

ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΡΓΑΣΙΑ 7

3^{ος} ΝΟΜΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ-ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ-ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

1. Δύο σώματα με μάζες $m_1=8\text{Kg}$ και $m_2=5\text{Kg}$ που κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο με αντίθετες κατευθύνσεις, συγκρούονται. Αν κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης το m_1 ασκεί στο m_2 (έστω σταθερή) δύναμη μέτρου $F=400\text{N}$:

α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ένα απ' τα δύο σώματα. Για κάθε μια απ' τις δυνάμεις να αναφέρετε από ποιο σώμα ασκείται. Να βρείτε αν μεταξύ των δυνάμεων που σχεδιάσατε υπάρχουν κάποιες που είναι ζεύγη δράση-αντίδραση.

β. Σε κάθε ένα απ' τα δύο σώματα να εφαρμόσετε τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα στον κατακόρυφο άξονα που δεν έχουμε κίνηση και να βρείτε όλες τις δυνάμεις που σχεδιάσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

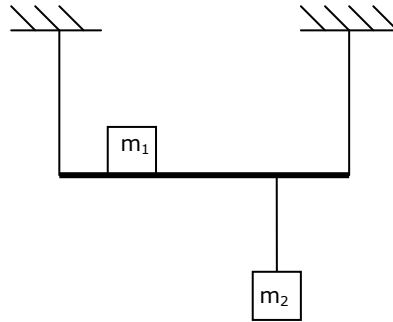
2. Σώμα μάζας $m_1=8\text{Kg}$ ισορροπεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Πάνω στο σώμα m_1 έχουμε τοποθετήσει άλλο σώμα $m_2=4\text{Kg}$ το οποίο πιέζουμε με το δάκτυλο μας κατακόρυφα προς τα κάτω με δύναμη μέτρου $F=10\text{N}$.

α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ένα απ' τα δύο σώματα. Για κάθε μια απ' τις δυνάμεις να αναφέρετε από ποιο σώμα ασκείται. Να βρείτε αν μεταξύ των δυνάμεων που σχεδιάσατε υπάρχουν κάποιες που είναι ζεύγη δράση-αντίδραση.

β. Σε κάθε ένα απ' τα δύο σώματα να εφαρμόσετε τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα και να βρείτε όλες τις δυνάμεις που σχεδιάσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

3. Η δοκός του παρακάτω σχήματος έχει μάζα $M=10\text{Kg}$ ενώ τα άλλα δύο σώματα έχουν μάζες $m_1=5\text{Kg}$ και $m_2=3\text{Kg}$. Αν η τάση του αριστερού νήματος είναι $T_1=80\text{N}$:



α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη δοκό και σε κάθε ένα απ' τα δύο σώματα m_1 και m_2 . Για κάθε μια απ' τις δυνάμεις να αναφέρετε από ποιο σώμα ασκείται. Να βρείτε αν μεταξύ των δυνάμεων που σχεδιάσατε υπάρχουν κάποιες που είναι ζεύγη δράση-αντίδραση.

β. Σε κάθε ένα απ' τα τρία σώματα να εφαρμόσετε τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα και να βρείτε όλες τις δυνάμεις που σχεδιάσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

4. Δύο δυνάμεις οι $F_1=6\text{N}$ και η $F_2=8\text{N}$, ασκούνται στο ίδιο σημείο. Να γίνει σχήμα στο οποίο να φαίνονται οι δύο δυνάμεις καθώς και η συνισταμένη τους και να βρεθεί η συνισταμένη στις εξής περιπτώσεις :

α. αν οι δυνάμεις σχηματίζουν γωνία 90° και

β. αν οι δυνάμεις σχηματίζουν γωνία 120° Στην περίπτωση αυτή να βρεθεί μόνο το μέτρο της συνισταμένης.

Δίνεται $\cos 120^\circ = -1/2$.

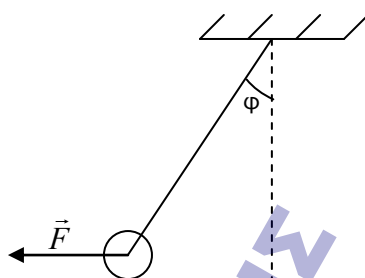
5. Δύο δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 ασκούνται στο ίδιο σημείο, έχουν ίσα μέτρα $F_1=F_2=20\text{N}$ και σχηματίζουν γωνία 120° . Να γίνει σχήμα στο οποίο να φαίνονται οι δύο δυνάμεις καθώς και η συνισταμένη τους και να βρεθεί η συνισταμένη σε μέτρο και κατεύθυνση.

