ΦΥΣΙΚΗ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ, ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Δ, **2.** Γ, **3.** Α, Γ, **4**. Α, Δ, **5.** Δ, **6.** Α, Γ, Δ, **7.** Β, **8.** Β.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η μετατόπιση Δx υπολογίζεται από τη σχέση (1):

$$\Delta x = x_{τελ} - x_{αρχ}$$

Όπου: $x_{αρχ}$: η αρχική θέση του σώματος και $x_{τελ}$: η τελική θέση του σώματος.

Α. $x_{αρχ}$ = $x_{Α}$ =-1m και $x_{τελ}$ = x_{B} =6m.

Άρα**:** Δx *=6m-(-1m)=7m*

Το θετικό πρόσημο σημαίνει ότι το σώμα κινείται στη θετική κατεύθυνση του άξονα.

Η απόσταση που διανύει το σώμα είναι 7m

Β. $x_{αρχ}$ = $x_{Α}$ =-1m και $x_{τελ}$ = x_{B} =-7m.

Άρα**:** Δx =-7m-(-1m)=-6m

Το αρνητικό πρόσημο σημαίνει ότι το σώμα κινείται στη αρνητική κατεύθυνση του άξονα.

Η απόσταση που διανύει το σώμα είναι 6m

Γ. $x_{αρχ}$ = $x_{Α}$ =-5m και $x_{τελ}$ = x_{B} =4m.

Άρα**:** Δx =4m-(-5m)=9m

Το θετικό πρόσημο σημαίνει ότι το σώμα κινείται στη θετική κατεύθυνση του άξονα.

Η απόσταση που διανύει το σώμα είναι 9m.

2. Η μετατόπιση *Δx* υπολογίζεται από τη σχέση (1):

$$\Delta x = x_{τελ} - x_{αρχ}$$

Όπου: $x_{αρχ}$: η αρχική θέση του σώματος και $x_{τελ}$: η τελική θέση του σώματος.

$x_{αρχ}$ = $x_{Α}$ =-4m και $x_{τελ}$ = $x_{Δ}$ =-6m.

Άρα: Δx =-6m-(-4m)=-2m

Το αρνητικό πρόσημο σημαίνει ότι το σώμα κινείται στη αρνητική κατεύθυνση του άξονα

Η απόσταση που διανύει το σώμα είναι ΑΒ+ΒΓ+ΓΔ=10m+14m+2m=26m.

3. Α. Η μετατόπιση Δx υπολογίζεται από τη σχέση (1):

$$\Delta x = x_{\tau\varepsilon\lambda} - x_{\alpha\rho\chi}$$

Όπου: $x_{\alpha\rho\chi}$ η αρχική θέση του σώματος και $x_{\tau\varepsilon\lambda}$: η τελική θέση του σώματος.

$x_{\alpha\rho\chi}$ =0m. και $x_{\tau\varepsilon\lambda}$ = x_2 =14m. Άρα: *Δx* =14m-0=14m

Η απόσταση είναι ίση με *s*=14m.

Το χρονικό διάστημα της κίνησης είναι *Δt*=7-0=7s.

Β. Η μέση ταχύτητα του αυτοκίνητου είναι ίση με:

$$\upsilon_\mu = \frac{s}{\Delta t}$$

Όπου *s η* απόσταση που διανύει το αυτοκίνητο και *Δt* το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αλλά *s*=14m και *Δt*=7s. Άρα:

$\upsilon_\mu = \dfrac{s}{\Delta t}$ ή $\upsilon_\mu = \dfrac{14\text{m}}{7\text{s}} = 2\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.

4. Β. Η μετατόπιση *Δx* υπολογίζεται από τη σχέση (1):

$\Delta x = x_{\tau\varepsilon\lambda} - x_{\alpha\rho\chi}$

Όπου: : η αρχική θέση του σώματος και : η τελική θέση του σώματος.

$x_{\alpha\rho\chi}$ = x_{A} =5m και $x_{\tau\varepsilon\lambda}$ = 1m.

Άρα: *Δx =1m-5m=-4m*

Η απόσταση είναι ίση με *s*=8m+4m=12m

Γ. . Η μέση ταχύτητα του σώματος είναι ίση με:

$$\upsilon_\mu = \frac{s}{\Delta t}$$

Όπου *s η* απόσταση που διανύει ο μαθητής και *Δt* το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αλλά *s*=12m και το συνολικό χρονικό διάστημα της κίνησης

Δt=4s+4s+2s=10s.

Άρα:

$$\upsilon_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad \upsilon_{\mu} = \frac{12\text{m}}{10\text{s}} = 1,2\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

5. Α. Η μετατόπιση Δx υπολογίζεται από τη σχέση (1):

$$\Delta x = x_{\tau\varepsilon\lambda} - x_{\alpha\rho\chi}$$

Όπου: : $x_{\tau\varepsilon\lambda}$ η τελική θέση του σώματος και $x_{\alpha\rho\chi}$ η αρχική θέση του σώματος.

Όμως η τελική και η αρχική θέση του σώματος είναι ίδια.

Άρα Δx =0

Β. Η απόσταση είναι ίση με *s*=10m+10m=20m

Γ. Η μέση ταχύτητα του σώματος είναι ίση με:

$$\upsilon_{\mu} = \frac{s}{\Delta t}$$

Όπου *s η* απόσταση που διανύει το αυτοκίνητο και *Δt* το αντίστοιχο χρονικό διάστημα. Αλλά *s*=10m+10m=20m, και το συνολικό χρονικό διάστημα της κίνησης *Δt*=1,4s+1,4s=2,8s.

Άρα:

$$\upsilon_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad \upsilon_{\mu} = \frac{20\text{m}}{2,8\text{s}} = 7,14\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6. Η απόσταση είναι για τη διαδρομή ΑΒΓΑ ίση με *s*=*α*+*α*+*α* =4cm+4cm++4cm =12cm.

Ή στο S.I. s=0,12cm

Β. Η μετατόπιση Δx υπολογίζεται από τη σχέση (1):

$$\Delta x = x_{\tau\varepsilon\lambda} - x_{\alpha\rho\chi}$$

Όπου: : $x_{\tau\varepsilon\lambda}$ η τελική θέση του σώματος και $x_{\alpha\rho\chi}$ η αρχική θέση του σώματος Όμως η τελική και η αρχική θέση του σώματος για τη διαδρομή ΑΒΓΑ είναι ίδια.

Άρα Δx =0

Γ. Η μέση ταχύτητα του σώματος είναι ίση με:

$$\upsilon_{\mu} = \frac{s}{\Delta t}$$

Όπου *s η* απόσταση που διανύει το αυτοκίνητο και *Δt* το αντίστοιχο χρονικό διάστημα. Αλλά *s*=12cm=0,12m, και το συνολικό χρονικό διάστημα της κίνησης

Δt=1,2s.

Άρα:

$$\upsilon_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad \upsilon_{\mu} = \frac{12\text{cm}}{1,2\text{s}} = 10\frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad .$$

$$\text{Επίσης} \quad \upsilon_{\mu} = \frac{0,12\text{m}}{1,2\text{s}} = 0,1\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

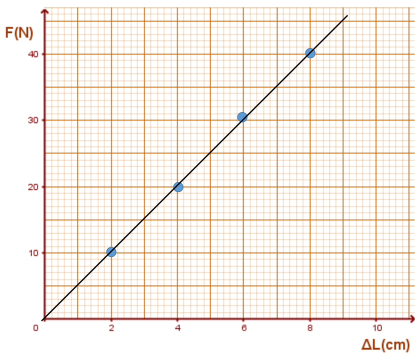
1. κινητική, δύναμη, παραμόρφωση.
2. Α. Σ, Β. Λ, Γ. Σ, Δ. Λ.
3. Σωστή η Β.
Η παραμόρφωση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη με τη δύναμη που θα του ασκηθεί.
4. Α. 5Ν, Β. 3cm, Γ. 25Ν.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Α.

Δύναμη $F(N)$	10	20	30	40
Επιμήκυνση $\Delta\ell(cm)$	2	4	6	8

Β.



Γ. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι για επιμήκυνση Δl =9cm, F =45N

Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι δύναμη F =15N προκαλεί επιμήκυνση Δl =3cm

2. $F = \mathrm{K}\Delta l_1$

1^{ος} Τρόπος

Όταν ασκείται δύναμη $F_1 = 10\text{N}$, η επιμήκυνση είναι $\Delta\ell_1 = 6\text{cm}$ =0,06m

Από το νόμο του Hooke γνωρίζουμε ότι η δύναμη είναι ανάλογη της επιμήκυνσης. Άρα δύναμη (5+10)Ν=15Ν θα προκαλέσει επιμήκυνση 0,09m.

