

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

ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2019
Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Α΄ ΣΕΙΡΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ 3ΩΡΟ (ΘΚ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: 0473

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ : 90 ΛΕΠΤΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 16 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2019

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από επτά (7) ερωτήσεις που η καθεμία βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε στις έξι (6) από τις επτά (7) ερωτήσεις.

- 1. (α)** Ο χρόνος περιφοράς της Σελήνης γύρω από τη Γη ισούται με 27 ημέρες, 7 ώρες και 43 λεπτά. Να μετατρέψετε τον χρόνο αυτό σε λεπτά.

(3 μονάδες)

$27\etaμερες \cdot \frac{24h}{1\etaμερα} \cdot \frac{60min}{1h} = 38880min \quad (1 \text{ μοναδα})$ $7h \cdot \frac{60min}{1h} = 420min \quad (1 \text{ μοναδα})$ $27\etaμερες + 7h + 43min = 38880min + 420min + 43min = 39343min$ (1μοναδα)	Μον.3
---	--------------

- (β)** Τα πολλαπλάσια των μονάδων μέτρησης περιγράφονται με προθέματα.

Μερικά από αυτά είναι:

το «micro» (μ) , το «milli» (m), το «kilo» (k) και το «mega» (M).

Να αντιγράψετε την τρίτη στήλη του πίνακα που ακολουθεί στο τετράδιο απαντήσεων. Να την συμπληρώσετε με την τιμή του μεγέθους, χρησιμοποιώντας το κατάλληλο από τα πιο πάνω προθέματα, όπως στο απαντημένο παράδειγμα της πρώτης γραμμής.

Πίνακας

Μέγεθος	Τιμή (προσεγγιστικά)	
Μήκος ενός βακτηριδίου	$1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	1 μm
Ακτίνα Γης	$6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$	
Μάζα κουνουπιού	$20 \cdot 10^{-3} \text{ g}$	

(2 μονάδες)

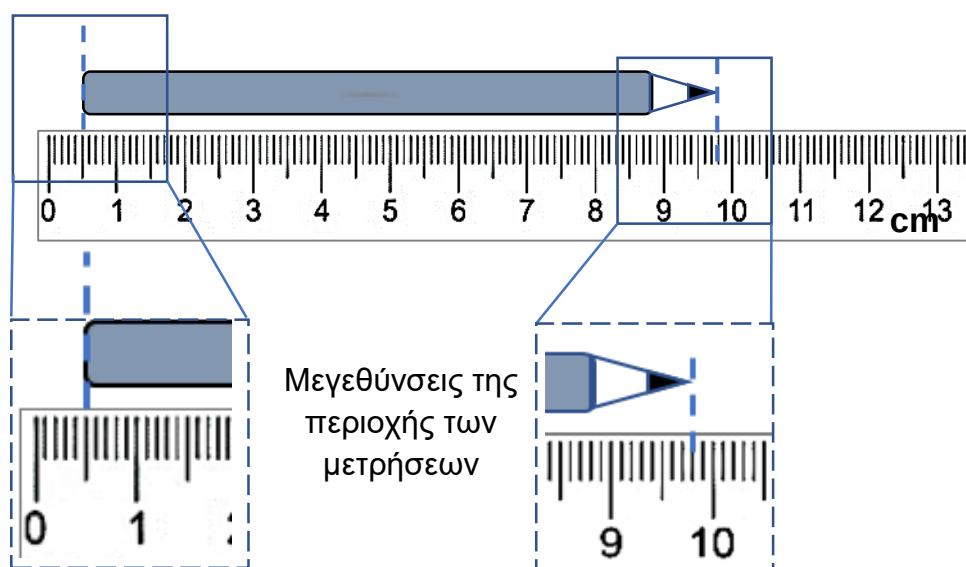
<table><tr><td>1μm</td></tr><tr><td>6,4Mm</td></tr><tr><td>20mg</td></tr></table>	1μm	6,4Mm	20mg	Mov.1+1
1μm				
6,4Mm				
20mg				

2. (α) Οι μετρήσεις έχουν πάντοτε σφάλματα. Να αναφέρετε δύο είδη πειραματικών σφαλμάτων.

