

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2024-2025

Β' ΤΑΞΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2 Ιουνίου 2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Α' ΣΕΙΡΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: 4B

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 45 λεπτά

ΟΔΗΓΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

- Οι διορθωτές ακολουθούν τον οδηγό διόρθωσης και όχι τις προσωπικές τους απόψεις ή αντιλήψεις.
- Για κάθε σημείο που απαντά ο μαθητής βαθμολογείται με 1 μονάδα όπως φαίνεται στον οδηγό διόρθωσης. Δε δίνεται $\frac{1}{2}$ ή $\frac{1}{4}$ της μονάδας.
- Γίνεται διόρθωση **με θετικό πνεύμα** και ο μαθητής κερδίζει τη μονάδα γι' αυτό που έχει δείξει ότι ξέρει και δεν τιμωρείται για ότι έχει παραλείψει. Από την άλλη η διόρθωση δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται από αδικαιολόγητη επιείκεια.
- Κάθε επιστημονικά ορθή επίλυση άσκησης ή απάντηση ερώτησης θεωρείται ορθή εκτός αν καθορίζεται από την εκφώνηση η Αρχή ή και ο νόμος που θα εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περίπτωση και δεν εφαρμόστηκε.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες για τα σημαντικά ψηφία των απαντήσεων στα σημεία που δεν ζητείται η απάντηση να δοθεί με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες για την παράλειψη μονάδων μέτρησης στις ενδιάμεσες πράξεις.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες από μεταφερόμενα λάθη στους υπολογισμούς.
- Δεν αφαιρούνται μονάδες σε κάποιο υποερώτημα στην περίπτωση που σε προηγούμενο υποερώτημα δόθηκε λάθος απάντηση (και ως εκ τούτου δεν δόθηκαν οι μονάδες στο υποερώτημα αυτό) με την οποία όμως ήταν συνεπής η απάντηση του υποερωτήματος.
- Στην περίπτωση που η παράλειψη μονάδας μέτρησης στην απάντηση είχε ως αποτέλεσμα να μην δοθεί η μονάδα σε κάποιο υποερώτημα μιας άσκησης, στα υπόλοιπα υποερωτήματα της ίδιας άσκησης να δίνεται. Δηλαδή, η παράλειψη μονάδων μέτρησης στις απαντήσεις δεν μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια μονάδων περισσότερων από μία μονάδα σε κάθε άσκηση.
- Λάθος συμβολισμός στη μονάδα μέτρησης όπως j αντί J δεν τιμωρείται.
- Σε μερικές περιπτώσεις, εκεί όπου καθορίζεται στον οδηγό, θα υπάρχουν συνέπειες στη βαθμολόγηση για την ευκρίνεια στη διατύπωση και στο σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων και σχημάτων.

Το δοκίμιο αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις που η καθεμία βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε και στις οκτώ (8) ερωτήσεις.

Ερώτηση 1

Να επιλέξετε την κατάλληλη λέξη ή φράση από το πιο κάτω πλαίσιο και να συμπληρώσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, ώστε να είναι επιστημονικά ορθές.

Κάθε λέξη ή φράση χρησιμοποιείται μόνο μία φορά.

μονόμετρο, μετατόπιση, θέση, διανυσματικό, ταχύτητα, διανυόμενη απόσταση, τροχιά, επιτάχυνση.

(5 μονάδες)

- (α) Η εκφράζει πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα.
 (β) Η μεταβολή της θέσης ενός σώματος ονομάζεται
 (γ) ονομάζεται το φυσικό μέγεθος που δηλώνει με σαφήνεια τον ρυθμό αλλαγής της ταχύτητας.
 (δ) Το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες πέρασε ένα σώμα κατά την κίνησή του ονομάζεται
 (ε) Η θέση είναι φυσικό μέγεθος.