Άρα η επιπλέον επιμήκυνση είναι Δl =0,09m-0,06m=0,03m

2ος Τρόπος

Η σταθερά Κ του ελατηρίου υπολογίζεται από τη σχέση:

$$K = \frac{F}{\Delta l}$$

Για τιμή $F = F_1$=10N η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι $\Delta l = \Delta\ell_1 = 6\text{cm}$=0,06m. Άρα

$$K = \frac{F_1}{\Delta l_1} \quad \text{ή} \quad K = \frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{10\text{N}}{0,06m} = 166,67\frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Α. Αν η δύναμη είναι ίση με $F_2 = 10 + 5 = 15\text{N}$, τότε

$$\Delta l_2 = \frac{F_2}{k} = \frac{15\text{N}}{166,67\frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,09\text{m}$$

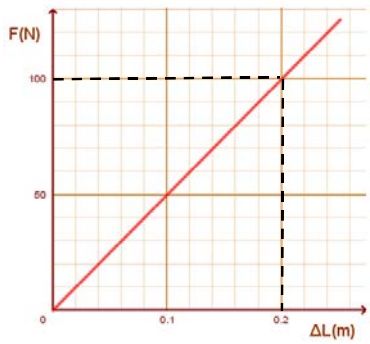
Άρα η επιπλέον επιμήκυνση είναι ίση με:

$$\Delta l_2 - \Delta l_1 = 0,09\text{m-}0,06\text{m=}0,03\text{m}$$

Η συνολική δύναμη που ασκείται στο ελατήριο και τη συνολική επιμήκυνσή του είναι .

$$F_2 = 10 + 5 = 15\text{N} \text{ και } \Delta l_2 = 0,09\text{m}$$

3. Α. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι για επιμήκυνση 10cm =0,1m η δύναμη είναι $F = 100\text{N}$.



Β. Η σταθερά *K* του ελατηρίου υπολογίζεται από τη σχέση:

$$k = \frac{F}{\Delta l}$$

Για επιμήκυνση 0,2m η δύναμη έχει τη τιμή 100N.

Άρα:

$$k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{100\text{N}}{0,2\text{m}} = 500\frac{\text{N}}{\text{m}}$$

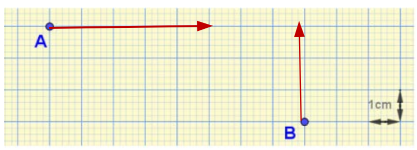
Γ. Για να υπολογίσουμε επιμήκυνση προκαλεί στο ελατήριο μια δύναμη των 250N εφαρμόζουμε τη σχέση:

$$k = \frac{F}{\Delta l}$$

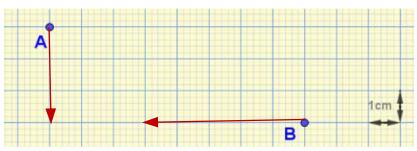
Άρα:

$$\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{250\text{N}}{500\frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,5\text{m}$$

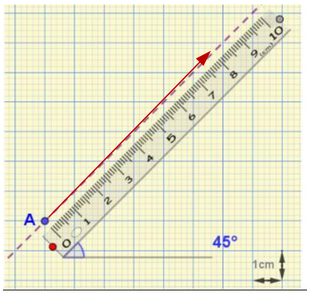
4.



5.



6. Η κατεύθυνση της σχηματίζει με τον οριζόντιο άξονα γωνία 45^0 προς τα πάνω.



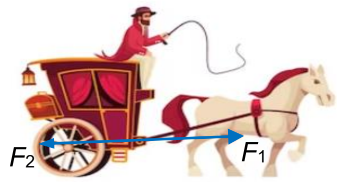
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

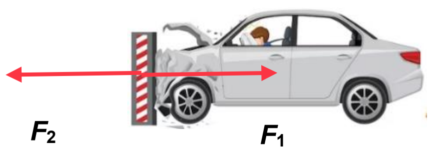
1. Μέτρο, αντίθετη. ασκούνται
2. Α. Λ, Β. Λ, Γ. Λ, Δ. Λ, Ε. Σ
3. Σωστή η Γ. 3^{ος} Νόμος του Newton. Δράση – αντίδραση.
4. Β. Σύμφωνα με τον 3^{ο} Νόμο του Newton η βάρκα ασκεί δύναμη στον άνθρωπο με κατεύθυνση προς την προκυμαία και ο άνθρωπος μια ίσου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης δύναμη στη βάρκα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σύμφωνα με τον 3^{ο} Νόμο του Newton τα αέρια της έκρηξης στο όπλο ασκούν μια αντίθετη δύναμη σε σχέση με τη σφαίρα στο όπλο.
2. F_2= 100N αντίθετη φορά της F_1

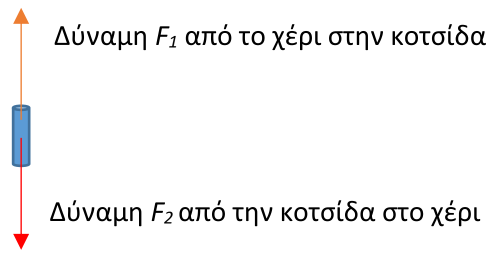


3. Ίσα μέτρα, αντίθετες κατευθύνσεις.
4.



Σύμφωνα με τον 3ο Νόμο του Newton η δύναμη F_1 που ασκεί το αυτοκίνητο στο εμπόδιο έχει ίδιο μέτρο και αντίθετη κατεύθυνση με τη δύναμη F_1 που ασκεί το εμπόδιο στο αυτοκίνητο.

5. Όχι. Οι δυνάμεις δράση (δύναμη F_1 στην κοτσίδα) και αντίδραση (δύναμη F_2 από την κοτσίδα στο χέρι) ασκούνται στο ίδιο σύστημα χέρι – κοτσίδα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

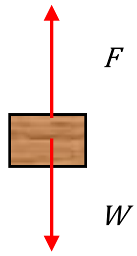
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γ.
2. Γ.
3. Α.
4. Γ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Α. 300N, Β. Κατεύθυνση της κίνησης.

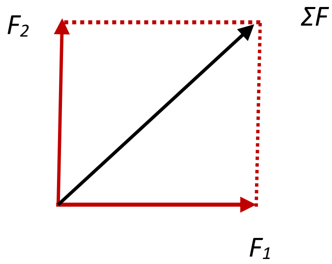


2. $\Sigma F = F - W$=20N-14N=6N.

Κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση της F

3. Α. ΣF =10N+15N+20N=45N.

Β. ΣF =10N+15N-20N=5N. Κατεύθυνση των F_1, F_2.

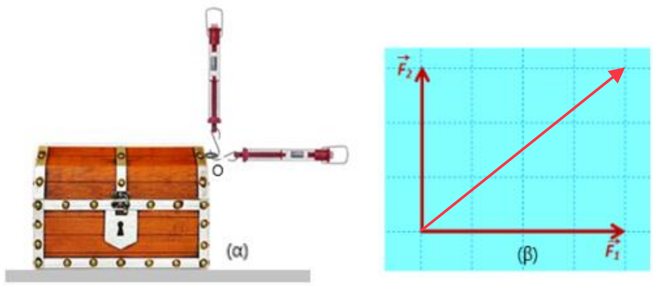


4. $\Sigma F = F_4 + F_5 - F_1 - F_2 - F_3$ =9N+5N-8N-4N- 12N=-10N. Κατεύθυνση των F_1, F_2. F_3.

5. ή $\Sigma F =$. 45^0 με F_1.

6. $\Sigma F = \sqrt{400^2 + 400^2}\,\mathrm{N} = 565{,}68\mathrm{N}$

7. Α.



Β. F_1=8N, F_2=6N .

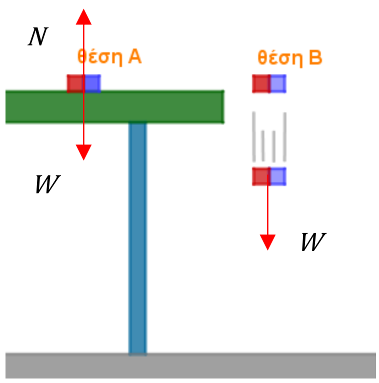
Γ. $\Sigma F = \sqrt{4^2 + 3^2}\,\mathrm{N} = \sqrt{25} = 5\mathrm{N}$

Δ. φ=37^0

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2

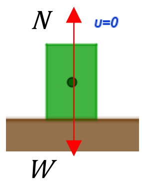
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Οι σταγόνες σύμφωνα με τον 1ο Νόμο του Νεύτωνα διατηρούν την κινητική τους κατάσταση.
2. Σύμφωνα με τον 1ο Νόμο του Νεύτωνα τα σώματα διατηρούν την κινητική τους κατάσταση. Οι ζώνες ασφαλείας προστατεύει τους επιβάτες σε όλη τη διάρκεια της πτήσης από απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως αναγκαστική προσγείωση, αναταράξεις, απότομες επιβραδύνσεις επιταχύνσεις κ.α.
3. Δ.
4. Α.
5. Α.
6. Α.
7. Γ.
8. Α, Β.
9. Λάθος
10. Α. ΝΑΙ, Β. ΟΧΙ, Γ. Θέση Α: Βάρος, κάθετη αντίδραση από το τραπέζι, Θέση Β: Βάρος.

