

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 2020-21

Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 2 (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Α038

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΠΤΑ (7) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ
ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΜΙΑΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα θέματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τις εκφωνήσεις των θεμάτων** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
7. Στην τελευταία σελίδα περιλαμβάνεται τυπολόγιο.
8. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

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.

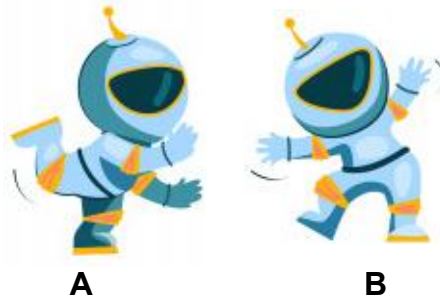
(1 μονάδα)

(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 (M)** και **διανυσματικά (Δ)**, όπως φαίνεται στο πιο κάτω παράδειγμα.

A/A	Φυσικό μέγεθος	M/Δ
1	Η απόσταση Λεμεσού – Λευκωσίας.	M
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)

2. Δυο αστροναύτες εκτελούν εργασίες συντήρησης έξω από έναν διαστημικό σταθμό. Σε κάποια στιγμή, ο αστροναύτης Α σπρώχνει τον αστροναύτη Β 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)

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

(1 μονάδα)

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

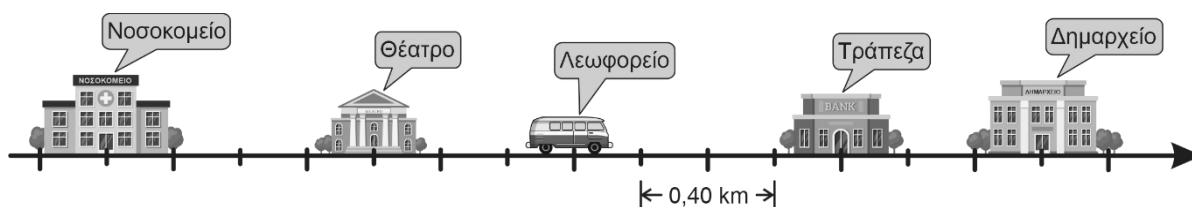
(2 μονάδες)

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)

(β) Να υπολογίσετε για το πιο πάνω δρομολόγιο:

i. το συνολικό χρονικό διάστημα

(1 μονάδα)

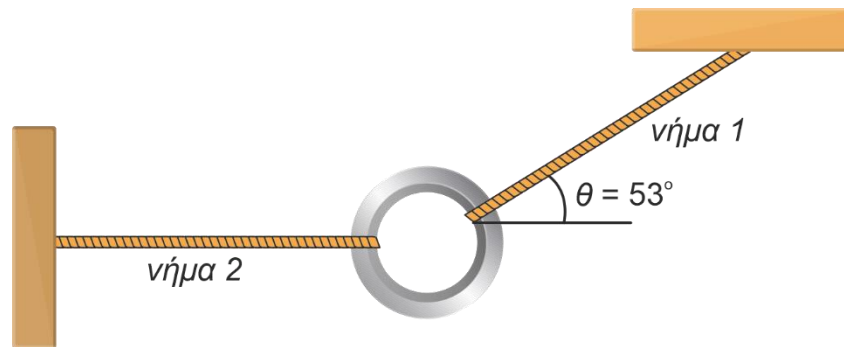
ii. τη συνολική διανυόμενη απόσταση σε m

(1 μονάδα)

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

(2 μονάδες)

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 σώματος.

(1 μονάδα)

(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 τον οριζόντιο άξονα. Δίνεται: $\eta\mu 53^\circ = 0,8$ και $\sigma\upsilon\nu 53^\circ = 0,6$.

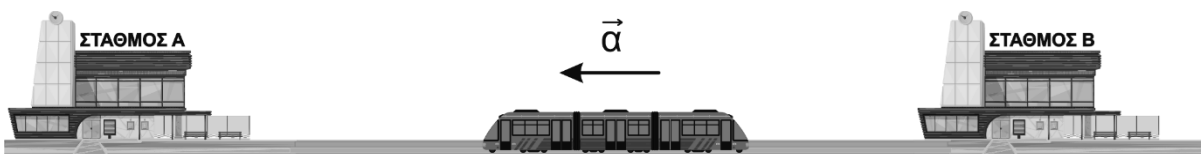
i. Να σχεδιάσετε, στο τετράδιο απαντήσεων, τις δυνάμεις που ασκούνται στον δακτύλιο στην προσέγγιση υλικού σημείου.