(α) Ταχύτητα	(1μονάδα)		Mov.5 (1+1+1+1+1)
(β) Μετατόπιση	(1μονάδα)		
(γ) Επιτάχυνση	(1μονάδα)		
(δ) Τροχιά	(1μονάδα)		
(ε) Διανυσματικό	(1μονάδα)		

Ερώτηση 2

Να αντιστοιχίσετε τις προτάσεις της στήλης Α με τις προτάσεις της στήλης Β, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 2.1, έτσι ώστε να είναι επιστημονικά ορθές.

Να σημειώσετε τις απαντήσεις στον πίνακα 2.2.

Στήλη Α	Στήλη Β
1. Η τριβή είναι	(α) δύναμη από απόσταση.
2. Η δύναμη για να ορισθεί πλήρως χρειάζεται	(β) ίσο μέτρο, ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.
3. Δύο αντίθετες δυνάμεις έχουν	(γ) ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.
4. Δύο αντίρροπες δυνάμεις έχουν	(δ) μέτρο και κατεύθυνση.
5. Η δύναμη του βάρους είναι	(ε) δύναμη επαφής.

Πίνακας 2.1

1 →	2 →	3 →	4 →	5 →
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Πίνακας 2.2

(5 μονάδες)

1 → ..(ε).. Πίνακας 2.2	2 → ..(δ).. Πίνακας 2.2	3 → ..(β).. Πίνακας 2.2	4 → ..(γ).. Πίνακας 2.2	5 → ..(α).. Πίνακας 2.2	Mov.5 (1+1+1+1+1)
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

Ερώτηση 3

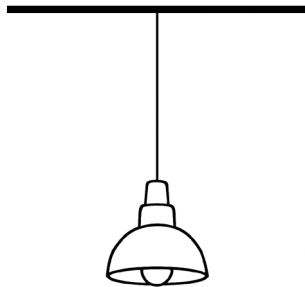
(α) Να γράψετε το όργανο μέτρησης της δύναμης.

(1 μονάδα)

Δυναμόμετρο

Μον.1

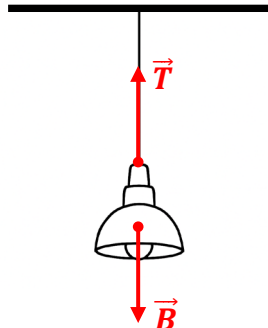
(β) Στην εικόνα 3.1 φαίνεται ένα φωτιστικό που κρέμεται μέσω ενός σχοινιού από την οροφή ενός δωματίου. Στο φωτιστικό ασκούνται δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και η τάση του νήματος.



Εικόνα 3.1

(i) Να σχεδιάσετε στην εικόνα 3.1 τις δύο δυνάμεις που ασκούνται στο φωτιστικό και να γράψετε δίπλα από κάθε δύναμη το σύμβολό της.

(2 μονάδες)



Εικόνα 3.1

**Μον.2
(1+1)**

Να δίνεται μία (1) μονάδα για κάθε σωστό σχεδιασμό και σύμβολο.

[Αν οι δυνάμεις δεν έχουν ίσο μήκος, αλλά είναι ορθά σχεδιασμένες, δεν αφαιρείται καμία μονάδα.

Αν δεν γράψει το σύμβολο καμίας δύναμης αφαιρείται μία μονάδα.

Αν σχεδιάσει ορθά και τις δύο δυνάμεις αλλά γράψει ορθά το σύμβολο μόνο της μιας δύναμης δίνονται και οι δύο μονάδες.]

- (ii) Να υπολογίσετε το βάρος του φωτιστικού, αν η μάζα του είναι $m = 1,2 \text{ kg}$.
Απαιτείται μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση.

(2 μονάδες)

$$|\vec{B}| = mg = 1,2 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 12 \text{ N}$$

[Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση στον τύπο και μία (1) μονάδα για σωστό αριθμητικό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης.

Αν δεν γράψουν τη μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση, αφαιρείται μία (1) μονάδα.