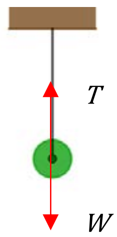


ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Α. N=12N, Β.



2. Α. T=2N, Β



3.

4. Α. Δύναμη από το νήμα, T=3N,
Β. Κάθετη αντίδραση, N=3N.
Γ. Δύναμη από το τεντωμένο ελατήριο, F=3N.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Δ.
2. β, δ.
3. β, γ.
4. Α. Σε ίσα χρονικά διαστήματα το διανύει μεγαλύτερη απόσταση.
5.

x(m)	t(s)	υ(m/s)
0	0	5
10	2	5
20	4	5
50	10	5

6. Α.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

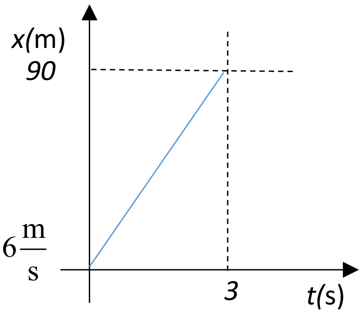
1. Α. Ευθύγραμμη ομαλή.

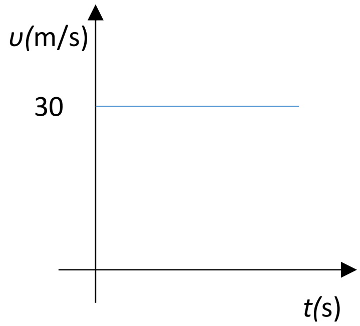
Β. $\upsilon=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{1200\text{m}}{60\text{s}}=20\frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. Α. Θετική.

Β. $\upsilon=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}=\dfrac{90\text{m}}{3\text{s}}=30\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.

Γ.

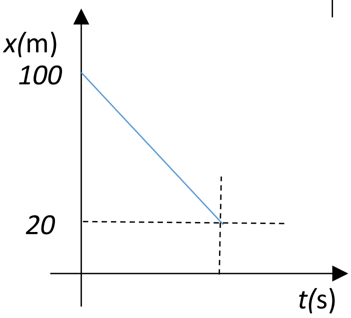


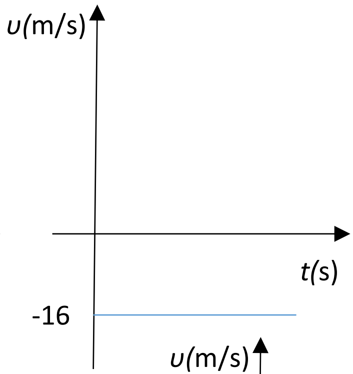


3. Α. Αρνητική.

Β. $\upsilon=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}=\dfrac{20\text{m-}100\text{m}}{5\text{s}}=-16\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$

Γ.

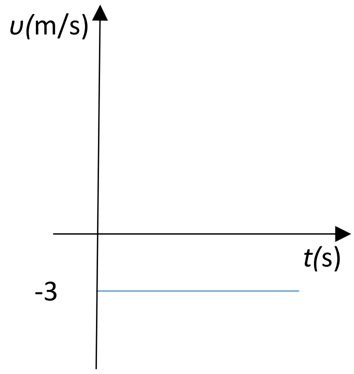




4. Α. Ευθύγραμμη ομαλή με αρνητική ταχύτητα.

Β. $\upsilon=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}=\dfrac{0\text{-}9\text{m}}{3\text{s}}=-3\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$

Γ.

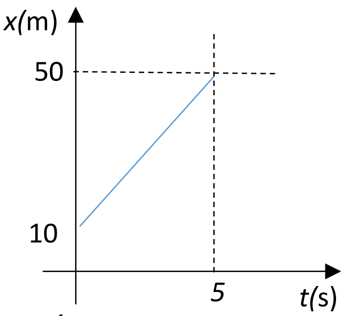


5.

.Α. Ευθύγραμμη ομαλή.

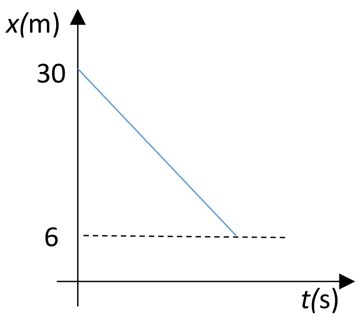
Β. Δ*x*=υΔ*t*= $8\dfrac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 5\text{s}=40\text{m}$.

Γ.



6. Α. Ευθύγραμμη ομαλή με αρνητική ταχύτητα $-6\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$

Β. Δx =υΔ*t*= $-6\dfrac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 4\text{s}=\text{-}24\text{m}$.



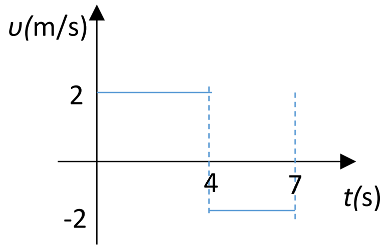
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. $\upsilon=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}=\dfrac{200\text{m}}{19\text{s}}$, $\Delta t=\dfrac{\Delta x}{\upsilon}=\dfrac{5000\text{m}}{\frac{200\text{m}}{19\text{s}}}=475\text{s}$

2. $\Delta x=\upsilon\Delta t=$ $300.000.000\dfrac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 500\text{s}=150.000.000.000\text{m}$.

3. Α, Γ. Από 0-3s ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα $\upsilon=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}=\dfrac{(12-4)\text{m}}{4\text{s}}=2\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.

Από 4-7s ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με αρνητική ταχύτητα $\upsilon=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}=\dfrac{(6-12)\text{m}}{3\text{s}}=-2\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.



Β. $\Delta x_1=12-4=8\text{m}$, $\Delta x_2=6-12=-6\text{m}$.

Ε. $\upsilon_\mu=\dfrac{S}{\Delta t}=\dfrac{(8+6)\text{m}}{7\text{s}}=\dfrac{14\text{m}}{7\text{s}}=2\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.

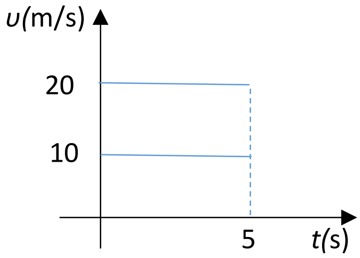
4. Α. $x_0=2\text{km}$.

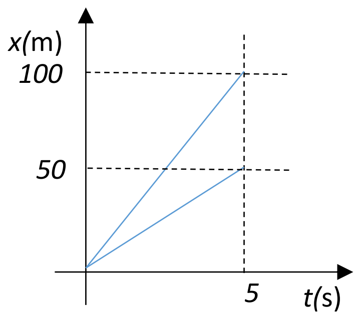
Β. $\upsilon=2\dfrac{\text{km}}{\text{min}}=2\dfrac{\text{km}}{\frac{1}{60}\text{h}}=120\dfrac{\text{km}}{\text{h}}$,

Γ. $x=x_0+\upsilon\Delta t=$ $2\text{km}+2\dfrac{\text{km}}{\text{min}}\cdot 3\text{min}=8\text{km}$.

Δ. $\Delta x=\upsilon\Delta t=$ $2\dfrac{\text{km}}{\text{min}}\cdot 1\text{min}=2\text{km}$.

5. Α, Β





Γ. $x_1=x_0+\upsilon_1\cdot\Delta t=$ $0+20\dfrac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 5s=100\text{m}$.

$x_2=x_0+\upsilon_2\cdot\Delta t=$ $0+10\dfrac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 5s=50\text{m}$

$\Delta x=x_1-x_2=100\text{m}-50\text{m}=50\text{m}$.

Δ. $\Delta x=x_1-x_2=\upsilon_1\cdot\Delta t-\upsilon_2\cdot\Delta t$ ή $\Delta t=\dfrac{\Delta x}{\upsilon_1-\upsilon_2}=\dfrac{100}{20-10}\dfrac{\text{m}}{\text{s}}=10\text{s}$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Β.
2. Β.
3. Γ.

4. Διανυσματικό, μεταβάλλεται, μικρότερο, αυξάνεται, ανάλογη, τετράφωνο.

5. Γ. Βρίσκεται στο πεδίο βαρύτητας της Γης, άρα έχει βάρος. Απέχει μεγαλύτερη απόσταση από το κέντρο της Γης, σε σχέση με σημείο στην επιφάνεια της Γης.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Α. Ενδεικτικά για μάζα 60kg. Βάρος $w = m \cdot g$ =600N

Β. Η μάζα είναι σταθερή 60kg. Βάρος στη σελήνη $w_\Sigma = m \cdot g_\Sigma =$ 60kg $\cdot 1{,}6 \dfrac{\mathrm{N}}{kg}$ =96N.