(2 μονάδες)

Δύο είδη σφαλμάτων π.χ. συστηματικό σφάλμα, σφάλμα παράλλαξης, σφάλμα χρόνου αντίδρασης...	Μον. 2
--	--------

- (β) Μια μαθήτρια προσπαθεί να μετρήσει το μήκος ενός μολυβιού με έναν χάρακα, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



- i. Οι θέσεις της μύτες και της βάσης του μολυβιού μετρήθηκαν σωστά και είναι: $x_{\text{βάσης}} = 0,50 \text{ cm}$, $x_{\text{μύτες}} = 9,80 \text{ cm}$.

Να γράψετε ποιο είναι το αβέβαιο ψηφίο της μέτρησης της μύτες του μολυβιού.

(1 μονάδα)

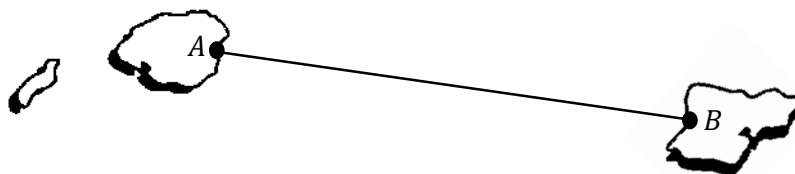
«0» ή το ψηφίο στα εκατοστά του cm ή 0,01 cm	Μον. 1
--	--------

- ii. Να υπολογίσετε το μήκος του μολυβιού με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

(2 μονάδες)

$L = 9,80 \text{ cm} - 0,50 \text{ cm} = 9,30 \text{ cm}$	Μον. 1+1 Αριθμητικό αποτέλεσμα + Σημαντικά ψηφία
---	--

3. Ένα ταχύπλοο σκάφος κινείται σε μια ευθύγραμμη διαδρομή μήκους 47 km μεταξύ δύο νησιών A και B. Το σκάφος κινείται με σταθερό μέτρο ταχύτητας κατά μήκος της ευθείας που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, και εκτελεί τη διαδρομή $A \rightarrow B \rightarrow A$.



(α) Να υπολογίσετε τη συνολική απόσταση που διανύει το ταχύπλοο στην πιο πάνω διαδρομή.

(1 μονάδα)

$S=47\text{km}+47\text{km}=94\text{km}$	Mov. 1
---	---------------

(β) Να αναφέρετε για αυτή τη διαδρομή:

i. τη μετατόπιση του ταχύπλοου

(1 μονάδα)

$\Delta X=0$	Mov. 1
--------------	---------------

ii. τη μέση διανυσματική του ταχύτητα.

(1 μονάδα)

$u_{\mu\delta}=0$	Mov. 1
-------------------	---------------

(γ) Να εξηγήσετε σε ποιο τμήμα της διαδρομής $A \rightarrow B \rightarrow A$ η διανυόμενη απόσταση είναι ίση με το μέτρο της μετατόπισης από την αρχική θέση A.

(2 μονάδες)

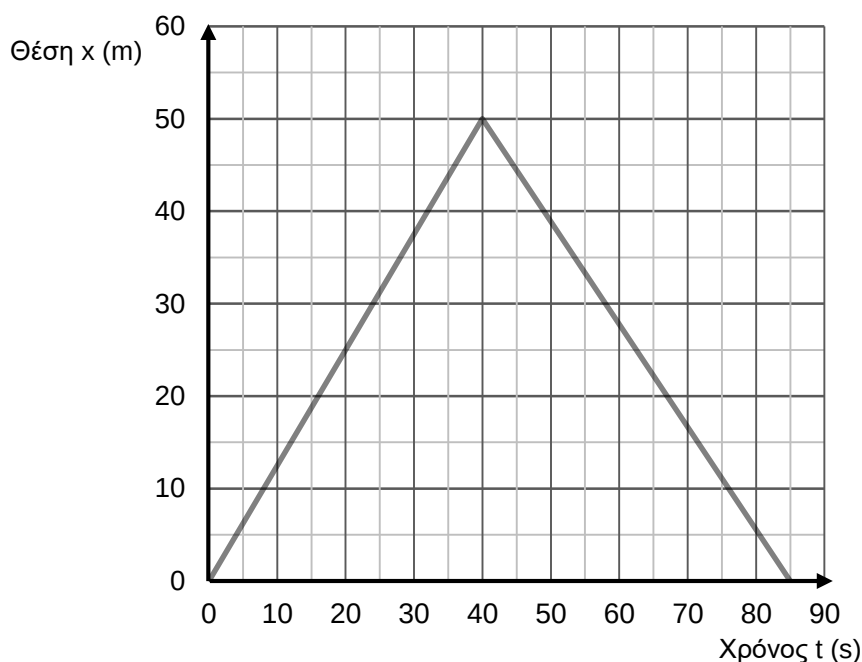
Στο τμήμα $A \rightarrow B$ γιατί στην υπόλοιπη διαδρομή $S>\Delta X$	Mov. 1+1
---	-----------------