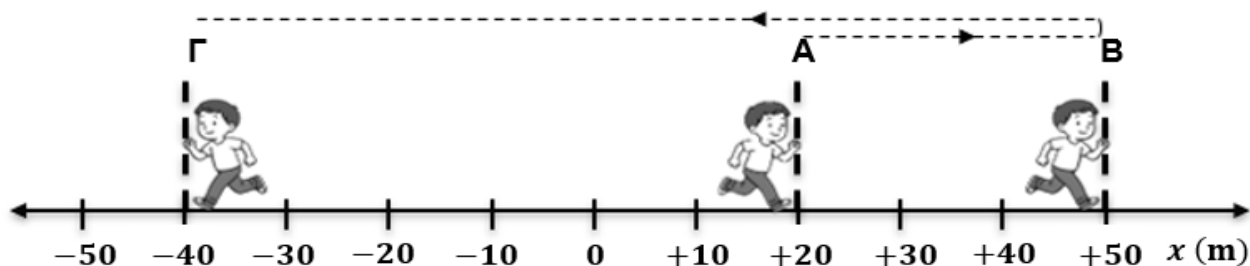
Αν το τελικό αριθμητικό αποτέλεσμα είναι λανθασμένο, αλλά η μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση είναι ορθή, δεν αφαιρείται η μία (1) μονάδα.]

Μον.2
(1+1)

Ερώτηση 4

Στην εικόνα 4.1 φαίνεται η κίνηση ενός παιδιού κατά μήκος ενός οριζόντιου βαθμονομημένου άξονα.

Το παιδί ξεκινά από τη θέση Α, περνά από τη θέση Β και καταλήγει στη θέση Γ.



Εικόνα 4.1

- (α) Να συμπληρώσετε την παρακάτω πρόταση, με βάση τη θέση του παιδιού στον άξονα.

(1 μονάδα)

Η αρχική θέση του παιδιού είναι $x_A = +20 \text{ m}$. Αυτό σημαίνει ότι το παιδί βρίσκεται 20 m δεξιά από

το σημείο αναφοράς

[Σωστές λαμβάνονται και οι απαντήσεις "το μηδέν" ή "την αρχή των αξόνων").

Άλλες απαντήσεις π.χ. "κέντρο", "γραμμή", "μέση του άξονα" θεωρούνται λάθος και βαθμολογούνται με 0 μονάδες.]

Μον.1

- (β) Να προσδιορίσετε τη μετατόπιση Δx του παιδιού για τη διαδρομή από την αρχική θέση Α στην τελική θέση Γ.

(1 μονάδα)

$$\text{Μετατόπιση } \Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} = -40 \text{ m} - 20 \text{ m} = -60 \text{ m}$$

[Η μονάδα δίνεται για απευθείας αναγραφή της τελικής απάντησης.]

Μον.1

(γ) Να υπολογίσετε τη συνολική διανυόμενη απόσταση S του παιδιού.

(1 μονάδα)

Συνολική διανυόμενη απόσταση $S = AB + BG = 30 \text{ m} + 90 \text{ m} = 120 \text{ m}$ [Η μονάδα δίνεται για απευθείας αναγραφή της τελικής απάντησης.]	Mov.1
---	---------------------

(δ) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα Δt που διήρκεσε η κίνηση του παιδιού, αν κατά τη διάρκειά της, κινήθηκε με μέση αριθμητική ταχύτητα ίση με 2 m/s .

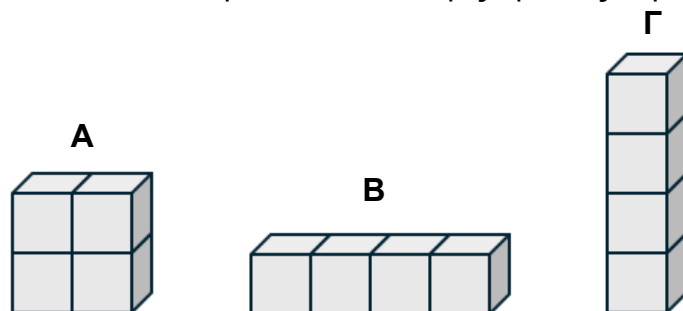
Απαιτείται μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση.