2. Από την εικόνα τα μακαρόνια έχουν μάζα 500g=0,5kg. Άρα *w*=*mg*=0,5kg$\cdot 10 \dfrac{\mathrm{N}}{kg}$ =5N.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Βάρος στη Γη. $w_{\Gamma\mathrm{H}} = 700N$ (1) ,

$M_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}} = 3 \cdot M_{\Gamma\mathrm{H}\Sigma}$ (3), $r_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}} = 2 \cdot r_{\Gamma\mathrm{H}\Sigma}$ (4), $w_{\Gamma\mathrm{H}} = 700N$.

Διαιρούμε κατά μέλη (2) και (1) :

$$\frac{w_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}}}{w_{\Gamma\mathrm{H}}} = \frac{G\dfrac{\mathrm{M}_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}}\, m}{r^2_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}}}}{G\dfrac{\mathrm{M}_{\Gamma\mathrm{H}}\, m}{r^2_{\Gamma\mathrm{H}}}} = \frac{\mathrm{M}_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}} \cdot r^2_{\Gamma\mathrm{H}}}{\mathrm{M}_{\Gamma\mathrm{H}} \cdot r^2_{\Gamma\mathrm{H}}} \quad (5)$$. Από (3), (4), (5) έχουμε:

$$\frac{w_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}}}{w_{\Gamma\mathrm{H}}} = \frac{3\mathrm{M}_{\Gamma\mathrm{H}} \cdot r^2_{\Gamma\mathrm{H}}}{\mathrm{M}_{\Gamma\mathrm{H}} \cdot 4r^2_{\Gamma\mathrm{H}}} = 0{,}75 \quad \text{ή} \quad w_{\Pi\Lambda\mathrm{AN}} = 0{,}75 \cdot w_{\Gamma\mathrm{H}} = 0{,}75 \cdot 700\mathrm{N} = 525\mathrm{N}.$$

3. Ενδεικτικά για μάζα 60kg. Βάρος $w = m \cdot g$ =60kg$\cdot 10 \dfrac{\mathrm{N}}{kg}$ =600N.

4. Όγκος αίθουσας (ενδεικτικά) *V*=5X10X5=250m^3. Πυκνότητα αέρα ρ=1,2kg/m^3.

Μάζα αέρα: $m = \rho \cdot V = 1{,}2\mathrm{kg/m^3} \cdot 250\mathrm{m^3} = 300\mathrm{kg}$

Βάρος $w = m \cdot g$ =60kg$\cdot 10 \dfrac{\mathrm{N}}{kg}$ =600N

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.1

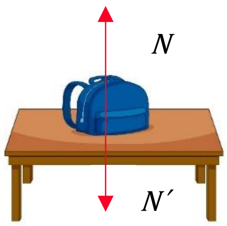
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. **Α.** β. **Β.** β. **Γ.** α.
2. α. Λανθασμένη, β. Λανθασμένη,
3. γ. Η κάθετη δύναμη που ασκεί η επιφάνεια είναι μικρότερη από το βάρος όταν το αντικείμενο βρίσκεται σε κεκλιμένη επιφάνεια.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. **Α.** $N_1 = W_1 = m_1 \cdot g = 350\text{N}$, $N_2 = W_2 = m_2 \cdot g = 450\text{N}$. $N_{ολ}$=350N+450N=800N.
Β. Ο άλλος ζυγός θα δείχνει 80-60= 20 kg,
Όχι.

2. $N = W = 50\text{N}$

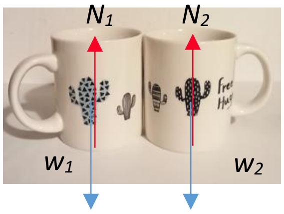


3. Α. Σύμφωνα με τον 1ο νόμο του Νεύτωνα, ΣF=0, N-w=0, $N = W = 40\text{N}$

Β. Ναι, γιατί αλλάζει το βάρος και θα είναι μικρότερη.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

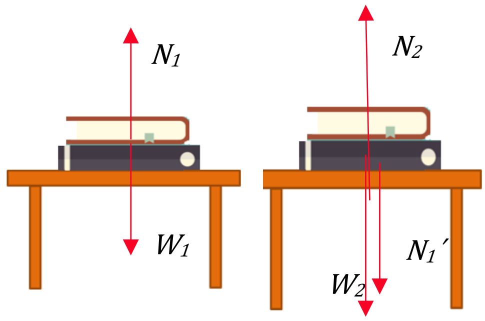
1. Ασκούνται τα δύο βάρη w_1, w_2 και οι κάθετες αντιδράσεις από το τραπέζι N_1, N_2.



2. Β. $W_2 = m_2 \cdot g = 1\text{kg} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 10\text{N}$.

Γ. Στο κάτω βιβλίο ασκούνται το βάρος $W_2 = m_2 \cdot g = 1\text{kg} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 10\text{N}$, η δύναμη $N_1´$ από το πάνω βιβλίο και η κάθετη αντίδραση N_2 από το τραπέζι.

Το βάρος του επάνω βιβλίου είναι $W_1 = m_1 \cdot g = 0{,}8\text{kg} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 8\text{N}$



Εφαρμόζουμε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα για το πάνω βιβλίο. $w_1 = N_1$=8N

Άρα $N_1´ = N_1$=8N

Δ. Από τη συνθήκη ισορροπίας του κάτω βιβλίου έχουμε $N_2-W_2-N_1´=0$.

Άρα N_2=10N+8N=18N.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Β.

2. Β.

3. Β.

4. $N=W$=800N, $T_{ολ} = \mu_{ολ} N = 0{,}3 \cdot 800N = 24N$ ή $T_{ολ} = \mu_{ολ} N = 0{,}3 \cdot 800N = 240\text{N}$. $F=T_{ολ}$=240N.

5. Σωστό το Γ. Στατική τριβή σε κάθε κιβώτιο ίση με 40N λόγω ισορροπίας.

6. Σωστό το Α. $W_1>W_2$, άρα $N_1>N_2$. Άρα $T_1>T_2$.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. $ΣF=0$ ή $F-T_{ολ}=0$ ή $F=T_{ολ}$=40N

$T_{ολ} = \mu_{ολ} N$ ή $N = \frac{T_{ολ}}{\mu_{ολ}} = \frac{40\text{N}}{0{,}4} = 10\text{N}$.

$N = W = m \cdot g$ ή m=1kg.

2. $ΣF=0$. $F_1+F_2-T=0$ ή T=160N+140N=300N (1)

$N = W = m \cdot g = 120\text{kg} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1200\text{N}$ (2)

$T_{ολ} = \mu_{ολ} N$ (3)

Από (1), (2), (3) $\mu_{ολ}$=0,25

3. Α. $T_{στ} = F = 35\text{N}$.

Β. Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. $ΣF=0$ ή $F-T_{ολ}=0$ ή $T_{ολ}=F$=40N (1)

$N = W = m \cdot g = 20\text{kg} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 200\text{N}$ (2)

$T_{ολ} = \mu_{ολ} N$ (3)

Από (1), (2), (3) $\mu_{ολ}$=0,2.

4. $N = 100\text{N}$

$T_{ολ} = \mu_{ολ} N$ ή $T_{ολ} = 0{,}3 \cdot 100\text{N} = 30\text{N}$

Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. *ΣF=0* ή *F-*$T_{ολ}$*+*F_x*=0* ή
F_x= *-F+*$T_{ολ}$=*-45*N+*30*N=*-15*N

Άρα δύναμη 15N με κατεύθυνση αντίθετη της *F*.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.1

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Α.
2. Μικρότερη επιφάνεια , μεγαλύτερη πίεση.

3. Μεγαλύτερη επιφάνεια, μικρότερη πίεση. Βελτίωση πρόσφυσης. Τα καρφιά στα παπούτσι έχουν μια πολύ μικρή επιφάνεια επαφής με το έδαφος. Η πίεση κάτω από τα καρφιά είναι αρκετά υψηλή ώστε να βυθίζονται στο έδαφος, πράγμα που δίνει καλύτερη πρόσφυση και δυνατότητες στον ποδοσφαιριστή.

4. Μεγαλύτερη επιφάνεια , μικρότερη πίεση στο έδαφος.

5. Α. Λανθασμένη, Β, Γ Σωστές

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $p=\frac{w}{A}=\frac{200\text{N}}{0{,}5\text{m}^2}=400\text{N}$

2. Α. $A_1=\alpha\cdot\beta=0{,}2\text{m}\cdot0{,}1\text{m}=0{,}02\text{m}^2$.