4. A. Να ορίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα.

(1 μονάδα)

Η μέση αριθμητική ταχύτητα είναι το φυσικό μέγεθος που εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο διανύεται μία απόσταση. Ή το πηλίκο της διανυόμενης απόστασης προς τη χρονική διάρκεια της κίνησης	Mov. 1
--	---------------

Β. Ένας κολυμβητής προπονείται σε μια πισίνα και κινείται ευθύγραμμα. Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση θέσης – χρόνου καθώς διασχίζει την πισίνα και επιστρέφει στην αφετηρία.



(α) Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε:

i. το μήκος της πισίνας

(1 μονάδα)

Μήκος=50m	Μον. 1
------------------	---------------

ii. τη χρονική στιγμή που αλλάζει η φορά της ταχύτητας του κολυμβητή.

(1 μονάδα)

t=40s	Μον. 1
--------------	---------------

(β) Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του κολυμβητή για το χρονικό διάστημα των 85 s.

(2 μονάδες)

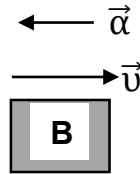
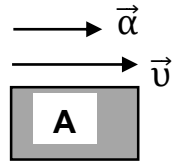
$u_{\mu\delta} = \frac{50m + 50m}{85 s} \cong 1,176m/s$	Μον. 1 για ορθό S Μον. 1 για ορθό αποτέλεσμα
---	---

5. (α) Να γράψετε τον ορισμό της μέσης επιτάχυνσης.

(1 μονάδα)

Ως μέση επιτάχυνση ορίζεται το πηλίκο της μεταβολής της ταχύτητας προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.	Μον. 1
---	---------------

- (β) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται δύο σώματα Α και Β. Πάνω από κάθε σώμα είναι σχεδιασμένα τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης. Να αναφέρετε αν το μέτρο της ταχύτητας του κάθε σώματος αυξάνεται ή μειώνεται.



(2 μονάδες)

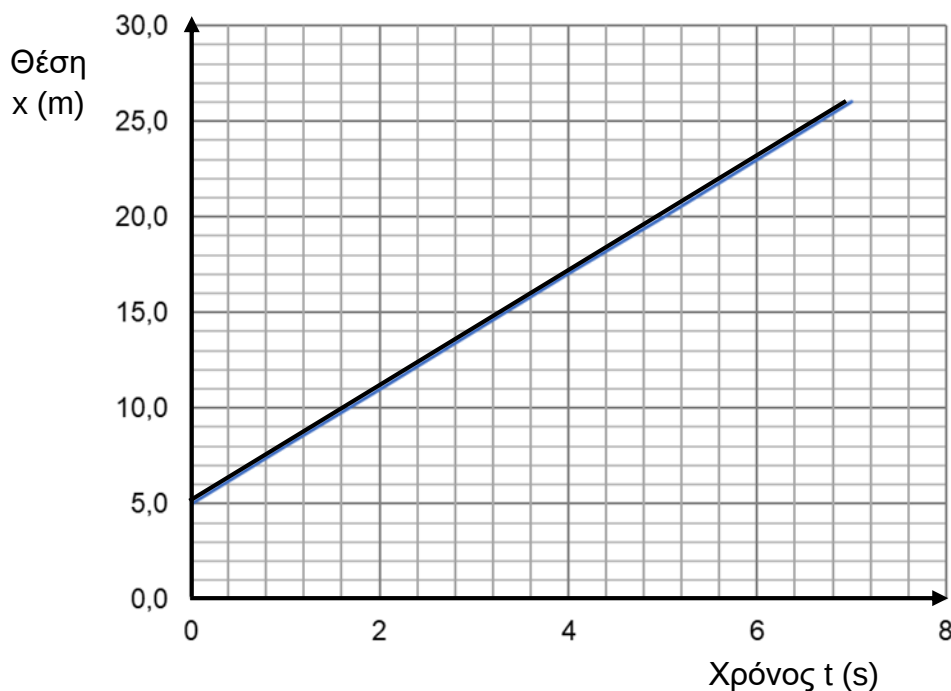
Στο σώμα Α αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας, στο σώμα Β μειώνεται το μέτρο της ταχύτητας	Μον. 1+1
--	----------

