

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ**

Όν/μο:.....

Α΄ Λυκείου

Υλη: Δυναμική-Έργο-Θ.Μ.Κ.Ε

10-01-13

**Θέμα 1<sup>ο</sup>:**

1. Σώμα επιβραδύνεται σε οριζόντιο μη λείο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης  $F$  που έχει φορά αντίθετη της κίνησης του σώματος .Ισχύει :

α)  $F = m \cdot \alpha$     β)  $T = m \cdot \alpha$     γ)  $F - T = m \cdot \alpha$     δ)  $F + T = m \cdot \alpha$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov. 5)**

2. Ένα αερόστατο ανεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα . Κάποια χρονική στιγμή αφήνουμε ένα σώμα .Η κίνηση του σώματος είναι :

- α) ελεύθερη πτώση .
- β) κατακόρυφη βολή με φορά προς τα πάνω .
- γ) κατακόρυφη βολή με φορά προς τα κάτω .
- δ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε .

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov. 5)**

3. Η συνισταμένη δυο συγγραμικών δυνάμεων  $\vec{F}_1$  και  $\vec{F}_2$  έχει μέτρο ίσο με 10N όταν οι δυνάμεις αυτές είναι ομόρροπες και 6N όταν είναι αντίρροπες .Τα μέτρα των δυνάμεων είναι :

α) 4N , 6N    β) 7N , 3N    γ) 3N , 9N    δ) 8N , 2N

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov. 5)**

4. Ένα σώμα βάλλεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω και επιστρέφει στο σημείο βολής .Τότε :

- α) Το έργο βάρους είναι πάντοτε θετικό .
- β) Το έργο του βάρους είναι αρνητικό στην άνοδο .
- γ) Το έργο του βάρους είναι θετικό στην κάθοδο .
- δ) Το συνολικό έργο του βάρους είναι μηδέν .

Σημειώστε με Σωστό ή Λάθος τις παραπάνω προτάσεις .

**(Mov. 5)**

5. Σώμα μάζας  $m$  αρχικά ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο ,  
δεχόμενο από αυτό κάθετη δύναμη στήριξης  $N$  .Στη συνέχεια  
ισορροπεί σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\varphi$  , δεχόμενο  
κάθετη δύναμη στήριξης  $N'$  .Τότε :

α)  $N=N'$     β)  $N>N'$     γ)  $N<N'$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov. 5)**

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:**

1. Μικρό σώμα μάζας  $m$  δέχεται δύναμη μέτρου  $F$  και αποκτά  
επιτάχυνση μέτρου  $a$  .Αν πάνω στο σώμα αυτό κολλήσουμε  
ένα δεύτερο σώμα μάζας  $3m$  και στο σύστημα των δύο σωμάτων  
ασκήσουμε δύναμη μέτρου  $3F$  τότε το σύστημα αποκτά επιτάχυνση  
μέτρου : α)  $a$                     β)  $3a$                     γ)  $0,75a$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov.2)**

και αιτιολογήστε .

**(Mov.6)**

2. Ένας κύβος αφήνεται ελεύθερος να ολισθήσει σε κεκλιμένο επίπεδο  
γωνίας κλίσης  $\varphi=60^{\circ}$  και όταν φτάνει στη βάση του ,συνεχίζει να  
κινείται σε οριζόντιο δάπεδο .Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης  
είναι ο ίδιος στο κεκλιμένο επίπεδο και στο οριζόντιο δάπεδο και  $\vec{T}_1$   
και  $\vec{T}_2$  οι τριβές ολίσθησης που δέχεται ο κύβος κατά την κίνησή του  
στο κεκλιμένο επίπεδο και στο οριζόντιο δάπεδο αντίστοιχα , τότε για  
τα μέτρα των  $\vec{T}_1$  και  $\vec{T}_2$  ισχύει :

α)  $T_1=T_2$     β)  $T_2=2T_1$     γ)  $T_2=2,5T_1$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov.2)**

Αιτιολογήστε

**(Mov.6)**

3. Δύο σώματα εκτελούν ελεύθερη πτώση από διαφορετικά ύψη  
και φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος .Η κίνηση του πρώτου  
διαρκεί χρόνο  $t_1=5s$  και του δεύτερου  $t_2=3s$ .