(2 μονάδες)

$v_{\alpha} = \frac{S}{\Delta t} \rightarrow 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{120 \text{ m}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{120 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 60 \text{ s}$ ή $\Delta t = \frac{S}{v_{\alpha}} = \frac{120 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 60 \text{ s}$ [Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση στον τύπο και μία (1) μονάδα για σωστό αριθμητικό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης. Αν δεν γράψουν τη μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση, αφαιρείται μία (1) μονάδα. Αν το τελικό αριθμητικό αποτέλεσμα είναι λανθασμένο, αλλά η μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση είναι ορθή, δεν αφαιρείται η μία (1) μονάδα.]	Mov.2 (1+1)
--	-------------------------------

Ερώτηση 5

- (α) Στην εικόνα 5.1 φαίνονται τρία σώματα Α, Β, και Γ, που ισορροπούν σε οριζόντιο έδαφος. Τα σώματα είναι κατασκευασμένα από τέσσερις όμοιους κύβους.



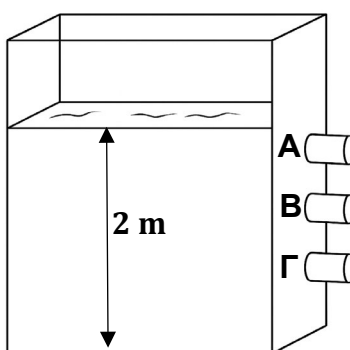
Εικόνα 5.1

Να αναφέρετε ποιο από τα τρία σώματα Α, Β ή Γ εφαρμόζει μεγαλύτερη πίεση στο έδαφος.

(1 μονάδα)

Το σώμα Γ	Μον.1
-----------	-------

- (β) Μία δεξαμενή περιέχει νερό ύψους 2 m, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.2. Σε μία από τις πλευρές της δεξαμενής υπάρχουν τρεις μικρές τρύπες, Α, Β και Γ, οι οποίες είναι κλεισμένες με φελλούς.



Εικόνα 5.2

- (i) Να γράψετε το όργανο μέτρησης της υδροστατικής πίεσης σε διάφορα βάθη του νερού μέσα στη δεξαμενή.

(1 μονάδα)

Μανόμετρο	Μον.1
-----------	-------

- (ii) Να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση που εφαρμόζει το νερό στον πυθμένα της δεξαμενής, αν η πυκνότητα του νερού είναι $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.
Απαιτείται μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση.

(2 μονάδες)

Η υδροστατική πίεση δίνεται από την σχέση $P = \rho gh$. Επομένως $P = \rho gh = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} = 20000 \text{ Pa}$ [Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση στον τύπο και μία (1) μονάδα για σωστό αριθμητικό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης. Αν δεν γράψουν τη μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση, αφαιρείται μία (1) μονάδα. Αν το τελικό αριθμητικό αποτέλεσμα είναι λανθασμένο, αλλά η μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση είναι ορθή, δεν αφαιρείται η μία (1) μονάδα.]	Μον.2 (1+1)
--	--------------------------------------

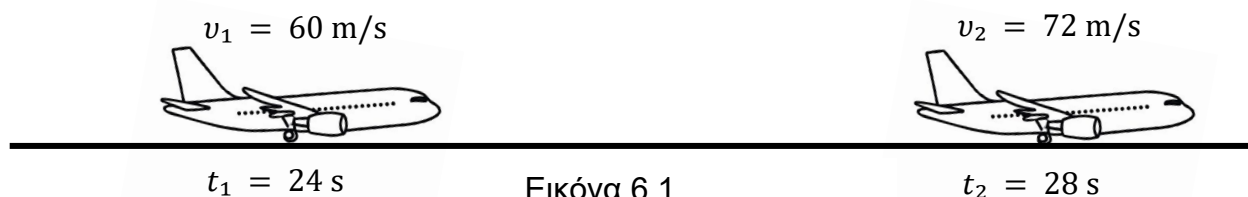
(iii) Να γράψετε από ποια τρύπα (Α, Β ή Γ) το νερό θα εκτοξεύεται με μεγαλύτερη ταχύτητα, αν αφαιρέσουμε ταυτόχρονα τους φελλούς από όλες τις τρύπες.