- (γ) Ένα από τα πιο γρήγορα αυτοκίνητα στον κόσμο αυξάνει την ταχύτητά του από 0 σε 100 km/h σε χρονικό διάστημα 3,1 s, όταν κινείται ευθύγραμμα. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης επιτάχυνσης του αυτοκινήτου σε m/s².

(2 μονάδες)

$u = 100 \frac{km}{h} = 27,78 \frac{m}{s}$ $a_{\mu} = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{27,78 \frac{m}{s} - 0}{3,1 s} = 8,96 \frac{m}{s^2}$	Μον. 1 μετάτροπη μονάδων Μον. 1 ορθό αποτέλεσμα
---	--

6. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η γραφική παράσταση θέσης – χρόνου για έναν ποδηλάτη που κινείται σε ευθεία γραμμή.



(α) Από τη γραφική παράσταση:

i. να προσδιορίσετε την αρχική θέση του ποδηλάτη

(1 μονάδα)

$X_0=5,0\text{m}$	Μον. 1
-------------------	---------------

ii. να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης.

(1 μονάδα)

Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ή κίνηση με σταθερή ταχύτητα.	Μον. 1
--	---------------

(β) Να αντιγράψετε τον πίνακα στο τετράδιο απαντήσεων και να συμπληρώσετε τα κενά στη δεύτερη γραμμή του πίνακα, που αφορά στην αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του ποδηλάτη στα αντίστοιχα χρονικά διαστήματα.

Δt (s)	0 – 2	0 – 4	0 – 6
Δx (m)	6		

(2 μονάδες)

Δt (s)	0 – 2	0 – 4	0 – 6	Μον. 1+1
Δx (m)	6	12	18	

(γ) Να διατυπώσετε το συμπέρασμά σας για τη σχέση μετατόπισης – χρονικού διαστήματος για την κίνηση του ποδηλάτη.

(1 μονάδα)

Η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης είναι ανάλογη του χρονικού διαστήματος.	Μον. 1
---	---------------

7. Στο εργαστήριο φυσικής κάποιοι μαθητές χρησιμοποίησαν αισθητήρα κίνησης για να μελετήσουν την κίνηση ενός αμαξιδίου σε οριζόντιο εργαστηριακό διάδρομο, όπως φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα.