i) Τα ύψη  $h_1$  και  $h_2$  είναι :

α) 100m , 30m    β) 125m , 45m    γ) 150m , 90m

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

**(Mov.1)**

Αιτιολογήστε

**(Mov.3)**

ii) Το ύψος στο οποίο βρίσκεται το πρώτο σώμα όταν αρχίζει η κίνηση του δεύτερου είναι :

α) 80m    β) 45m    γ) 105m

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

(Mov.2)

Αιτιολογήστε

(Mov.3)

### Θέμα 3<sup>ο</sup>:

Σώμα μάζας  $m=2\text{Kg}$  εκτοξεύεται την  $t=0$  από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi$  ( $\eta\mu\varphi=0,6$  και  $\sigma\upsilon\mu\varphi=0,8$ ) με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 8\text{m/s}$  και ταυτόχρονα δέχεται δύναμη  $F=20\text{N}$  παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο, με φορά προς τα πάνω. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι  $\mu=0,25$

α) Να κάνετε το σχήμα και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα.

(Mov.5)

β) Να υπολογίσετε την κάθετη δύναμη στήριξης  $N$  και την τριβή ολίσθησης

(Mov.6)

γ) Να βρείτε την ταχύτητα καθώς και το ύψος όπου βρίσκεται το σώμα από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου 2sec μετά την εκτόξευσή του

(Mov.7)

δ) Εκείνη ακριβώς τη στιγμή καταργείται η δύναμη  $F$  οπότε το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται. Να βρείτε το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου

(Mov.7)

### Θέμα 4<sup>ο</sup>:

Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο σώματα

(1) και (2) με μάζες  $m_1$  και  $m_2=2\text{Kg}$

αντίστοιχα που αρχικά είναι ακίνητα,

το σώμα (1) στο σημείο A σε ύψος  $h$  από

το έδαφος και το σώμα (2) στο σημείο B

λείου δαπέδου. Την  $t=0$  αφήνονται

ελεύθερα να κινηθούν και στο (2) ασκείται

δύναμη μέτρου  $F=48\text{N}$ . Τα δύο σώματα

φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο K, όπου

τέμνει το έδαφος η κατακόρυφη πάνω στην οποία κινείται το σώμα (1)

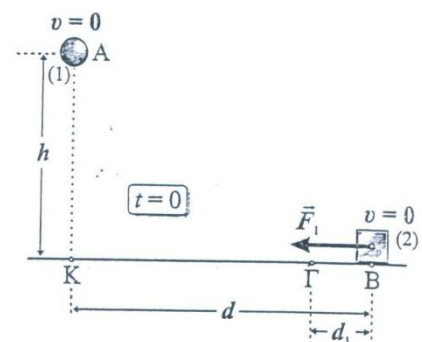
και το οποίο απέχει από το σημείο B  $d=192\text{m}$ .

A. α) Να υπολογίσετε τη στιγμή που τα δύο σώματα φτάνουν στο σημείο K.

(Mov.5)

β) Να βρείτε την αρχική απόσταση AB των σωμάτων.

(Mov.5)



**B.** Όταν το σώμα (2) φτάνει στο σημείο Γ , που απέχει από το Β  $d_1=12\text{m}$  , δέχεται και μια άλλη δύναμη  $F_2$  αντίθετη της  $F_1$  , οπότε το σώμα (1) φτάνει πιο γρήγορα στο σημείο Κ από το σώμα (2) .

**α)** Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος (2) στο σημείο Γ .

**(Μον.4)**

**β)** Ποιο το είδος της κίνησης του σώματος (2) στη διαδρομή (ΓΚ)

**(Μον.4)**

**γ)** Μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή που έφτασε το σώμα (1) στο σημείο Κ φτάνει το σώμα (2) στο σημείο Κ .