(1 μονάδα)

Από την τρύπα Γ	Μον.1
-----------------	--------------

Ερώτηση 6

Στην εικόνα 6.1 φαίνονται δύο στιγμιότυπα ενός αεροπλάνου κατά τη διάρκεια της κίνησής του στον δίαυλο. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 24 \text{ s}$, η ταχύτητα του αεροπλάνου είναι $v_1 = 60 \text{ m/s}$, ενώ τη χρονική στιγμή $t_2 = 28 \text{ s}$, η ταχύτητά του είναι $v_2 = 72 \text{ m/s}$.



Εικόνα 6.1

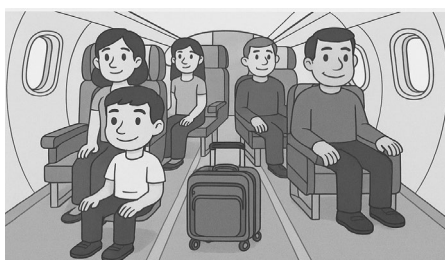
(α) Να υπολογίσετε τη μέση επιτάχυνση του αεροπλάνου στο χρονικό διάστημα από $t_1 = 24 \text{ s}$ μέχρι $t_2 = 28 \text{ s}$.

Απαιτείται μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση.

(2 μονάδες)

Η μέση επιτάχυνση δίνεται από την σχέση $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\text{τελ}} - v_{\text{αρχ}}}{t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}} = \frac{72 \text{ m/s} - 60 \text{ m/s}}{28 \text{ s} - 24 \text{ s}} = \frac{12 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ [Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση στον τύπο και μία (1) μονάδα για σωστό αριθμητικό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης. Αν δεν γράψουν τη μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση, αφαιρείται μία (1) μονάδα. Αν το τελικό αριθμητικό αποτέλεσμα είναι λανθασμένο, αλλά η μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση είναι ορθή, δεν αφαιρείται η μία (1) μονάδα.]	Μον.2 (1+1)
--	--------------------------------------

- (β) Ο Φοίβος ξέχασε τη χειραποσκευή του με τροχάκια στον διάδρομο του αεροπλάνου (εικόνα 6.2).



Εικόνα 6.2

- (i) Τι παρατηρεί ο Φοίβος να συμβαίνει στη χειραποσκευή του, καθώς το αεροπλάνο αρχίζει να επιταχύνεται στον δίαυλο;
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
 Α) Η χειραποσκευή κινείται προς το πίσω μέρος του αεροπλάνου.
 Β) Η χειραποσκευή κινείται προς το μπροστινό μέρος του αεροπλάνου.
 Γ) Η χειραποσκευή παραμένει ακίνητη.

(1 μονάδα)

A) Η χειραποσκευή κινείται προς το πίσω μέρος του αεροπλάνου. B) Η χειραποσκευή κινείται προς το μπροστινό μέρος του αεροπλάνου. Γ) Η χειραποσκευή παραμένει ακίνητη.	Mov.1
---	---------------------

- (ii) Να αναφέρετε την ιδιότητα των σωμάτων στην οποία στηριχθήκατε για να απαντήσετε στο ερώτημα (β) (i).