Αισθητήρας
κίνησης

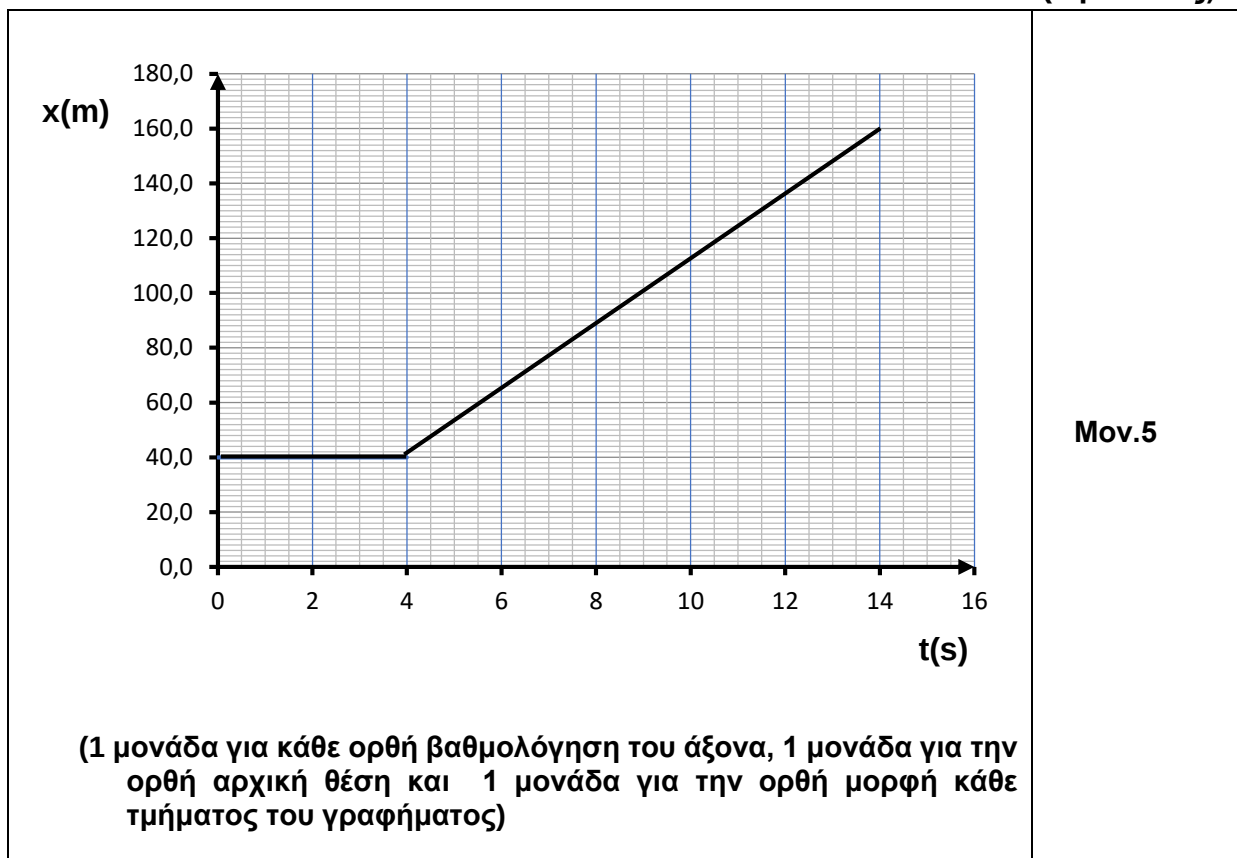
Αμαξίδιο



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ξεκινά η λειτουργία του αισθητήρα. Το αμαξίδιο αρχικά βρίσκεται ακίνητο στη θέση $x_0 = 40 \text{ cm}$ και παραμένει σε αυτή τη θέση για χρονικό διάστημα $\Delta t = 4 \text{ s}$. Στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα και φτάνει στη θέση $x = 160 \text{ cm}$, τη χρονική στιγμή $t = 14 \text{ s}$.

Να χαράξετε τη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου για το αμαξίδιο, σε βαθμολογημένους άξονες, στο τετραγωνισμένο χαρτί στο τέλος του τετραδίου απαντήσεων.

(5 μονάδες)



ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις που η καθεμιά βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Ν' απαντήσετε στις τρεις (3) ερωτήσεις.

8. (α) Να γράψετε το πλήθος των σημαντικών ψηφίων για τις παρακάτω περιπτώσεις:
i. 0,0025

(1 μονάδα)

Δύο σημαντικά ψηφία	Μον. 1
----------------------------	---------------

ii. 151200,00

(1 μονάδα)

Οκτώ σημαντικά ψηφία	Μον. 1
-----------------------------	---------------

(β) Να κατατάξετε τα μεγέθη μήκος και εμβαδόν στα θεμελιώδη ή στα παράγωγα μεγέθη του S.I..