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$  (αντίσταση αέρα αμελητέα)

**(Μον.7)**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**Θέμα 1<sup>ο</sup>:**

1) δ , 2)β , 3)δ , 4)αΛ , βΣ , γΣ , δΣ , 5β

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:**

1) Αρχικά  $F = m \cdot \alpha$  (1)

Τελικά  $3F = (m + 3m) \cdot \alpha' \Rightarrow 3F = 4m \cdot \alpha'$  (2)

Διαιρώ τις (1) και (2) και έχω :

$$\frac{F}{3F} = \frac{m\alpha}{4m\alpha'} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{\alpha}{4\alpha'} \Rightarrow 4\alpha' = 3\alpha \Rightarrow$$

$$\alpha' = \frac{3}{4}\alpha \Rightarrow \alpha' = 0,75\alpha$$

άρα Σωστή η γ)

2) Στο κεκλιμένο επίπεδο :

είναι  $B_y = B \sin \varphi \Rightarrow B_y = mg \sin \varphi$

και  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B_y \Rightarrow N = mg \sin \varphi$

Άρα  $T_1 = \mu \cdot N \Rightarrow T_1 = \mu \cdot mg \sin \varphi$

Στο οριζόντιο δάπεδο :

είναι  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B \Rightarrow N = mg$

άρα  $T_2 = \mu N \Rightarrow T_2 = \mu mg$  (2)

Διαιρώ τις (1) και (2)

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\mu mg \sin \varphi}{\mu mg} = \sin \varphi \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \Rightarrow T_2 = 2T_1$$

άρα Σωστή η β)

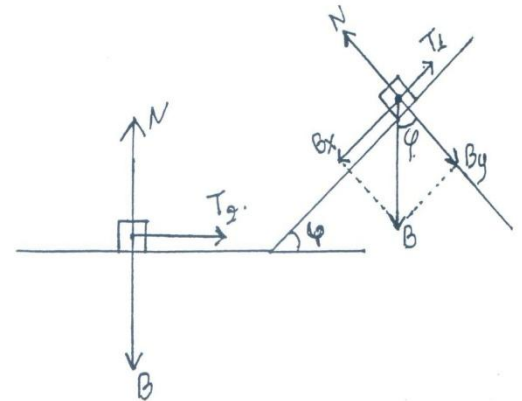
3) i) Για το πρώτο σώμα είναι :

$$h_1 = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 \Rightarrow h_1 = 125m$$

Για το δεύτερο σώμα είναι :

$$h_2 = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 \Rightarrow h_2 = 45m$$

άρα Σωστή η β)



ii) Αφού φτάνουν ταυτόχρονα δηλ την  $t=5s$  και το δεύτερο κινήθηκε για  $3s$  συμπεραίνουμε ότι το δεύτερο αφέθηκε την  $t_0=2s$ . Στο χρόνο αυτό το πρώτο σώμα μετατοπίστηκε κατά

$$y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 \Rightarrow y = 20m$$

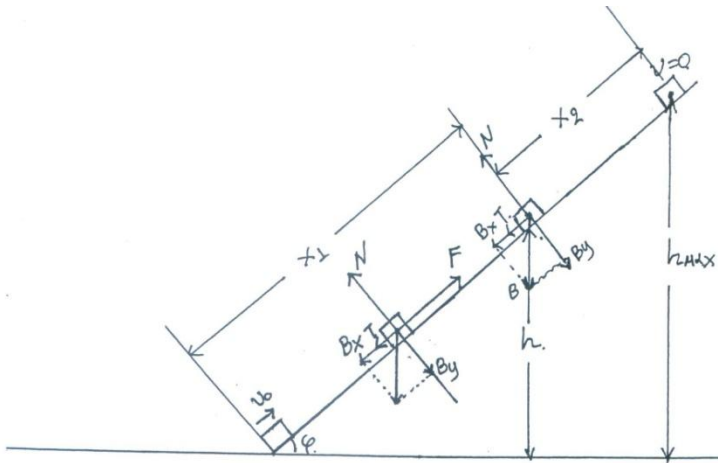
Οπότε απέχει από το έδαφος :

$$h_1 = h_1 - y = 125 - 20 \Rightarrow h_1 = 105m$$

άρα Σωστή η γ)

### Θέμα 3<sup>ο</sup>:

α)



β) •  $B_x = B\eta\mu\phi = mg\eta\mu\phi \Rightarrow B_x = 12N$

•  $B_y = B\sigma\upsilon\eta\phi = mg\sigma\upsilon\eta\phi \Rightarrow B_y = 16N$

Είναι  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B_y \Rightarrow N = 16N$

και  $T = \mu N = 0,25 \cdot 16 \Rightarrow T = 4N$

γ) Είναι :  $\Sigma F_x = m \cdot \alpha \Rightarrow F - B_x - T = m \cdot \alpha \Rightarrow$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{F - B_x - T}{m} \Rightarrow \alpha = 2m/s^2$$

Η κίνηση είναι Ε.Ο. Επιταχ. Κ με  $v_0$ .