(1 μονάδα)

Αδράνεια	Mov.1
------------------------	---------------------

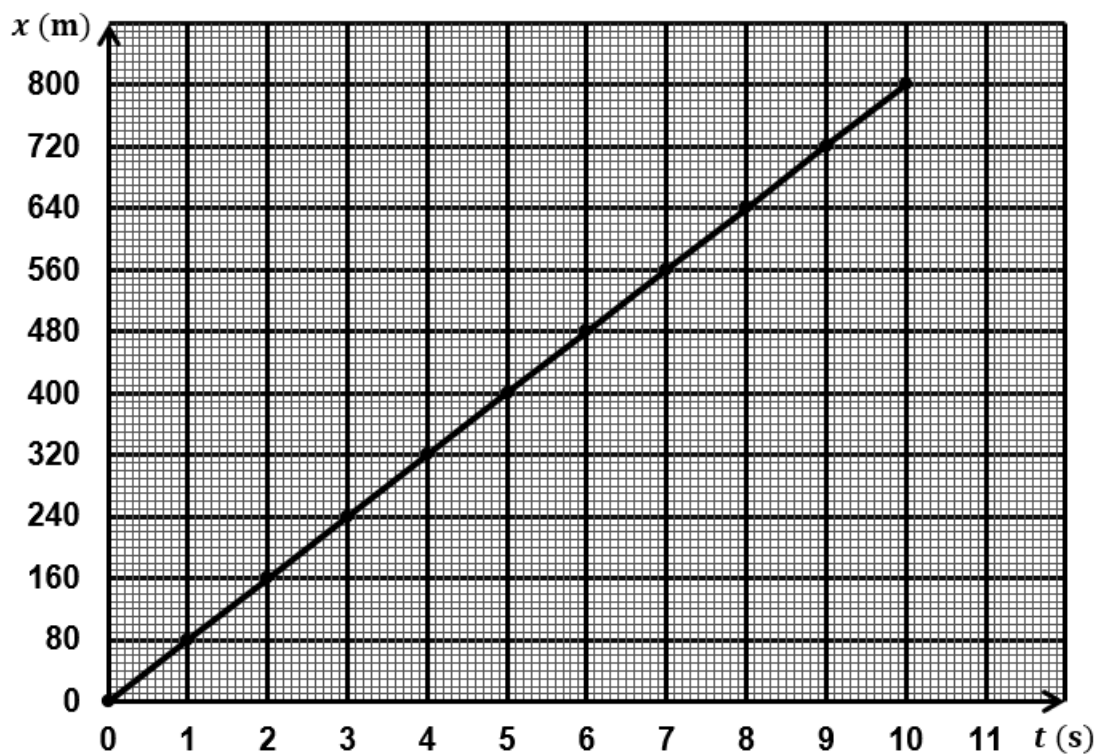
- (γ) Ο Φοίβος ισχυρίζεται ότι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αεροπλάνο, καθώς αυτό επιταχύνεται στον δίαυλο, είναι ίση με μηδέν.
 Να εξηγήσετε γιατί ο ισχυρισμός του είναι λανθασμένος, κάνοντας αναφορά στον κατάλληλο νόμο της Φυσικής.

(1 μονάδα)

Ο ισχυρισμός του Φοίβου είναι λανθασμένος, γιατί το αεροπλάνο επιταχύνεται κατά την απογείωση. Σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα, όταν ένα σώμα επιταχύνεται, η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι διαφορετική του μηδενός. [Οποιαδήποτε απάντηση είναι αποδεκτή, εφόσον η σύνδεση με τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα είναι επιστημονικά ορθή, σαφής και αναφέρεται στη σχέση μεταξύ επιτάχυνσης και συνισταμένης δύναμης. Αν η σύνδεση με τον δεύτερο νόμο απουσιάζει ή είναι λανθασμένη, τότε η απάντηση δεν είναι αποδεκτή.]	Mov.1
---	---------------------

Ερώτηση 7

Στο διάγραμμα 7.1 που ακολουθεί, φαίνεται η γραφική παράσταση της θέσης x σε συνάρτηση με τον χρόνο t για ένα τρένο που κινείται ευθύγραμμα.



Διάγραμμα 7.1

Χρησιμοποιώντας πληροφορίες από το διάγραμμα 7.1, να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα.

(α) Να αναφέρετε το είδος της κίνησης που εκτελεί το τρένο.