(2 μονάδες)

Το μήκος είναι θεμελιώδες, το εμβαδόν είναι παράγωγο (στο S.I.).	Μον. 1+1
---	-----------------

(γ) Σε μια εργαστηριακή άσκηση οι μαθητές μετρούν τις δύο διαστάσεις ενός βιβλίου φυσικής με χάρακα διαφορετικής ακρίβειας, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



- i. Να προσδιορίσετε το μήκος κάθε πλευράς του βιβλίου με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

(2 μονάδες)

Ορθές απαντήσεις: από 12,41cm έως 12,49cm Από 9,3cm έως 9,7cm	Μον. 1+1
--	----------

- ii. Να υπολογίσετε το εμβαδόν της επιφάνειας του βιβλίου με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

(2 μονάδες)

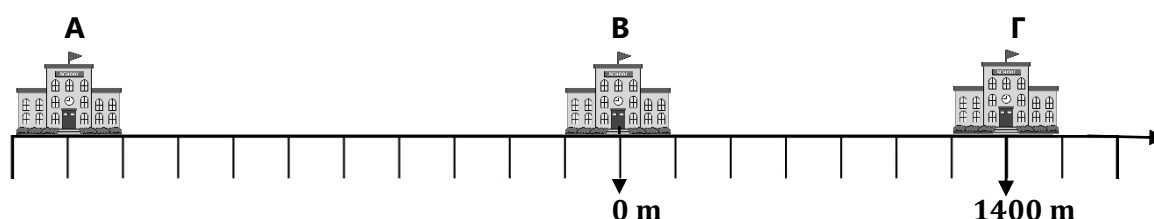
Όλα τα αποτελέσματα τα οποία είναι συμβατά με την απάντηση α σύμφωνα με τον υπολογισμό αΧβ. Π.χ. $1,2 \times 10^2 \text{cm}^2$	Μον. 1+1 Αποτέλεσμα+Σημαντικά ψηφία
---	--

- iii. Να μετατρέψετε το εμβαδόν που έχετε υπολογίσει σε m^2 .

(2 μονάδες)

$E = 1,2 \times 10^2 \text{cm}^2 = 1,2 \times 10^2 / (100 \times 100) \text{m}^2 = 0,012 \text{m}^2$	Μον. 1+1 Αποτέλεσμα+Σημαντικά ψηφία
--	--

9. Ένα σχολικό λεωφορείο εκτελεί το δρομολόγιο μεταξύ τριών σχολείων Α, Β και Γ του σχήματος.



- (α) i. Να υπολογίσετε την απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές υποδιαίρεσεις του συστήματος αναφοράς, χρησιμοποιώντας τις θέσεις των σχολείων Β και Γ.

(2 μονάδες)

$1400\text{m} - 0\text{m} = 1400\text{m}$ $1400\text{m} / 7 = 200\text{m}$	Μον. 1+1
---	----------

- ii. Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του λεωφορείου από το σχολείο Α στο σχολείο Β.

(1 μονάδα)

$\Delta X = 2000\text{m}$	Μον. 1
---------------------------	--------

- (β) Το λεωφορείο εκτελεί τη διαδρομή $B \rightarrow \Gamma \rightarrow A$. Για να εκτελέσει το τμήμα της διαδρομής $B \rightarrow \Gamma$ χρειάζεται 6 λεπτά. Ακολούθως, το λεωφορείο παραμένει

ακίνητο στο σχολείο Γ για 8 λεπτά. Για να εκτελέσει το τμήμα της διαδρομής $\Gamma \rightarrow A$ χρειάζεται 10 λεπτά.

- i. Να υπολογίσετε τη διανυόμενη απόσταση κατά μήκος της διαδρομής $B \rightarrow \Gamma \rightarrow A$.

(2 μονάδες)

$S_{ολ}=1400m+1400m+2000m=4800m$	Μον. 1+1 άθροισμα +αποτέλεσμα
----------------------------------	--

- ii. Να εξηγήσετε αν η διανυόμενη απόσταση είναι μονόμετρο ή διανυσματικό μέγεθος.

(2 μονάδες)

Είναι μονόμετρο γιατί καθορίζεται πλήρως από την αριθμητική τιμή και τη μονάδα μέτρησης ή γιατί καθορίζεται πλήρως από το μέτρο.	Μον. 1+1 Μονόμετρο+εξήγηση
---	---

- iii. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να ολοκληρώσει τη διαδρομή.

