

**Διαγώνισμα - Δυναμική στο Επίπεδο II**

Ημερομηνία: Φλεβάρης 2014

Διάρκεια: 3 ώρες

**Όνοματεπώνυμο:****Βαθμολογία**

--	--	--	--	--	--

 %**Προσοχή: Να διαβάσετε τις οδηγίες στην τελευταία σελίδα !****Θέμα 1ο***Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση [4 × 5 = 20 μονάδες]*

**1.1.** Όταν τοποθετήσουμε πάνω σε ένα τραπέζι ένα σιδερένιο σφαιρίδιο, κοντά σε ένα μεγάλο μαγνήτη, το σφαιρίδιο κινείται προς το μαγνήτη και όχι αντίστροφα διότι:

- (α) ο μαγνήτης ασκεί δύναμη και όχι το σφαιρίδιο
- (β) το κάθε σώμα ασκεί δύναμη στο άλλο αλλά η δύναμη που δέχεται το σφαιρίδιο είναι μεγαλύτερη
- (γ) το κάθε σώμα ασκεί στο άλλο δύναμη ίσης τιμής, αλλά ο μαγνήτης έχει μεγάλη μάζα και η δύναμη αυτή δεν μπορεί να τον κινήσει
- (δ) όλα τα παραπάνω

**1.2.** Ένα σώμα μάζας  $m$  κινείται με επιτάχυνση  $a_1 = 4m/s^2$  υπό την επίδραση σταθερής δύναμης μέτρου  $F$ . Ένα άλλο σώμα μάζας  $2m$  δέχεται την επίδραση σταθερής δύναμης  $2F$ , το σώμα αποκτά επιτάχυνση:

- (α)  $1m/s^2$
- (β)  $2m/s^2$

(γ)  $4m/s^2$

(δ)  $6m/s^2$

**1.3** Σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα σε τραχύ δάπεδο υπο την επίδραση σταθερής δύναμης  $F = 50N$ . Η δύναμη της τριβής έχει μέτρο:

(α)  $100N$

(β)  $50N$

(γ)  $75N$

(δ)  $0N$

**1.4** Σε σώμα που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται , σταθερή οριζόντια δύναμη  $F = 100N$ . Παρατηρείται ότι το σώμα συνεχίζει να παραμένει ακίνητο. Αυτό σημαίνει ότι, στατική τριβή μεταξύ σώματος και επιπέδου

(α) είναι μικρότερη από  $100N$ .

(β) είναι ίση με  $100N$ .

(γ) είναι μεγαλύτερη από  $100N$ .

(δ) δεν υπάρχει.

**1.5** Σημειώστε με (Σ) καθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

(α) Δύο σώματα διαφορετικής μάζας που ηρεμούν, έχουν την ίδια αδράνεια.

(β) Το βάρος ενός σώματος είναι δύναμη επαφής.

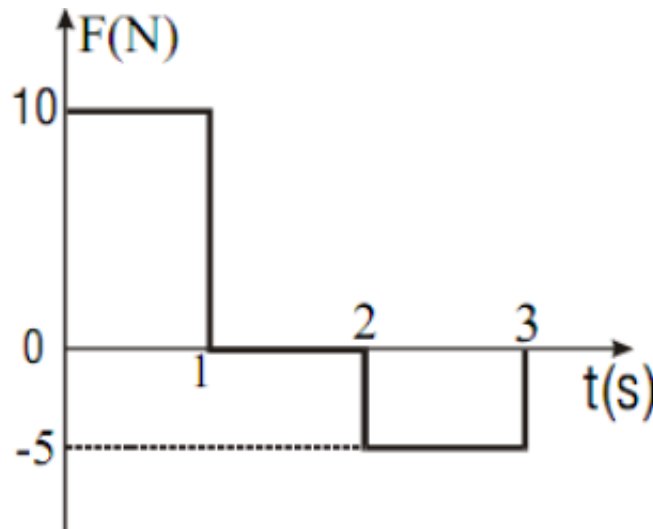
(γ) Οι δυνάμεις δράσης-αντίδρασης έχουν πάντα συνισταμένη μηδέν

(δ) Στην κίνηση ενός σώματος το διάνυσμα της τριβής είναι πάντα αντίροπο της ταχύτητας

(ε) Το μέτρο της δύναμης της τριβής είναι αντιστρόφως ανάλογο της κάθετης αντίδρασης του δαπέδου N

## Θέμα 2ο

**2.1.** Ένα σώμα μάζας  $m = 1\text{kg}$  που αρχικά ηρεμούσε σε λείο οριζόντιο δάπεδο δέχεται οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$ . Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται πως μεταβάλλεται η δύναμη με το χρόνο



