμης.

(4 μονάδες)

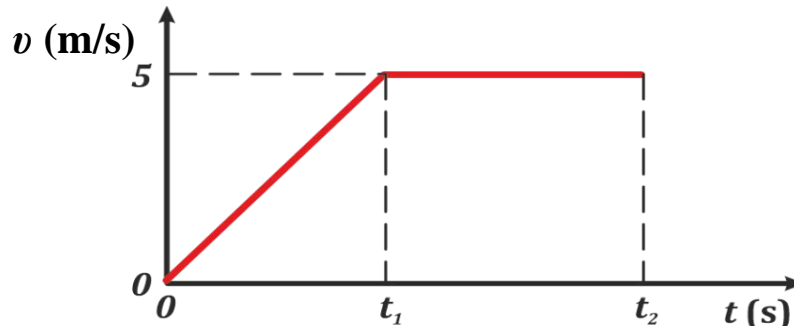
	$ \vec{B}_x = \vec{B} \cdot \eta\mu\theta = m \cdot g \cdot \eta\mu\theta$ (1 μονάδα) $ \vec{B}_y = \vec{B} \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$ (1 μονάδα) $\Sigma \vec{F}_y = \vec{0} \Rightarrow \vec{N} = \vec{B}_y $ (1 μονάδα) $\Sigma \vec{F}_x = m \cdot \vec{a} \Rightarrow - \vec{F} + \vec{B}_x = m \cdot \vec{a} $ (1 μονάδα)	Μov. 4
--	---	---------------

(γ) Το σώμα ολισθαίνει προς τα κάτω με επιτάχυνση μέτρου $|\vec{a}| = \frac{g}{10}$ και με κατεύθυνση όπως φαίνεται στην εικόνα. Να υπολογίσετε τη γωνία θ του κεκλιμένου επιπέδου.

(3 μονάδες)

$\Sigma \vec{F}_x = m \cdot \vec{a} \Rightarrow - \vec{F} + \vec{B}_x = m \cdot \vec{a} $		
$-\frac{m \cdot g}{2} + m \cdot g \cdot \eta\mu\theta = m \cdot \frac{g}{10} \Rightarrow$	(1 μονάδα)	Μov.3
$\eta\mu\theta = \frac{1}{10} + \frac{5}{10} = \frac{6}{10} = 0,6$	(1 μονάδα)	
$\Rightarrow \theta = 37^\circ$	(1 μονάδα)	

9. Ένα πλοίο αναχωρεί από την αποβάθρα ενός λιμανιού τη χρονική στιγμή $t = 0$ s και μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 έχει διανύσει απόσταση 100 m και έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου 5 m/s. Από τη χρονική στιγμή t_1 και μετά το πλοίο διατηρεί σταθερή την ταχύτητά του και εξέρχεται από το λιμάνι τη χρονική στιγμή t_2 . Η αποβάθρα απέχει από την έξοδο 600 m. Πιο κάτω σας δίνεται το γράφημα ταχύτητας – χρόνου, που περιγράφει την κίνηση του πλοίου.



- (α) Να εξηγήσετε αν για το χρονικό διάστημα 0 s – t_1 η επιτάχυνση του πλοίου είναι σταθερή ή όχι.

(1 μονάδα)

Στο χρονικό διάστημα από 0 s μέχρι t_1 η επιτάχυνση του πλοίου είναι σταθερή διότι η κλίση της γραφικής παράστασης ταχύτητας – χρόνου είναι σταθερή (είναι ευθεία).	Μον.1
---	-------

- (β) Να υπολογίσετε:

- i. τη χρονική στιγμή t_1 ,

(2 μονάδες)

<p>Α' τρόπος Από το εμβαδόν της γραφικής μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 υπολογίζουμε την απόσταση που διάνυσε το πλοίο και η οποία είναι ίση με 100 m (1 μονάδα)</p> $s = \text{εμβαδόν} = \frac{\text{βάση} \times \text{ύψος}}{2} \Rightarrow 100 \text{ m} = t_1 \cdot \frac{\left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{200 \text{ m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$ $\Rightarrow t_1 = 40 \text{ s}$ <p>(1 μονάδα)</p>	Μον.1+1
<p>Β' τρόπος Από τις εξισώσεις κίνησης μπορούν να υπολογίσουν αρχικά την μέση επιτάχυνση και ακολούθως την χρονική στιγμή t_1</p> $2a\Delta x = v^2 - v_0^2 \Rightarrow a = \frac{v^2}{2\Delta x} \Rightarrow a = \frac{\left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{200 \text{ m}} = 0,125 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <p>(1 μονάδα)</p>	
$v = at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v}{a} \Rightarrow t_1 = \frac{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,125 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 40 \text{ s}$ <p>(1 μονάδα)</p>	

ii. τη μέση επιτάχυνση του πλοίου στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_1$,

(2 μονάδες)

Η κλίση της ευθείας μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 μας δίνει την επιτάχυνση: $\alpha = \text{κλίση} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \alpha = \frac{(5-0) \frac{m}{s}}{(40-0) s} = 0,125 \frac{m}{s^2}$	(1 μονάδα) (1 μονάδα)	Μον.1+1
--	------------------------------	---------

iii. τη χρονική στιγμή t_2 .

(3 μονάδες)

Το εμβαδόν ολόκληρου του χωρίου μεταξύ της γραμμής της ταχύτητας και του άξονα του χρόνου, μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 είναι 600 m. Μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 το εμβαδόν είναι 100 m. Άρα το υπόλοιπο εμβαδόν είναι 500 m. Εμβαδόν ορθογωνίου: $E = (t_2 - t_1) \cdot v = 500 \text{ m} \Rightarrow$ $500 \text{ m} = (t_2 - 40 \text{ s}) \cdot \left(5 \frac{m}{s}\right)$ $\Rightarrow 100 \text{ s} = t_2 - 40 \text{ s} \Rightarrow t_2 = 140 \text{ s}$	(1 μονάδα) (1 μονάδα) (1 μονάδα)	Μον.3
--	--	-------

(γ) Να υπολογίσετε τη μέση διανυσματική ταχύτητα του πλοίου για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$.

(2 μονάδες)

Η μετατόπιση του πλοίου μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 είναι 600 m	(1 μονάδα)	Μον.2
Συνεπώς $v_{\mu\delta} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{600 \text{ m}}{140 \text{ s}} = 4,29 \frac{m}{s}$	(1 μονάδα)	
Δεν απαιτείται στρογγυλοποίηση του αποτελέσματος ώστε να δίνεται με 1 σ.ψ. Δεκτές απαντήσεις και οι 4 m/s , 4,3 m/s		

ΤΕΛΟΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