(1 μονάδα)

Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση	Mov.1
-------------------------	-------

(β) Να προσδιορίσετε τη θέση x του τρένου τη χρονική στιγμή $t = 4$ s.

(1 μονάδα)

Θέση $x = 320$ m	Mov.1
------------------	-------

(γ) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση Δx του τρένου από τη χρονική στιγμή $t = 2$ s μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 8$ s.

(1 μονάδα)

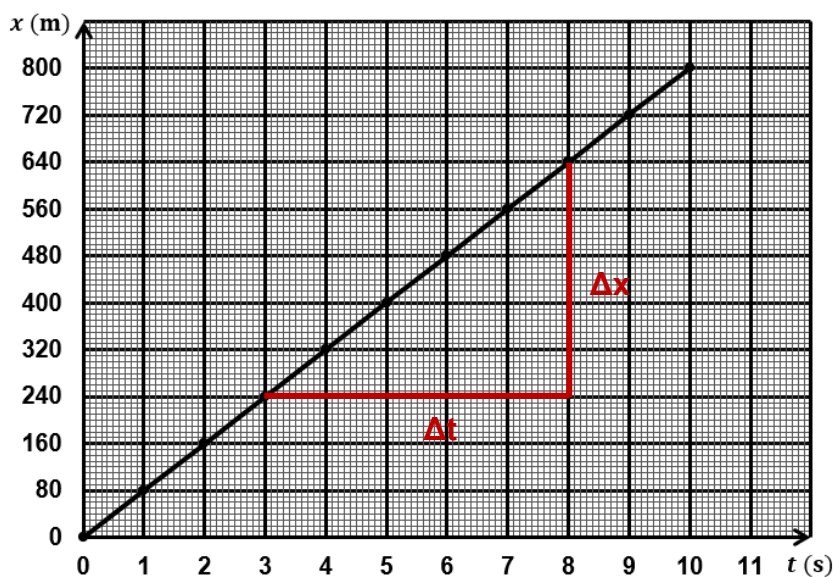
Μετατόπιση: $\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} = 640 \text{ m} - 160 \text{ m} = 480 \text{ m}$	Mov.1
--	-------

[Η μία (1) μονάδα δίνεται για απευθείας αναγραφή της τελικής απάντησης.]

- (δ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα v του τρένου.
Απαιτείται μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση.

(2 μονάδες)

Η κλίση της ευθείας δίνει την ταχύτητα.



Διάγραμμα 7.1

$$\kappaλίση = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{\tauελ} - x_{αρχ}}{t_{\tauελ} - t_{αρχ}} = \frac{640 \text{ m} - 240 \text{ m}}{8 \text{ s} - 3 \text{ s}} = \frac{400 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Η μία (1) μονάδα θα δίνεται αν γράψει ότι από την κλίση βρίσκω την ταχύτητα.

[Δεν απαιτείται να γράψει ρητά τη λέξη "κλίση" αλλά να χρησιμοποιήσει σωστά το $\frac{\Delta x}{\Delta t}$.

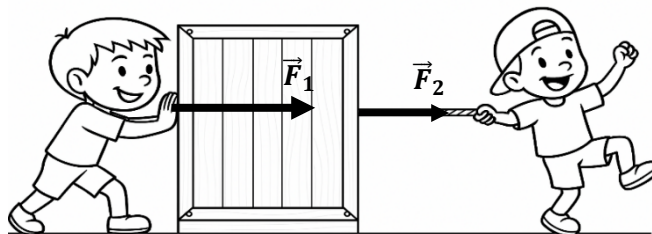
Η δεύτερη μονάδα (1) θα δίνεται για σωστό αριθμητικό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης.]

Μον.2
(1+1)

Ερώτηση 8

Στην εικόνα 8.1 φαίνονται δύο παιδιά τα οποία μετακινούν ένα κιβώτιο προς τα δεξιά. Το πρώτο παιδί ασκεί δύναμη μέτρου $|\vec{F}_1| = 120 \text{ N}$ και το δεύτερο ασκεί δύναμη μέτρου $|\vec{F}_2| = 70 \text{ N}$, προς την ίδια κατεύθυνση.