Σημειώστε με **(Σ)** κάθε σωστή πρόταση και με **(Λ)** κάθε λανθασμένη πρόταση, αιτιολογώντας την επιλογή σας. **[4 × (1+1,5) = 10 μονάδες]**

**(α)** Η ταχύτητα του σώματος την  $t = 1\text{sec}$  είναι  $v = 5\text{m/sec}$ .

**(β)** Από  $2 - 3\text{sec}$  το σώμα επιταχύνει με  $a = 5\text{m/sec}^2$ .

**(γ)** Από  $1 - 2\text{sec}$  η αντίδραση του δαπέδου είναι μηδέν.

**(δ)** Από  $1 - 2\text{sec}$  ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μηδέν.

**2.2.** Σώμα βάρους  $w = 40\text{N}$  κινείται με σταθερή ταχύτητα σε τραχύ δάπεδο υπο την επίδραση οριζόντιας δύναμης  $F = 20\text{N}$ . Ο συντελεστής τριβής  $\mu$ , μεταξύ δαπέδου και σώματος είναι ίσος με:

(i) 0,1

(ii) 0,5

(iii) 0,9

(iv) 0,8

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[1+4 = 5 μονάδες]**

**2.3.** Δύο σώματα Α και Β αλληλεπιδρούν όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



όπου  $\vec{F}_A$  η δύναμη που ασκείται από το σώμα Β στο σώμα Α και  $\vec{F}_B$  η δύναμη που ασκείται από το σώμα Α στο σώμα Β.

**(α)** Η σχέση που συνδέει τις παραπάνω δυνάμεις είναι:

$$(i) \vec{F}_A = \vec{F}_B$$

$$(ii) \vec{F}_A = -\vec{F}_B$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **[1+4=5 μονάδες]**

**(β)** Η συνισταμένη των δυνάμεων στον οριζόντιο άξονα είναι:

$$(i) 0$$

$$(ii) \text{ Δεν ορίζεται.}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **[1+4=5 μονάδες]**

## Θέμα 3ο

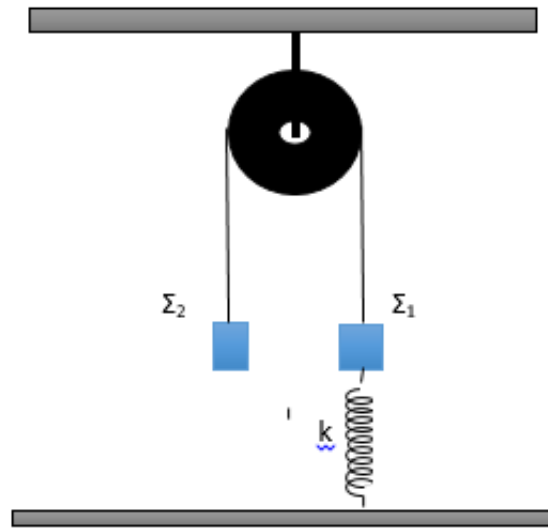
Σε αβαρή τροχαλία, έχουμε τυλίξει αβαρές μη εκτατό νήμα και στα άκρα του έχουμε στηρίξει σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1 = 1\text{ kg}$  και  $m_2$  αντίστοιχα. Το παραπάνω σύστημα ισορροπεί με την βοήθεια ενός ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 100\text{ N/m}$ , το οποίο συγκρατεί το  $\Sigma_1$  δεμένο κατακόρυφα στο δάπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Αν το ελατήριο είναι επιμηκυσμένο κατά  $\Delta l = 10\text{ cm}$  να υπολογιστούν:

**(α)** Η δύναμη που ασκεί το νήμα στο  $\Sigma_1$ .

**(β)** Η μάζα του  $\Sigma_2$

Την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  κόβουμε ακαριαία το ελατήριο, ώστε το σύστημα να πάψει να ισορροπεί. Να υπολογιστούν:



(γ) Η επιτάχυνση του  $\Sigma_1$ .

(δ) Η απόσταση και η ταχύτητα των σωμάτων την χρονική στιγμή  $t_1 = 3s$ .