(2 μονάδες)

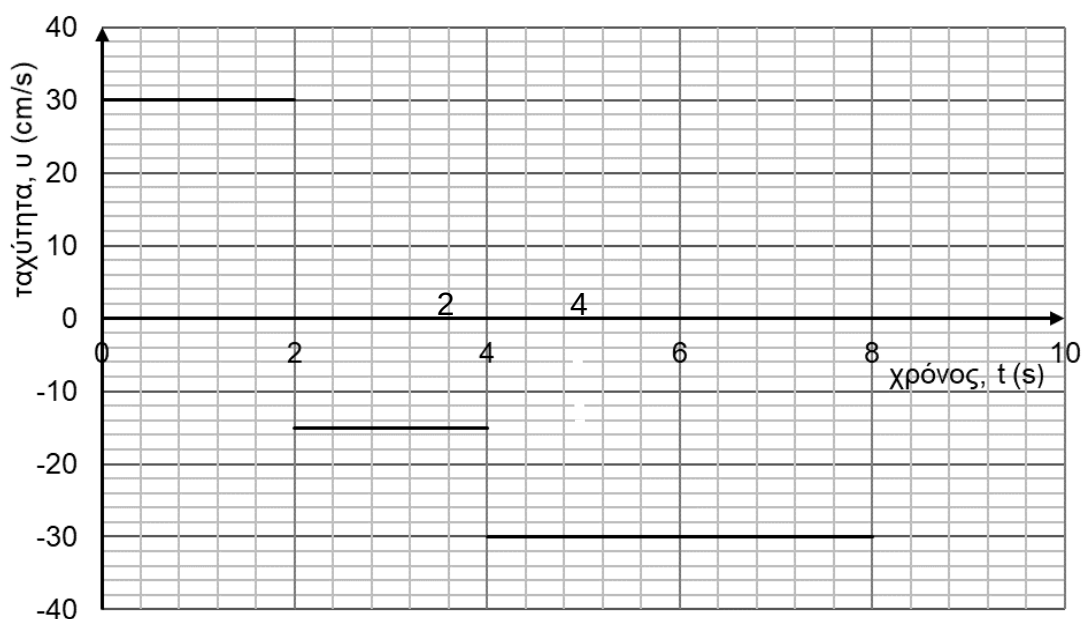
$\Delta t=6min+8min+10min=24min$	Μον. 1+1 Αποτέλεσμα
----------------------------------	--------------------------------------

- iv. Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του λεωφορείου σε μέτρα ανά λεπτό (m/min), για ολόκληρη τη διαδρομή.

(1 μονάδα)

$u_{μα} = \frac{S_{ολ}}{\Delta t} = \frac{4800m}{24min} = 200 \frac{m}{min}$	Μον. 1
--	---------------

10. Στη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου που ακολουθεί περιγράφεται η ευθύγραμμη κίνηση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου.



- (α) Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε, σε ποια από τα χρονικά διαστήματα 0 - 2s, 2s - 4s και 4s - 8s:

i. Οι ταχύτητές του αυτοκινήτου έχουν την ίδια διεύθυνση και φορά.

(1 μονάδα)

2s-4s και 4s-8s	Μον. 1
-----------------	--------

ii. Οι ταχύτητες του αυτοκινήτου έχουν ίσα μέτρα και αντίθετη φορά.

(1 μονάδα)

0-2s και 4s-8s	Μον. 1
----------------	--------

- (β) Από τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε, για το χρονικό διάστημα 0 – 8 s:

i. τη συνολική διανυόμενη απόσταση

(2 μονάδες)

$S_{ολ} = E_1 + E_2 + E_3 = 2 \times 30m + 2 \times 15m + 4 \times 30m = 210m$	Μον. 1+1 Άθροισμα εμβαδών + ορθό αποτέλεσμα
--	---

ii. την αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του αυτοκινήτου

(2 μονάδες)

$\Delta X = E_1 - E_2 - E_3 = 2 \times 30m - 2 \times 15m - 4 \times 30m = -90m$	Μον. 1+1 Ορθό πρόσημο + ορθό αποτέλεσμα
--	---

iii. τη μέση αριθμητική ταχύτητα του αυτοκινήτου

(2 μονάδες)

$u_{\mu\alpha} = \frac{S_{ολ}}{\Delta t} = \frac{210m}{8s} = 26,25 \frac{m}{s}$	Μον. 1 Ορθή αντικατάσταση + ορθό αποτέλεσμα
---	--

iv. την αλγεβρική τιμή της μέσης διανυσματικής ταχύτητας του αυτοκινήτου.