(1 μονάδα)

ii. Να υπολογίσετε τις άγνωστες δυνάμεις.

(3 μονάδες)

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)

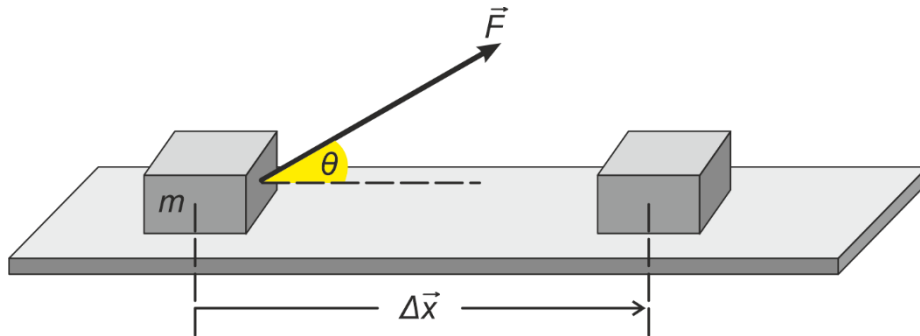
(β) Να εξηγήσετε ποια είναι η κατεύθυνση της κίνησης του τρένου (δηλ. αν είναι από τον σταθμό A στον σταθμό B ή από τον B στον A), αν το μέτρο της ταχύτητάς του αυξάνεται.

(2 μονάδες)

(γ) 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)

6. Μία δύναμη \vec{F} ασκείται πάνω σε ένα σώμα μάζας m , το οποίο μπορεί να κινείται πάνω σε λείο, οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στην εικόνα. Η δύναμη σχηματίζει γωνία θ με τον οριζόντιο άξονα.



(α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου - κινητικής ενέργειας.

(1 μονάδα)

(β) Το σώμα έχει μάζα $m = 2 \text{ kg}$ και αρχικά βρίσκεται ακίνητο πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα μετατοπίζεται 20 m προς τα δεξιά όταν επιδρά σε αυτό η δύναμη \vec{F} , η οποία έχει μέτρο $|\vec{F}| = 20 \text{ N}$ και σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τον οριζόντιο άξονα.

i. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} .

(2 μονάδες)

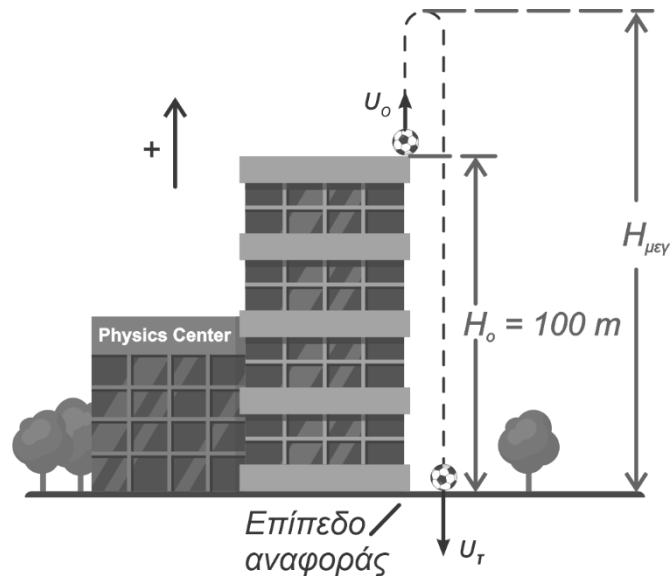
ii. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος, αφού μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 20 \text{ m}$.

(2 μονάδες)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

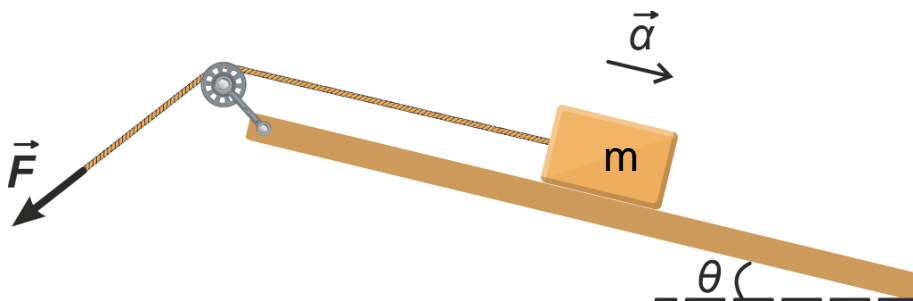
ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τρία (3) θέματα που το κάθε ένα βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