$p_1=\frac{\text{w}}{\text{A}_1}=\frac{10\text{N}}{0{,}02\text{m}^2}=500\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Β. $A_2=\alpha\cdot\gamma=0{,}2\text{m}\cdot0{,}05\text{m}=0{,}01\text{m}^2$ $p=\frac{w}{A}=\frac{10\text{N}}{0{,}01\text{m}^2}=1000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Γ. $A_3=\beta\cdot\gamma=0{,}1\text{m}\cdot0{,}05\text{m}=0{,}005\text{m}^2$ $p=\frac{w}{A}=\frac{10\text{N}}{0{,}005\text{m}^2}=2000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

3. Α. ίδιες, Β. Διαφορετικές Διαφορετική επιφάνεια επαφής για δυνάμεις ίδιου μέτρου, άρα διαφορετική πίεση.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Α. $p=\frac{w}{A}=\frac{600\text{N}}{0{,}03\text{m}^2}=20000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Β. $p=\frac{w}{A}=\frac{600\text{N}}{0{,}015\text{m}^2}=40000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

2. Α. $w=70\text{kg}\cdot10\frac{\text{N}}{\text{kg}}=700\text{N}$

$p_1=\frac{w}{A_1}=\frac{700\text{N}}{2\cdot0{,}02\text{m}^2}=17.500\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

$p_2 = \frac{w}{A_2} = \frac{700\text{N}}{2 \cdot 0{,}005\text{m}^2} = 70.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Β. $p = \frac{w}{A} = \frac{700\text{N}}{0{,}00005\text{m}^2} = 14.000.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

3. Α. $p = \frac{w}{A} = \frac{600\text{N}}{4 \cdot 0{,}001\text{m}^2} = 15.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Β. $w_2 = m_2 \cdot g + 60\text{N} = 80\text{kg} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} + 60\text{N} = 860\text{N}$ $p_2 = \frac{w_2}{A_1} = \frac{860\text{N}}{0{,}004\text{m}^2} = 215.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Α. Σωστή, Β, Γ, Δ, Ε Λανθασμένες.
2. Β.
3. Δ.
4. Β. Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη με την πυκνότητα του υγρού.
5. Β. Η υδροστατική πίεση είναι ανεξάρτητη του εμβαδού του πυθμένα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $p = \rho g h$. Άρα $p_2 = 3p_1 = 30000\text{Pa}$

2. α. $p = \rho g h$. Άρα η πίεση αυξάνεται με το βάθος, όπως και οι ασκούμενες δυνάμεις.

β .Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη του βάθους από την επιφάνεια του νερού. Ενισχυμένη βάση του φράγματος σε μεγαλύτερο βάθος.

3. $p = \rho g h$. $p = 1030\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 5269\text{m} = 54.270.700\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$.

4. Η υδροστατική πίεση είναι ανεξάρτητη του εμβαδού του πυθμένα και του όγκου του νερού στο δοχείο. Άρα ίδιες.

5. Α. $p = \rho g h$ ή $p = 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1\text{m} = 10.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$.

Β. $p = \frac{F}{A}$ ή $F = p \cdot A = 10000\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 2\text{m}^2 = 20000\text{N}$

6. $p = 1030\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 10\text{m} = 103.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. $p = 1027\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot x = 100.000\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ ή x= 9,74m

$P_{ολ}$=200.000Pa.

2. $p = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A}$ (1)

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{A \cdot h}$ ή $m = \rho \cdot A \cdot h$ (2)

Από (1) και (2) $p = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{\rho \cdot A \cdot h \cdot g}{A} = \rho \cdot g \cdot h$

4. Α, Β ίσες. $p_Z = 2p_\Gamma$. Δ, Ε ίσες. $p_\Delta = 2p_A$. Α,Γ ίσες.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.3

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πίεση, μεταβολή.
2. γ.
3. δ.
4. δ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $\frac{F}{A_1} = \frac{w}{A_2}$ ή F=250N.

2. $p_1 = \frac{F_1}{A_1} = \frac{40\text{N}}{0{,}1\text{m}^2} = 400\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Β. $p_2 = p_1$.

Γ. $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ ή $\frac{40\text{N}}{0{,}1\text{m}^2} = \frac{F_2}{0{,}9\text{m}^2}$ ή F_2=360N

Δ. Η πίεση στα σημεία εξόδου και εισόδου θα αυξηθεί ($p_1' = \frac{F_1}{A_1'}$), Η δύναμη στην έξοδο θα αυξηθεί ($F_2' = \frac{F_1}{A_1'} \cdot A_2$ ή $F_2' = \frac{F_1}{A_1'} \cdot A_2$)

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.4

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Στην πέτρα εκτός του βάρους στη θάλασσα ασκείται και η άνωση, που έχει αντίθετη φορά από το βάρος..

2. Στην μπάλα εκτός του βάρους στη θάλασσα ασκείται και η άνωση με φορά προς τα πάνω. Το μέτρο της είναι μεγαλύτερο του βάρους, όταν αρχίζει να βυθίζεται και το μέτρο της άνωσης είναι μέγιστο μόλις βυθιστεί ολη μέσα στο νερο. Αν αφήσουμε την μπάλα ελεύθερη μετά τη βύθιση της η άνωση έχει μέτρο μεγαλύτερο του βάρους άρα θα κινηθεί προς τα πάνω.
3. Στο φουσκωμένο σωσίβιο ασκείται άνωση με τιμή μεγαλύτερη σε σχέση με την τιμή της όταν είναι ξεφούσκωτο. Η συνολική άνωση συνεπώς όταν φοράμε το σωσίβιο εξισορροπεί το συνολικό βάρος.
4. Το βάρος του πλοίου είναι ίσο με την άνωση. Άρα ισορροπεί και επιπλέει. Το βάρος της καρφίτσας είναι μεγαλύτερο της άνωσης που της ασκείται, οπότε βυθίζεται.
5. Πλάθουμε την πλαστελίνη, ώστε να γίνει σαν βαρκάκι. Το οποίο μπορεί να πλέει όπως τα πλοία.
6. Όχι. Το βάρος του κυλίνδρου είναι ίσο με την άνωση και ισορροπεί. Η άνωση που ασκείται σε ένα σώμα εξαρτάται από τον όγκο του ΄σώματος που βυθίζεται στο υγρό και όχι από τον προσανατολισμός του.

7. Ναι. Η φλούδα έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό σε σχέση με το υπόλοιπο πορτοκάλι. Δοκιμάζουμε με ένα κομμάτι φλούδας εάν επιπλέει. Οπότε έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό.
8. Γ. Η άνωση στον ωκεανό είναι μεγαλύτερή γιατί η πυκνότητα του νερού εκεί είναι μεγαλύτερη.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Α. Η άνωση και στους δύο κύβους έχει την ίδια τιμή εφόσον έχουν τον ίδιο όγκο.
Β. Η άνωση και στους δύο κύβους έχει την ίδια τιμή, αλλά ο ατσάλινος έχει βάρος μεγαλύτερο της άνωσης οπότε βυθίζεται .

2. 36N, 39N

3. Το νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το λάδι. Η άνωση που δέχεται όταν είναι βυθισμένος στο νερό και το λάδι είναι ίσες γιατί ο κύβος ισορροπεί και η άνωση έχει ίδιο μέτρο με το βάρος του. (Το νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το λάδι. Η άνωση όμως έχει την ίδια τιμή, ίση με το βάρος, με διαφορετικό όγκο του κύβου βυθισμένο στο νερό).

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

$A = F_2 - F_1$ (1) $p = \rho \cdot g \cdot h$ (2) $p = \frac{F}{S}$ ή $F = p \cdot S$ (3)

Από (2) και (3) $F_1 = p_1 \cdot S = \rho \cdot g \cdot h_1 \cdot S$ και $F_2 = p_2 \cdot S = \rho \cdot g \cdot h_2 \cdot S$

Αντικαθιστούμε στην (1)

$A = F_2 - F_1$ ή $\mathrm{A} = \rho \cdot g \cdot h_2 \cdot S - \rho \cdot g \cdot h_1 \cdot S = \rho \cdot g \cdot S \cdot (h_2 - h_1) = \rho \cdot g \cdot S \cdot h$

Αλλά το γινόμενο $S \cdot h$ είναι όσο με τον όγκο του κυλίνδρου. Άρα:

$A = \rho \cdot g \cdot V$

2. Β. Όταν βυθίζετε το χέρι σας στο νερό, μεταφέρετε το βάρος του χεριού σας στο υγρό. Η ποσότητα του νερού που εκτοπίζεται από το χέρι σας ισούται με το βάρος του χεριού σας, και αυτό το βάρος προστίθεται στο βάρος του δοχείου. Επομένως, το συνολικό βάρος που μετρά ο ζυγός αυξάνεται

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3.5

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. **Α.** Λ, **Β.** Σ, **Γ.** Σ, **Δ.** Λ, **Ε.** Σ
2. Β. μειώνεται το ύψος της υπερκείμενης στήλης αέρα.
3. Α.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Διαφορά πίεσης.

2. Πιέζοντας την βεντούζα αφαιρούμε τον αέρα εσωτερικά με αποτέλεσμα η πίεση στο εσωτερικό χώρο να είναι μηδέν, ενώ εξωτερικά, υπάρχει η πίεση από τον ατμοσφαιρικό αέρα .