6. Δύναμη \vec{F} μέτρου $F=100\text{N}$ έχει διεύθυνση που σχηματίζει με τον θετικό ημιάξονα x γωνία φ . Να αναλυθεί η δύναμη \vec{F} σε δύο συνιστώσες \vec{F}_x και \vec{F}_y πάνω στους άξονες x και y αντίστοιχα.

Δίνεται $\eta\mu\phi=0,8$ και $\sigma\upsilon\nu\phi=0,6$.

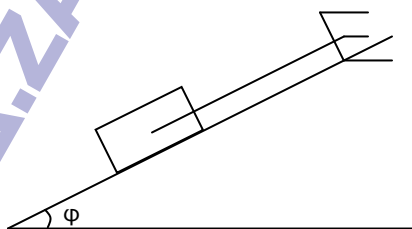
7. Δύο δυνάμεις ίσου μέτρου $F_1=F_2=100\text{N}$, ασκούνται στο ίδιο σημείο και οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν γωνία 120° . Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση μιας άλλης δύναμης \vec{F}_3 , έτσι ώστε η συνισταμένη και των τριών δυνάμεων να είναι μηδέν. Δίνεται $\sigma\upsilon\nu 120^\circ = -1/2$.

8. Σώμα είναι κρεμασμένο μέσω νήματος από τοίχο όπως φαίνεται στο σχήμα :



Αν η δύναμη \vec{F} έχει μέτρο $|\vec{F}|=60\text{N}$, να βρεθεί η μάζα του σώματος. Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\phi=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\phi=0,8$.

9. Σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$ ισορροπεί πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα :

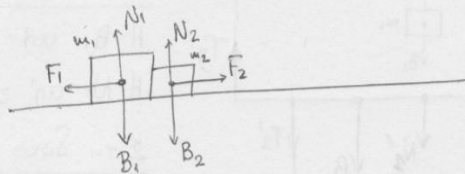


ΕΡΓΑΣΙΑ 7 - ΛΥΣΕΙΣ

11

Άσκηση 1

α.



στο m_1 ασκούνται :

- η F_i από το m_2
- η B_i από τη Γη
- η N_i από το έδαφος

στο m_2 ασκούνται :

- η F_2 από το m_1
- η B_2 από τη Γη
- η N_2 από το έδαφος

η \vec{F}_i και \vec{F}_2 είναι δράση-αντίδραση

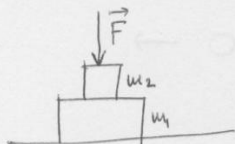
β. Στο m_1 : $\sum F_y = 0 \rightarrow |N_i| = |B_i| = m_1 g = 80 \text{ N}$

Στο m_2 : $\sum F_y = 0 \rightarrow |N_2| = |B_2| = m_2 g = 50 \text{ N}$

$|F_i| = |F_2| = 400 \text{ N}$ (δράση-αντίδραση).

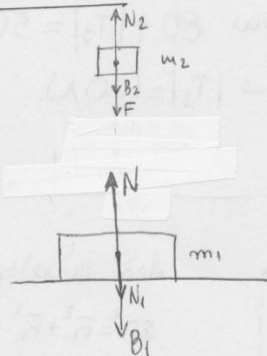
Άσκηση 2

α.



στο m_2 ασκούνται :

- Το B_2 από τη Γη
- Η F από το δάκτυλο
- Η N_2 από το m_1



στο m_1 ασκούνται :

- Η B_1 από τη Γη
- Η N_i από το m_2
- Η N από το έδαφος

Η \vec{N}_i, \vec{N}_2 είναι δράση-αντίδραση.

β. Στο m_2 είναι $|\sum F| = 0 \rightarrow |N_2| = |B_2| + |F| = m_2 g + |F| = 40 + 10 = 50 \text{ N}$

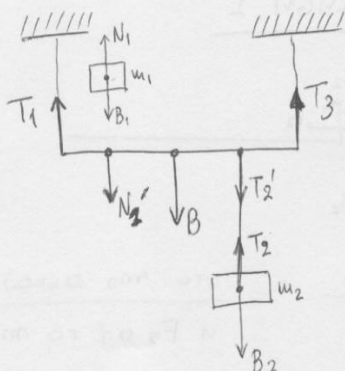
ήτοι $|N_i| = |N_2| = 50 \text{ N}$ (δράση-αντίδραση).