7. Μια μπάλα μάζας $m = 3,0 \text{ kg}$ ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω από την οροφή ενός κτηρίου ύψους $H_0 = 100 \text{ m}$, με αρχική ταχύτητα μέτρου $31,32 \text{ m/s}$. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



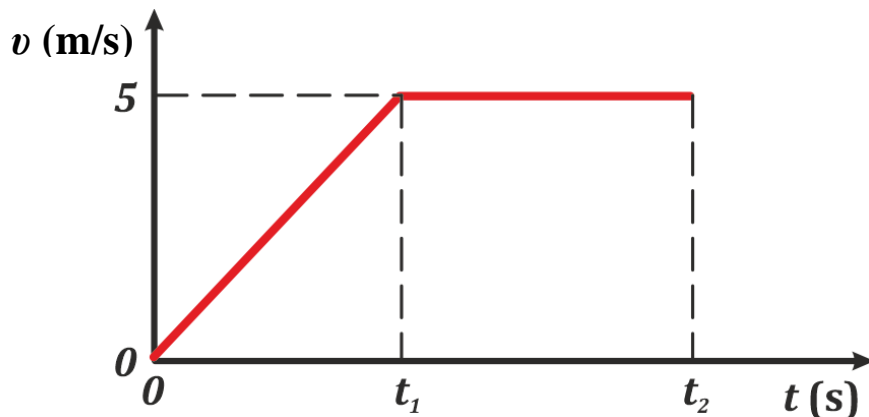
- (α) Να εξηγήσετε αν κατά την διάρκεια της κίνησης της μπάλας η μηχανική ενέργεια του συστήματος μπάλας – Γης διατηρείται σταθερή. **(2 μονάδες)**
- (β) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος $H_{\text{μεγ}}$ στο οποίο θα φθάσει η μπάλα. **(3 μονάδες)**
- (γ) Να υπολογίσετε:
- το έργο του βάρους της μπάλας, από το σημείο εκτόξευσής της μέχρι το έδαφος. **(2 μονάδες)**
 - το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας τη στιγμή που φθάνει στο έδαφος. **(2 μονάδες)**
- (δ) Να εξηγήσετε αν η ταχύτητα με την οποία η μπάλα φθάνει στο έδαφος θα ήταν διαφορετική, αν η μπάλα ριχνόταν προς τα κάτω αντί προς τα πάνω. **(1 μονάδα)**

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 εφαρμόζοντας την 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)**
- (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)**

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)
- (β) Να υπολογίσετε:
- i. τη χρονική στιγμή t_1 (2 μονάδες)
 - ii. τη μέση επιτάχυνση του πλοίου στο χρονικό διάστημα 0 s – t_1 (2 μονάδες)
 - iii. τη χρονική στιγμή t_2 . (3 μονάδες)
- (γ) Να υπολογίσετε τη μέση διανυσματική ταχύτητα του πλοίου για το χρονικό διάστημα 0 s – t_2 . (2 μονάδες)

ΤΕΛΟΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 2

Γενικές σχέσεις

Εμβαδόν τριγώνου	$E_{\text{τριγ}} = \frac{(\text{βάση}) \times (\text{ύψος})}{2}$
Εμβαδόν ορθογώνιου	$E_{\text{ορθ}} = (\text{μήκος}) \times (\text{πλάτος})$
Εμβαδόν τραπεζίου	$E_{\text{τραπ}} = \frac{[(\text{βάση 1}) + (\text{βάση 2})] \times (\text{ύψος})}{2}$

Σταθερές

Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της γης	$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$
---	--------------------------

Κινηματική υλικού σημείου σε μία διάσταση

Μέση αριθμητική ταχύτητα	$v_{\mu\alpha} = \frac{s}{\Delta t}$
Μέση διανυσματική ταχύτητα	$v_{\mu\delta} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Μέση επιτάχυνση	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Εξισώσεις ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης	$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$ $v = v_0 + a(t - t_0)$ $2a\Delta x = v^2 - v_0^2$

Νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση

Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα	$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$
Βάρος	$\vec{B} = m\vec{g}$
Δύναμη ελατηρίου	$\vec{F}_{ελ} = -k\vec{x}$

Έργο- Ενέργεια

Έργο δύναμης	$W_F = F_x \Delta x$
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	$U_{βαρ}(y) = m \vec{g} y$
Αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας	$\frac{1}{2}mv^2 + m \vec{g} y = \text{σταθερό}$