3. Όταν ρουφάμε το καλαμάκι αφαιρούμε τον αέρα και η πίεση στον εσωτερικό χώρο μειώνεται μέχρι μηδενισμού. Η ατμοσφαιρική πίεση όμως στην επιφάνεια του ποτού μας συνεχίζει να υπάρχει και έτσι ασκείται δύναμη που ωθεί το υγρό από το ποτό στο καλαμάκι. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στην περίπτωση με το σταγονόμετρο και την σύριγγα

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Το νερό στο δοχείο εξατμίζεται και οι υδρατμοί καταλαμβάνουν το χώρο στο κουτί πάνω από την επιφάνεια του εναπομείναντος νερού. Η πίεση των υδρατμών είναι ίση με την ατμοσφαιρική πίεση. ¨όταν ψύξουμε το δοχείο, οι υδρατμοί υγροποιούνται η πίεση στο δοχείο μειώνεται και είναι πολύ μικρότερη της ατμοσφαιρικής με αποτέλεσμα το κουτί να συνθλίβεται.

2. Το πείραμα Torricelli, σχετίζεται με την ύπαρξη της ατμοσφαιρικής πίεσης. Ο Torricelli χρησιμοποίησε υδράργυρο (μεγάλη πυκνότητα) σε ένα γυάλινο σωλήνα ανεστραμμένο σε ένα δοχείο με υδράργυρο. Η ατμοσφαιρική πίεση στη γη συγκράτησε μια στήλη υδραργύρου ύψους περίπου 76 cm.

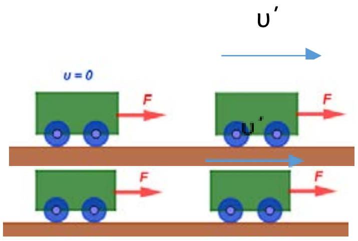
Αν αντί για υδράργυρο χρησιμοποιηθεί νερό τα αποτελέσματα θα διαφέρουν σημαντικά λόγω της διαφορετικής πυκνότητας των υγρών. Για νερό, το ύψος της στήλης θα είναι περίπου 10.3 μέτρα (1030 cm), αντί για τα 76 cm του υδραργύρου.

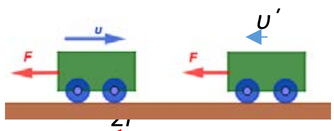
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1

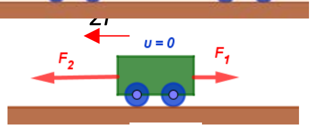
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

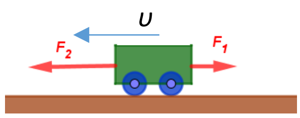
1.





2.





3. Α.

4. Α. F_2,

Β. Διατηρεί την κυκλική κίνηση.

Γ. Κατά την κατεύθυνση της ταχύτητας.

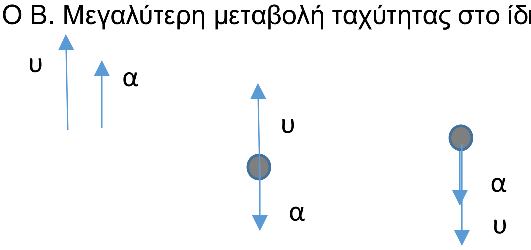
Δ. Προς το κέντρο της Γης.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ο Β. Μεγαλύτερη μεταβολή ταχύτητας στο ίδιο χρονικό διάστημα.

2.



3. Άνοδος Κάθοδος

4. 0

5. Έχει επιτάχυνση διότι μεταβάλλεται η κατεύθυνση της ταχύτητας, επομένως μεταβάλλεται η ταχύτητα.

6. Ναι.

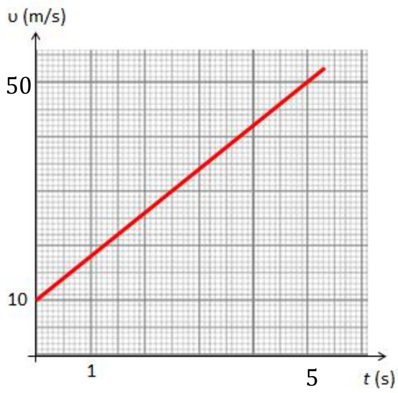
ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $\alpha = \dfrac{\Delta\upsilon}{\Delta t} = \dfrac{\upsilon - 0}{\Delta t} = \dfrac{100\dfrac{\text{km}}{\text{h}}}{10\text{s}} = \upsilon_1 = \dfrac{\dfrac{90000\text{m}}{3600\text{s}}}{10\text{s}} = 2{,}8\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

2. $\upsilon_1 = \dfrac{90000\text{m}}{3600\text{s}} = 25\dfrac{\text{m}}{\text{s}}, \upsilon_2 = \dfrac{54000\text{m}}{3600\text{s}} = 15\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$, $\alpha = \dfrac{\Delta\upsilon}{\Delta t} = \dfrac{\upsilon_2 - \upsilon_1}{\Delta t} = \dfrac{25\dfrac{\text{m}}{\text{s}} - 15\dfrac{\text{m}}{\text{s}}}{10\text{s}} = 1\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$

α_2=0.

3. $\alpha = \dfrac{\Delta\upsilon}{\Delta t} = \dfrac{\upsilon_2 - \upsilon_1}{\Delta t} = \dfrac{50\dfrac{\text{m}}{\text{s}} - 10\dfrac{\text{m}}{\text{s}}}{5\text{s}} = 8\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$



4. β

5. $\alpha = \dfrac{\Delta\upsilon}{\Delta t} = \dfrac{0 - \upsilon}{\Delta t} = \dfrac{0 - 20\dfrac{\text{m}}{\text{s}}}{40\text{s}} = -0{,}5\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Το Α. $\alpha = \dfrac{F}{m}$ (ή $m = \dfrac{F}{\alpha}$). Για την ίδια τιμή επιτάχυνσης Το Α έχει μεγαλύτερη τιμή δύναμης.

2. Β. Επιβραδυνόμενη κίνηση.

3. Η επιτάχυνση αυξάνεται γιατί μειώνεται η μάζα με σταθερή τη δύναμη.($\alpha = \dfrac{F}{m}$)

4. Οι δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα έχουν ίσια μέτρα. Άρα το παιδί που έχει τη μικρότερη μάζα αποκτά μεγαλύτερη επιτάχυνση($F = m\alpha =$).

5. 1ο: 4N, 2N. 2o: 2kg, 3kg.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

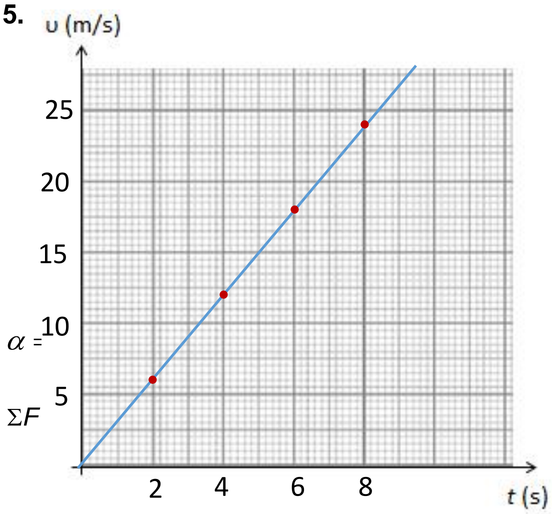
1. $\Sigma F = m \cdot \alpha$ ή $\Sigma F = 80kg \cdot 3\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2} = 240\text{N}$.

2. $\Sigma F = m \cdot \alpha$ ή $m = \dfrac{F}{\alpha} = \dfrac{140\text{N}}{2\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 70\text{N}$ ή $m = \dfrac{140\text{N}}{2\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 70\text{kg}$.

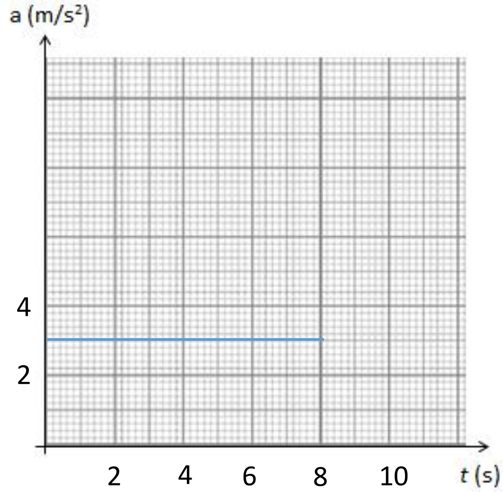
3. $F - \text{T} = m \cdot \alpha$ ή $F - \text{T} = m \cdot \alpha$ ή $18\text{N} - \text{T} = 4\text{kg} \cdot 3\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ή T=6N.

4. $\Sigma F = m\alpha$ ή $F_1 - F_2 = m \cdot \alpha$ ή $F_1 - F_2 = m \cdot \alpha$ ή $40\text{N} - 25\text{N} = m \cdot 3\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ή m=5kg.

5.



TA



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Δεν υπάρχει αντίσταση του αέρα και κινούνται με την ίδια επιτάχυνση, την επιτάχυνση της βαρύτητας.. Μεγαλύτερο βάρος αλλά και μεγαλύτερη μάζα και μεγαλύτερη αδράνεια. Άρα το πηλίκο βάρος προς μάζα είναι ίδιο και για τα δύο σώματα.