Η δύναμη της τριβής θεωρείται αμελητέα.



Εικόνα 8.1

(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο κιβώτιο.

(1 μονάδα)

Μέτρο συνισταμένης δύναμης: $|\Sigma \vec{F}| = |\vec{F}_1| + |\vec{F}_2| = 120 \text{ N} + 70 \text{ N} = 190 \text{ N}$

[Να δίνεται η μονάδα (1) αν γράψει απευθείας "190 N" χωρίς τύπο.]

Μον.1

(β) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το κιβώτιο, αν η μάζα του είναι 50 kg.

Απαιτείται μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση.

(2 μονάδες)

Το μέτρο της επιτάχυνσης δίνεται από τη σχέση $|\vec{a}| = \frac{|\Sigma \vec{F}|}{m} \rightarrow$

$$|\vec{a}| = \frac{|\Sigma \vec{F}|}{m} = \frac{190 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = 3,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

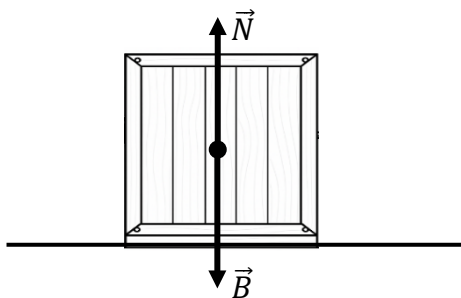
[Μία (1) μονάδα για σωστή αντικατάσταση στον τύπο και μία (1) μονάδα για σωστό αριθμητικό αποτέλεσμα με τη σωστή μονάδα μέτρησης.]

Αν δεν γράψουν τη μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση, αφαιρείται μία (1) μονάδα.

Αν το τελικό αριθμητικό αποτέλεσμα είναι λανθασμένο, αλλά η μονάδα μέτρησης στην τελική απάντηση είναι ορθή, δεν αφαιρείται η μία (1) μονάδα.]

**Μον.2
(1+1)**

(γ) Στο κιβώτιο της εικόνας 8.2 φαίνονται δύο δυνάμεις, το βάρος του κιβωτίου $\vec{B}$ και η κάθετη δύναμη επαφής $\vec{N}$ από το έδαφος.



Εικόνα 8.2

Να εξηγήσετε αν το βάρος του κιβωτίου $\vec{B}$ και η κάθετη δύναμη επαφής από το έδαφος $\vec{N}$ αποτελούν ζεύγος δράσης - αντίδρασης σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα.
(2 μονάδες)

Το βάρος $\vec{B}$ και η κάθετη δύναμη επαφής $\vec{N}$ δεν αποτελούν ζεύγος δράσης - αντίδρασης, διότι: ✓ Το βάρος και η κάθετη δύναμη επαφής ασκούνται στο ίδιο σώμα (το κιβώτιο) / δεν ασκούνται σε διαφορετικά σώματα. ✓ Για να υπάρχει ζεύγος δράσης-αντίδρασης πρέπει να αλληλεπιδρούν δύο σώματα μεταξύ τους, ενώ εδώ αλληλεπιδρούν τρία σώματα (κιβώτιο, Γη, έδαφος). ✓ Το βάρος είναι δύναμη από απόσταση, ενώ η κάθετη δύναμη είναι δύναμη επαφής. Μπορεί να θεωρηθεί σωστή η εξήγηση αν αναφέρεται οποιοδήποτε από τα παραπάνω ή άλλη επιστημονικά ορθή αιτιολόγηση. [1 μονάδα: Αν αναφέρει ότι το βάρος και η κάθετη δύναμη επαφής από το έδαφος δεν αποτελούν ζεύγος δράσης - αντίδρασης. 1 μονάδα: Αν δίνεται επιστημονική ορθή αιτιολόγηση.]	Μον.2 (1+1)
--	--------------------------------------