Στο m_1 είναι $|\sum F| = 0 \rightarrow |N| = |N_i| + |B_i| = 50 + 80 = 130 \text{ N}$.

Άσκηση 3

9

α.



Στο m_1 αγρώνται:

Η B_1 αν' τη $\Gamma\gamma$

Η N_1 αν' τη δοκό

Στη δοκό αγρώνται:

Η N_1' αν' το m_1

Η B αν' τη $\Gamma\eta$

Η T_2' αν' το m_2

Στο m_2 αγρώνται:

Η B_2 αν' τη $\Gamma\eta$

Η T_2 αν' τη δοκό

Η \vec{N}_1, \vec{N}_1' είναι δράση-αντίδραση

Η \vec{T}_2, \vec{T}_2' είναι δράση-αντίδραση

β. Για το m_1 : $\sum F = 0 \rightarrow |N_1| = |B_1| = 50\text{N}$

Για τη δοκό: $|T_1| + |T_3| = |N_1'| + |B| + |T_2'|$ (1)

Για τη m_2 : $|T_2| = |B_2| = 30\text{N}$

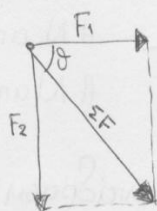
Επίσης $|N_1| = |N_1'| = 50\text{N}$, $|T_2| = |T_2'| = 30\text{N}$ (δράση-αντίδραση)

Άρα από την (1) είναι $80 + |T_3| = 50 + 100 + 30 \rightarrow$

$80 + |T_3| = 180 \rightarrow |T_3| = 100\text{N}$.

Άσκηση 4

α)

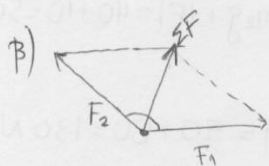


Από πυθαγόρειο θεώρημα είναι:

$$\Sigma F^2 = F_1^2 + F_2^2 \rightarrow \Sigma F = \sqrt{6^2 + 8^2} \rightarrow \Sigma F = 10\text{N}$$

$$\cos\phi = \frac{F_1}{\Sigma F} \rightarrow \cos\phi = \frac{6}{10} \rightarrow \cos\phi = \frac{3}{5}$$

β)

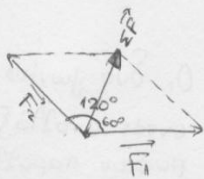


$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos 120} = \sqrt{6^2 + 8^2 + 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \cos 120}$$

$$= \sqrt{36 + 64 + 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot (-\frac{1}{2})} = \sqrt{100 - 48} = \sqrt{52}$$

$\rightarrow \Sigma F =$

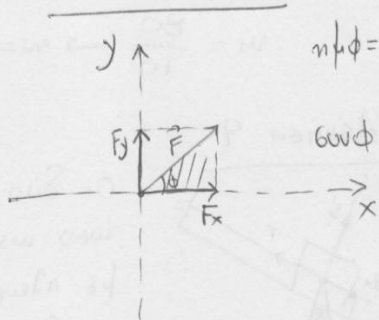
Άσκηση 5



α) Είναι $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos 120^\circ} = \sqrt{2F_1^2 + 2F_1^2(-1/2)} = \sqrt{2F_1^2 - F_1^2}$
 $= \sqrt{F_1^2} = F_1 = 20\text{N}$

β) Επειδή το παραλληλόγραφο είναι ρόμβος, η διαγώνιος θα διχοτομεί τις γωνίες άρα η ΣF θα σχηματίζει γωνία 60° με τον \vec{F}_1 .