2. Α. Σ, Β. Λ, Γ. Σ, Δ. Σ, Ε. Σ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Λάθος. $\upsilon = 10 \cdot 2\mathrm{s} = 20$ ή $\upsilon = 10\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot 2\mathrm{s} = 20\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

2. $\upsilon = g \cdot t$ ή $\upsilon = 10\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot 1\mathrm{s} = 10\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$.

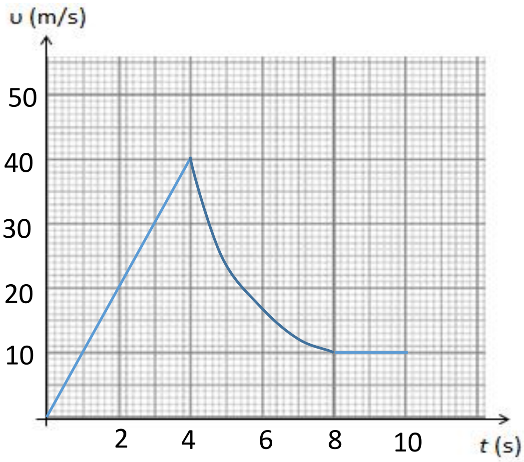
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Α. $\upsilon = g \cdot t$ ή $\upsilon = 10\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot 0,6\mathrm{s} = 6\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$.

Β. $h = \upsilon_{\mu} \cdot t = 3\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot 0,6\mathrm{s} = 1,8\mathrm{m}$. $h = \upsilon_{\mu} \cdot t = 3\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot 0,6\mathrm{s} = 1,8\mathrm{m}$

2.

3. Β.



Ταχύτητα (m/s)	Χρόνος (s)
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4
25	5
17	6
12	7
10	8
10	9
10	10

Γ. t_1=4s.

Δ. Το βάρος του.

Ε. Το βάρος του και η αντίσταση του αέρα. Το μέτρο της αντίστασης του αέρα είναι μεγαλύτερο του μέτρου του βάρους .
ΣΤ. Το βάρος του και η αντίσταση του αέρα. Ίσα μέτρα.
Ζ. Μεγαλύτερη αντίσταση αέρα, άρα μετά την χρονική στιγμή t_1=4s πιο γρήγορη μείωση ταχύτητας και η σταθερή τιμή της ταχύτητας θα είχε μικρότερη τιμή.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.5

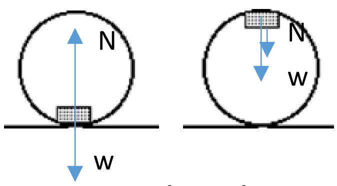
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Α. Τριβή, Β. Έλξη της Γης, Γ. δύναμη από τον αέρα Δ. Έλξη του Ήλιου στη Γη. Ε. Έλξη της Γης. ΣΤ. Το βάρος Ζ. Το βάρος και η κάθετη αντίδραση του κυκλικού στίβου. Η. Σελ.162
2. Δ.
3. Β.
4. Δ.
5. Δ.
6. Β.
7. Γ. Δεν υπάρχει η απαραίτητα δύναμη να κινηθεί κυκλικά και σύμφωνα με τον 1ο Νόμου του Νεύτωνα κινείται με την ταχύτητα που είχε τη στιγμή που κόπηκε το νήμα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. T=3s. $\upsilon = \dfrac{2\pi R}{T}$ ή

$$\upsilon = \frac{2\pi \cdot 4\text{m}}{3\text{s}} = \frac{8\pi}{3}\frac{\text{m}}{\text{s}}$$



2.

Α. Οι δυνάμεις που ασκούνται είναι η καθετή αντίδραση Ν και το βάρος w.
Β.

ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΣΗΜΕΙΟ

$\Sigma F = m\cdot\alpha$ ή $\Sigma F = 100\text{kg}\cdot 12\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1200\text{N}$

$w = m\cdot g = 1000\text{N}$

*ΣF=N-w=1200*N ή *N*=2200N

ΑΝΩΤΕΡΟ ΣΗΜΕΙΟ

$\Sigma F = m\cdot\alpha$ ή

$\Sigma F = 100\text{kg}\cdot 24\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2400\text{N}$

$w = m\cdot g = 1000\text{N}$

*ΣF=N+w=2400*N ή *N*=1400N

3. Α. Η περίοδος *T* δίνεται από τη σχέση: $T = \dfrac{2\pi R}{\upsilon} = \dfrac{2\cdot 3{,}14\cdot 30m}{15\frac{m}{s}} \approx 12{,}56s$

Β. Η συχνότητα *f* είναι: $f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{1}{12{,}56s} \approx 0{,}08Hz$

Γ. Η απόσταση που διανύει σε 10 s θα είναι: $d = \upsilon\cdot t = 15\frac{m}{s}\cdot 10s = 150m$

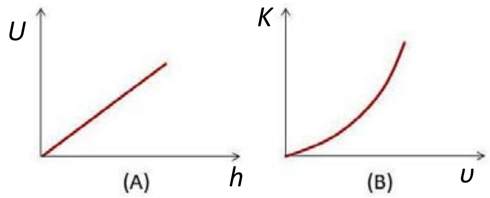
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.1

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Α. Λ, Β. Λ, Γ. Λ., Δ. Σ, Ε. Λ.

2.



3. Στη δεύτερη.

4. Α. $K=\frac{1}{2}m\cdot\upsilon^2$ ή $K=\frac{1}{2}6\text{kg}\cdot(5\frac{\text{m}}{\text{s}})^2=75\text{J}$

$K'=\frac{1}{2}m\cdot(2\upsilon)^2=4K=300\text{J}$.

5. $U=m\cdot g\cdot h$ ή $w=m\cdot g=0,5\text{kg}\cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}=5\text{N}$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. *U*=*K* *ή* $m\cdot g\cdot h=\frac{1}{2}\cdot m\cdot\upsilon^2$ $g\cdot h=\frac{1}{2}\cdot\upsilon^2$ ή $\upsilon=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. $\upsilon=36\frac{\text{km}}{\text{h}}=36\frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$K=\frac{1}{2}\cdot m\cdot\upsilon^2$ ή $K=\frac{1}{2}70\text{kg}\cdot(10\frac{\text{m}}{\text{s}})^2=3500\text{J}$

3. *w*=*U* ή $w=m\cdot g\cdot h$ ή $w=100\text{kg}\cdot 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}\cdot 2\text{m}=2000\text{J}$

4. $\upsilon=72\frac{\text{km}}{\text{h}}=72\frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}=20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ $K=\frac{1}{2}m\cdot\upsilon^2$ ή $K=\frac{1}{2}1000\text{kg}\cdot(20\frac{\text{m}}{\text{s}})^2=200.000\text{J}$

5. $w_F=F\cdot s$ ή $w_F=300\text{N}\cdot 2\text{m}=600\text{J}$

$w_T=-T\cdot s$ ή $w_T=-100\text{N}\cdot 2\text{m}=-200\text{J}$

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1.

Ταχύτητα σε Km/h	Ταχύτητα σε m/s	Κινητική ενέργεια σε J
36	10	50.0000
72	20	200.000
108	30	450.000
144	40	800.000

Ζημιές ανάλογες με την κινητική ενέργεια, άρα ανάλογες με τον τετράγωνο της ταχύτητας ($K=\frac{1}{2}m\cdot\upsilon^2$)

2. Το Β

E=K+U=$m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2 = m \cdot (g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \upsilon^2) = m \cdot (10 \cdot 26 + \frac{1}{2} \cdot 3^2) = m \cdot 264{,}5$

Α. $m \cdot (g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \upsilon^2) = m \cdot (10 \cdot 22 + \frac{1}{2} \cdot 5^2) = m \cdot 232{,}5$

Β. $m \cdot (g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \upsilon^2) = m \cdot (10 \cdot 28 + \frac{1}{2} \cdot 3^2) = m \cdot 264{,}5$

Γ. $m \cdot (g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \upsilon^2) = m \cdot (10 \cdot 28 + 0) = m \cdot 260$

3. Δείτε την παρουσίαση.

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γ
2. Δ
3.

Θέση	U(J)	K(J)	$E_μ$(J)
1	1	0	1
2	0,7	0,3	1
3	0	1	1

4. Μέσω του έργου της δύναμης που ασκεί η Μαρία μεταφέρεται ενέργεια στην κασετίνα η οποία μετατρέπεται σε κινητική και θερμική μέσω της τριβής
Μεταφέρεται ενέργεια από τη Μαρία στην κασετίνα.

5. Η μπάλα έχει αρχικής δυναμική ενέργεια η οποία κατά την κάθοδό της μειώνεται και μετατρέπεται σε κινητική. Στο έδαφος όλη η δυναμική της ενέργεια έχει μετατραπεί σε κινητική. Με την κρούση στο έδαφος και την αναπήδηση ένα μέρος της κινητικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμική και το υπόλοιπο σε κινητική. Μετά την αναπήδηση της η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε δυναμική .