Οπότε  $v = v_0 + \alpha t = 8 + 2 \cdot 2 \Rightarrow v = 12m/s$

και  $x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2 = 8 \cdot 2 + \frac{1}{2} 2 \cdot 2^2 \Rightarrow x_1 = 20m$

Το ύψος όπου βρίσκεται το σώμα είναι :

$$\eta\mu\varphi = \frac{h}{x_1} \Rightarrow h = \eta\mu\varphi \cdot x_1 \Rightarrow h = 0,6 \cdot 20 \Rightarrow h = 12\text{m}$$

δ) Στη συνέχεια το σώμα εκτελεί Ε.Ο.Επιβρ.Κ . με  $v_0 = v \Rightarrow v_0 = 12\text{m/s}$

Εφαρμόζω Θ.Μ.Κ.Ε

$$\Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_N + W_{B_x} + W_{B_y} + W_T = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}}$$

$$\Rightarrow B_x \cdot x_2 - T \cdot x_2 = -\frac{1}{2} m v_0^2$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{-m v_0^2}{2(-B_x - T)} = \frac{-2 \cdot 12^2}{2 \cdot (-12 - 4)} \Rightarrow x_2 = 9\text{m}$$

$$\text{Άρα } x_{\text{ολ}} = x_1 + x_2 \Rightarrow x_{\text{ολ}} = 29\text{m}$$

$$\text{οπότε } \eta\mu\varphi = \frac{h_{\text{Μαx}}}{x_{\text{ολ}}} \Rightarrow h_{\text{Μαx}} = \eta\mu\varphi \cdot x_{\text{ολ}} \Rightarrow h_{\text{Μαx}} = 17,4\text{m}$$

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>:

**A.α)** Το σώμα (1) εκτελεί ελεύθερη πτώση , ενώ το σώμα (2) εκτελεί Ε.Ομαλά Επιταχ. Κ με τη δράση της  $F_1$  .

$$\text{Είναι } F_1 = m \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{F_1}{m} \Rightarrow \alpha = 24\text{m/s}^2$$

$$\text{Έχουμε } d = \frac{1}{2} \alpha t_{\kappa}^2 \Rightarrow t_{\kappa} = \sqrt{\frac{2d}{\alpha}} \Rightarrow t_{\kappa} = 4\text{s}$$

$$\text{β)} \text{ Είναι } h = \frac{1}{2} g t_{\kappa}^2 \Rightarrow h = 80\text{m}$$

$$\text{οπότε } AB = \sqrt{h^2 + d^2} \Rightarrow AB = 208\text{m}$$

**B.α)** Το σώμα (2) φτάνει στο Γ τη στιγμή  $t_1$  .

$$\text{Είναι } d_1 = \frac{1}{2} \alpha \cdot t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2d_1}{\alpha}} \Rightarrow t_1 = 1\text{s}$$

$$\text{οπότε } v_{\Gamma} = \alpha \cdot t_1 \Rightarrow v_{\Gamma} = 24\text{m/s}$$

β) Το σώμα (2) στη συνέχεια εκτελεί Ε.Ο.Κ . διότι  $\Sigma F=0$  , αφού  $F_2$  είναι αντίθετη της  $F_1$



γ) Είναι  $d_2 = d - d_1 \Rightarrow d_2 = 180\text{m}$

$$\text{και } d_2 = v_{\Gamma} \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{d_2}{v_{\Gamma}} \Rightarrow t_2 = 7,5\text{s}$$

Άρα το σώμα (2) φτάνει στο Κ σε χρόνο

$$t = t_1 + t_2 \Rightarrow t = 8,5\text{s} .$$

Ενώ το σώμα (1) φτάνει στο Κ σε χρόνο  $t_{\kappa} = 4\text{s}$ .

Άρα η χρονική διαφορά είναι :

$$\Delta t = t - t_{\kappa} = 8,5 - 4 \Rightarrow \Delta t = 4,5\text{s}$$

ΕΥΚΚΛΕΙΔΗΣ