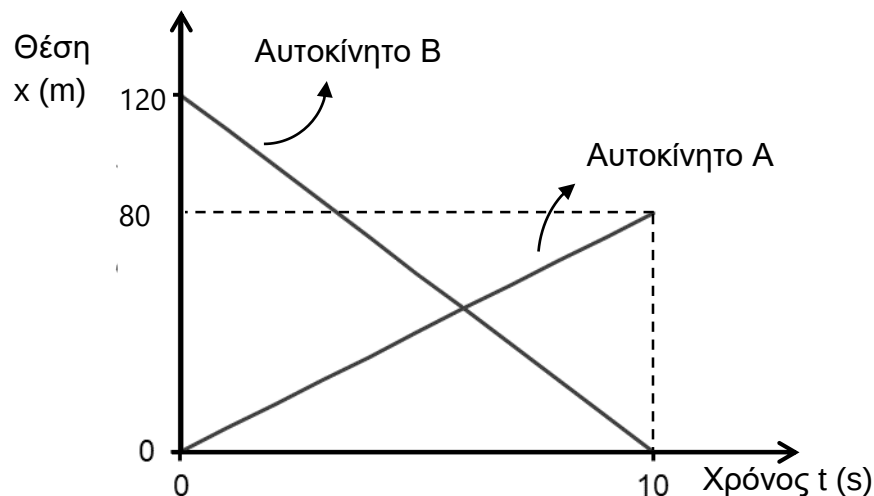
(2 μονάδες)

$u_{\mu\delta} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{-90m}{8s} = -11,25 \frac{m}{s}$	Μον. 1 Ορθή αντικατάσταση + ορθό αποτέλεσμα
--	--

11. Δύο αυτοκίνητα κινούνται ευθύγραμμα στις λωρίδες αντίθετης κυκλοφορίας ενός δρόμου.



Στη γραφική παράσταση που ακολουθεί φαίνεται η θέση ως συνάρτηση του χρόνου για τα δύο αυτοκίνητα.



(α) Από την πιο πάνω γραφική παράσταση να υπολογίσετε τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων των αυτοκινήτων.

(4 μονάδες)

$u_B = \lambda_B = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{0 - 120m}{10s} = -12 \frac{m}{s}$ $u_A = \lambda_A = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{80 - 0}{10s} = 8 \frac{m}{s}$	Μον. 2 +2 Για ορθή μέθοδο + ορθά αποτελέσματα
--	--

(β) Να γράψετε την εξίσωση θέσης – χρόνου για κάθε αυτοκίνητο, χρησιμοποιώντας αριθμητικές τιμές για τις αρχικές θέσεις και τις ταχύτητές τους.

(2 μονάδες)

$X_A = 8t \text{ m/s}$ $X_B = 120\text{m} - 10t \text{ m/s}$	Mov. 1 + 1
---	------------

(γ) Χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις κίνησης να υπολογίσετε τον χρόνο και τη θέση συνάντησης των δύο αυτοκινήτων.

(4 μονάδες)

$X_A = X_B \Rightarrow$	Mov. 1
$8t \text{ m/s} = 120\text{m} - 10t \text{ m/s} \Rightarrow$	+1
$t \cong 5,24\text{s}$	+1
$X_{\text{συνάντησης}} = 10 \times 5,24\text{m} = 52,4\text{m}$	+1

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ (Θ.Κ.) ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ	
Γενικές σχέσεις	
Εμβαδόν τριγώνου	$E_{\text{τριγ}} = \frac{(\text{βάση}) \times (\text{ύψος})}{2}$
Εμβαδόν ορθογωνίου	$E_{\text{ορθ}} = (\text{μήκος}) \times (\text{πλάτος})$
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	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
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 Ομαλά Επιταχυνόμενης Κίνησης	$x = x_o + v_o(t - t_o) + \frac{1}{2}a(t - t_o)^2$ $v = v_o + a(t - t_o)$ $2a\Delta x = v^2 - v_o^2$