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Μεγαλύτερο από 2m

$E^{A}_{μηχ} = E^{Γ}_{μηχ}$ ή $U_Α + K_Α = U_Γ + K_Γ$ ή $m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon^2 = m \cdot g \cdot h_2$ ή $g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot \upsilon^2 = g \cdot h_2$ ή

h_2=2,45m.

2. Α. $U_A = m \cdot g \cdot h$ ή $U = 10\text{N} \cdot 12\text{m} = 120\text{J}$

$U_Γ = m \cdot g \cdot h$ ή $U = 10\text{N} \cdot 5\text{m} = 50\text{J}$

Β. $U_Α + K_Α = U_Γ + K_Γ$ ή $E^{A}_{μηχ} = U + 0 = 120\text{J}$

$E^{Γ}_{μηχ} = U_Γ + \text{K}_Γ = 120\text{J}$ ή $\text{K}_Γ = E^{Γ}_{μηχ} - U_Γ = 120\text{J-}50\text{J=}70\text{J}$

Γ. Στο έδαφος $\text{K}_Δ = 120\text{J}$

$E^{Δ}_{μηχ} = 0 + \text{K}_Δ = 120\text{J}$ ή $\text{K}_Δ = 120\text{J}$

3. Α. $U_Α = m \cdot g \cdot h$ ή $U_Α = 60\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 20\text{m=}12000\text{J}$.

Β. $K = \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2$ ή $K = \frac{1}{2} 60\text{kg} \cdot (15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 6750\text{J}$

Γ. Ναι. Θερμική.

4.

Πίνακας			
Θέση	U(J)	K(J)	E_μ(J)
1	0,2	0	0,2
2	0,1	0,1	0,2
3	0	0,2	0,2

$U_1 = m \cdot g \cdot h$ $U_1 = 0{,}1\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0{,}2\text{m} = 0{,}2\text{J}$

Β. $K = \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2$ ή $0{,}2\text{J} = \frac{1}{2} 0{,}1\text{kg} \cdot \upsilon^2$ ή $\upsilon_A = \upsilon_B = \upsilon_\Gamma$

Γ. $K = \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2$ ή $0{,}1\text{J} = \frac{1}{2} 0{,}1\text{kg} \cdot \upsilon^2$ ή $\upsilon = \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

E=25000J, ΔE=0,2E

$\text{E} - \Delta\text{E} = m \cdot g \cdot h$ ή h=20m

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΝΟΤΗΤΑ 6.1

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. $d = 4\lambda$ ή $\lambda = 1,5$m
2. $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$
3. λ = 0,4cm, A=0,05m
4. Θα μειωθεί.
5. β.
6. Τον ίδιο.
7. $A_A > A_B > A_\Gamma$, $A_A \upsilon_B = \upsilon_\Gamma$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\upsilon = 0,5\text{m} \cdot 20\text{Hz} = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. $\upsilon = \frac{\lambda}{T}$ ή $T = \frac{\lambda}{\upsilon} = \frac{6}{30} = 0,2\text{s}$

3. λ = 2m, f=3Hz $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\upsilon=6\frac{\text{m}}{\text{s}}$

4. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $t = \frac{s}{\upsilon}$ ή $t = \frac{80\text{Km}}{4\frac{\text{km}}{\text{s}}} = 20s$, $t = \frac{80\text{Km}}{4\frac{\text{km}}{\text{s}}} = 20s$

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $t = \frac{s}{\upsilon}$

Κύματα P: $t_1 = \frac{56\text{Km}}{8\frac{\text{Km}}{\text{s}}} = 7\text{s}$

Κύματα S: $t_2 = \frac{56\text{Km}}{4\frac{\text{Km}}{\text{s}}} = 14\text{s}$

Δt=(14-7)s=7s

2. A. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $\upsilon = \frac{12\text{m}}{8s} = 1,5\frac{\text{m}}{s}$

B. $f = \frac{15\text{ταλ.}}{1\text{min}} = \frac{15\text{ταλ.}}{60\text{s}} 0,25\text{Hz}$.

Γ. $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\lambda = \frac{\upsilon}{f}$ ή $\lambda = \frac{1,5\frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,25\text{Hz}} = 6\text{m}$

ΕΝΟΤΗΤΑ 6.2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γ., Α. Η συχνότητα είναι σταθερή και ίση με τη συχνότητα της πηγής του ηχητικού κύματος. Αυξάνεται η ταχύτητα διάδοσης, η συχνότητα παραμένει σταθερή, άρα το μήκος κύματος αυξάνεται.
2. Ίση με 300Hz
3. Θα παραμείνει ίδια.
4. Δ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $\upsilon = \frac{6120\text{m}}{18s} = 340\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\lambda = \frac{\upsilon}{f}$ ή $\lambda = \frac{340\frac{\text{m}}{\text{s}}}{10\text{Hz}} = 34\text{m}$.

2. $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\lambda = \frac{\upsilon}{f}$ ή $\lambda_{\alpha\varepsilon\rho} = \frac{340\frac{\text{m}}{\text{s}}}{500\text{Hz}} = 0{,}68\text{m}$.

$$\lambda_{\nu\varepsilon\rho} = \frac{1500\frac{\text{m}}{\text{s}}}{500\text{Hz}} = 3\text{m} .$$

3. λ=2m, f=3Hz. $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\upsilon = 2\text{m} \cdot 3\text{Hz} = 6\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

4. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $s_1 = \upsilon \cdot t_1 = 340\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 8\text{s} = 2720\text{m}$. $s_2 = \upsilon \cdot t_2 = 340\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6\text{s} = 2040\text{m}$

Η καταιγίδα μας πλησιάζει.

5. Ο ήχος που φτάνει απευθείας.

$$\upsilon = \frac{s}{t} \text{ ή } t_1 = \frac{s_1}{\upsilon} = \frac{17\text{m}}{340\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0{,}05\text{s}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{\upsilon} = \frac{51\text{m}}{340\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0{,}15\text{s}$$

Δt=0,15s-0,05s=0,1s

6. $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\upsilon = \lambda_1 \cdot f_1$ (1) $\upsilon = \lambda_2 \cdot f_2$ (2)

Από 1) και (2) $\lambda_2 \cdot f_2 = \lambda_1 \cdot f_1$ ή $\lambda_2 \cdot 880\text{Hz} = 1{,}5\text{m} \cdot 220\text{Hz}$ ή $\lambda_2 = 0{,}375\text{m}$.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Μέση τιμή χρόνων 1,202. ή $\upsilon = \frac{s}{t} = \frac{400}{1{,}2} = 333\frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. Σφάλματα στις μετρήσεις, Θερμοκρασία, Υγρασία.

ΕΝΟΤΗΤΑ 6.3

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ανάκλαση

2. Απορρόφηση.

3. Γ.

4. Β.

5. $t = \frac{s}{\upsilon}$. Μεγαλύτερη ταχύτητα διάδοσης στις ζεστές μέρες, άρα η συσκευή θα μετρά μικρότερη διάρκεια .

6. Αλλάζει η θερμοκρασία. Λόγω διάθλασης.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $s = \upsilon \cdot t$ ή $s = 340\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0{,}6\text{s} = 204\text{m}$ Άρα 102m

2. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $t = \frac{s}{\upsilon}$

$t = \frac{2 \cdot 374\text{m}}{340\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2,2\text{s}$

3. Περισσότερο , δες σελ 210.

4. $\upsilon = \lambda \cdot f$ ή $\upsilon_1 = \lambda_1 \cdot f$ $f = \frac{\upsilon_1}{\lambda_1}$ (1) $f = \frac{\upsilon_2}{\lambda_2}$ (2)

Από 1) και (2) $\frac{\upsilon_1}{\lambda_1} = \frac{\upsilon_2}{\lambda_2}$ ή $\frac{340\frac{\text{m}}{\text{s}}}{77\text{cm}} = \frac{1500\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\lambda_2}$ ή 340cm

5. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $s = \upsilon \cdot t$ ή $s = 1500\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0{,}14\text{s}=210\text{m}$ Άρα 105m.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Από το βράχο πίσω του η πρώτη και μετά από τον άλλο.

$\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $s_1 = 2 \cdot 68\text{m}=136\text{m}$, $t_1 = \frac{s_1}{\upsilon} = \frac{136\text{m}}{340\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,4\text{s}$

$s_2 = 2 \cdot 170\text{m}=340\text{m}$, $t_2 = \frac{s_2}{\upsilon} = \frac{340\text{m}}{340\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1\text{s}$

Δt=1s-0,4s=0,6s

2. $\upsilon = \frac{s}{t}$ ή $s = \upsilon \cdot t$ ή $s = 1500\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4\text{s}=6000\text{m}$ Άρα βάθος 3000m.

3. Το χιόνι απορροφά μέρος των ηχητικών κυμάτων γιατί είναι πορώδες (σελ. 209).