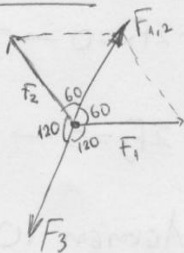
Άσκηση 6



$\eta \mu \phi = \frac{F_y}{F} \rightarrow F_y = F \cdot \eta \mu \phi = 100 \cdot 0,8 = 80\text{N}$

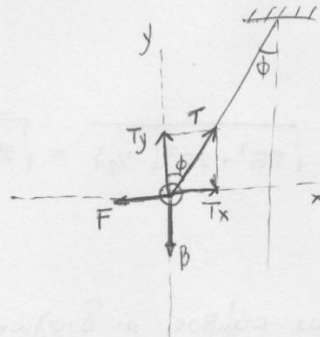
$\epsilon \omega \nu \phi = \frac{F_x}{F} \rightarrow F_x = F \cdot \epsilon \omega \nu \phi = 100 \cdot 0,6 = 60\text{N}$

Άσκηση 7



Πρέπει η συνισταμένη των \vec{F}_1 και \vec{F}_2 έστω $\vec{F}_{1,2}$ να είναι αντίθετη ως \vec{F}_3 . Καθ' αναλογία με την άσκηση 5 είναι $F_{1,2} = 100\text{N}$. Άρα η F_3 έχει μέτρο 100N και σχηματίζει γωνία 120° με τον F_1 και τον F_2 .

Άσκηση 8



Οι δύο δυνάμεις ϕ είναι ίσες ως εντός ενοπίας των δύο κατακόρυφων παραλλήλων που τέτνονται απ' την ευθεία του κινήματος.

Είναι $\eta\mu\phi = \frac{T_x}{T} \rightarrow T_x = T \cdot \eta\mu\phi$
 $\sigma\upsilon\nu\phi = \frac{T_y}{T} \rightarrow T_y = T \cdot \sigma\upsilon\nu\phi$

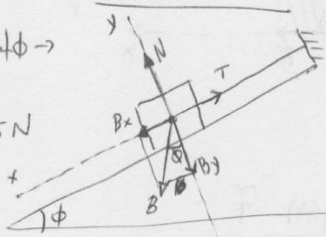
Είναι $\sum F = 0 \rightarrow$

$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \rightarrow F = T_x \rightarrow F = T \cdot \eta\mu\phi \rightarrow 60 = T \cdot 0,6 \\ \sum F_y = 0 \rightarrow T_y = B \rightarrow T \cdot \sigma\upsilon\nu\phi = m \cdot g \end{cases}$$

$\rightarrow T = \frac{60}{0,6} \rightarrow T = 100\text{N}$

$\rightarrow 100 \cdot 0,8 = 10\omega \rightarrow 10\omega = 80 \rightarrow$
 $\omega = \frac{80}{10} \rightarrow \omega = 8\text{ kg}$

Άσκηση 9



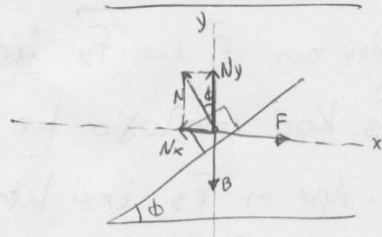
Οι δύο δυνάμεις ϕ είναι ίσες ως οξείες δυνάμεις με ηθευρές μια προς μια κάθετες.

$\eta\mu\phi = \frac{B_x}{B} \rightarrow B_x = B \cdot \eta\mu\phi \rightarrow$
 $B_x = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10 \cdot \frac{1,7}{2} = 8,5\text{N}$
 $\sigma\upsilon\nu\phi = \frac{B_y}{B} \rightarrow B_y = B \cdot \sigma\upsilon\nu\phi$
 $\rightarrow B_y = 10 \cdot \frac{1}{2} \rightarrow B_y = 5\text{N}$

Είναι $\sum F = 0 \rightarrow$

$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \rightarrow T = B_x \rightarrow T = 8,5\text{N} \\ \sum F_y = 0 \rightarrow N = B_y \rightarrow N = 5\text{N} \end{cases}$$

Άσκηση 10



$\eta\mu\phi = \frac{N_x}{N} \rightarrow N_x = N \cdot \eta\mu\phi$
 $\rightarrow N_x = N \cdot \frac{1}{2} \rightarrow N_x = \frac{N}{2}$
 $\sigma\upsilon\nu\phi = \frac{N_y}{N} \rightarrow N_y = N \cdot \sigma\upsilon\nu\phi \rightarrow$
 $N_y = N \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sum F = 0 \rightarrow$

$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \rightarrow F = N_x \rightarrow F = \frac{N}{2} \rightarrow 5\sqrt{3} = \frac{N}{2} \rightarrow N = 10\sqrt{3}\text{N} \\ \sum F_y = 0 \rightarrow B = N_y \rightarrow N \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\omega \rightarrow 10\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\omega \rightarrow 10\omega = 15 \\ \rightarrow \omega = 1,5\text{ kg} \end{cases}$$