(ε) Η δύναμη που ασκεί η τροχαλία στο στήριγμα της κατά την κίνηση των σωμάτων. **bonus**

Σας δίνεται ότι η δύναμη παραμόρφωσης του ελατηρίου είναι ανάλογη της επιμήκυνσης του με συντελεστή αναλογίας την σταθερά του ελατηρίου και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$

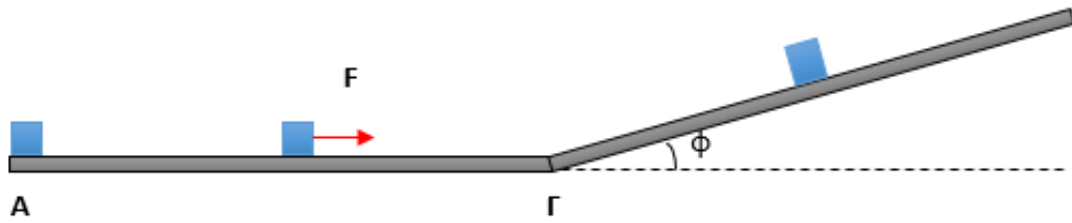
**[5+5+8+7 = 25 μονάδες] [+ bonus 5 μονάδες]**

## Θέμα 4ο

Σώμα μάζας  $m = 1kg$  ηρεμεί στο σημείο Α οριζοντίου επιπέδου μήκους  $(ΑΓ) = S = 4m$ . Την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  με αποτέλεσμα την χρονική στιγμή  $t_1$  να φτάνει την θέση Γ με ταχύτητα  $v_1 = 2m/s$ .

Την χρονική στιγμή  $t_1$  καταργείται η δύναμη  $\vec{F}$  και το σώμα συνεχίζει την κίνηση του σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\phi = 30^\circ$ .

Αν σας δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$  και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης τόσο για το οριζόντιο, όσο και για το κεκλιμένο επίπεδο  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$  **να υπολογίσετε:**



- (α) το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}$
- (β) τον λόγο  $\frac{T_1}{T_2}$ , όπου  $T_1$  η τριβή ολίσθησης κατά την κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο και  $T_2$  η τριβή ολίσθησης στο κεκλιμένο επίπεδο.
- (γ) τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$  του σώματος στην διάρκεια της ανόδου του στο κεκλιμένο επίπεδο.
- (δ) τον συνολικό χρόνο κίνησης του σώματος μέχρι να σταματήσει στιγμιαία για πρώτη φορά την χρονική στιγμή  $t_2$ .

**Στην συνέχεια να εξετάσετε :**

- (στ) αν το σώμα θα κινηθεί μετά την χρονική στιγμή  $t_2$ , θεωρώντας ότι για τον συντελεστή στατικής τριβής ισχύει η σχέση  $\mu_s = \mu$ .

**Τέλος να δείξετε (bonus):**

- (ε) ότι για να παραμένει το σώμα ακίνητο στην θέση μέγιστου ύψους πρέπει να ισχύει η σχέση  $\epsilon\phi\phi \leq \mu_s$ , όπου  $\phi$  η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου.

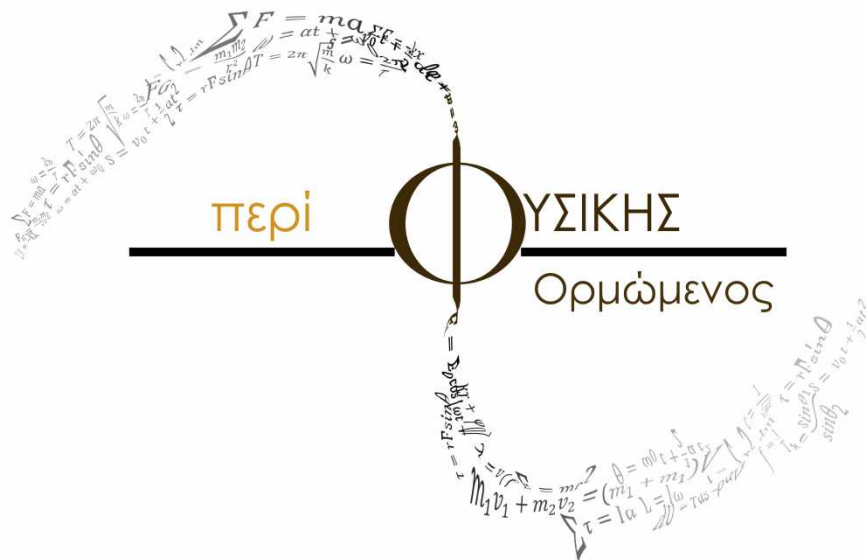
**[4+5+6+5+5 = 25 μονάδες] [+ bonus 5 μονάδες]**

**Οδηγίες:**

- Οι λύσεις 3ου , 4ου Θέματος θα βαθμολογηθούν ΜΟΝΟ αν συνοδεύονται από κατάλληλο σχήμα.
- Τα **bonus** ερωτήματα δεν είναι υποχρεωτικά, αλλά εφόσον κάποιος τα επιλέξει συλλέγει επιπλέον μονάδες.

- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας - το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!

**Επιμέλεια:** *Καραλάκης Νίκος , Καραδημητρίου Μιχάλης*



**Καλή Επιτυχία!**