

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 1999 – Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Στις ερωτήσεις 1-5, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Μάζα που κινείται οριζόντια με ορμή μέτρου  $10\text{ kg m/s}$  προσπίπτει σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται οριζόντια με ορμή ίδιου μέτρου.  
Το μέτρο της μεταβολής της ορμής είναι:  
α) μηδέν  
β)  $5\text{ kg m/s}$   
γ)  $10\text{ kg m/s}$   
δ)  $20\text{ kg m/s}$ .  

Μονάδες 3
2. Σε μια πλάγια βολή στο κενό, το μέγιστο βεληνεκές επιτυγχάνεται για γωνία βολής:  
α)  $30^\circ$   
β)  $45^\circ$   
γ)  $60^\circ$   
δ) δεν εξαρτάται από τη γωνία.  

Μονάδες 3
3. Η ταχύτητα διαφυγής ενός σώματος από την επιφάνεια της γης είναι  $11,2\text{ km/s}$ . Η τιμή αυτή ισχύει για ένα σώμα που εκτοξεύεται:  
α) κατακόρυφα  
β) οριζόντια  
γ) με γωνία  $45^\circ$   
δ) με οποιαδήποτε γωνία.  

Μονάδες 3
4. Σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση στο βαρυτικό πεδίο της γης. Ποιο από τα ακόλουθα μεγέθη δεν μεταβάλλεται:  
α) η ορμή του  
β) η ταχύτητά του  
γ) η δυναμική του ενέργεια  
δ) η μηχανική του ενέργεια.  

Μονάδες 3
5. Το έργο δύναμης είναι μηδέν όταν η δύναμη σε σχέση με τη μετατόπιση:  
α) είναι κάθετη  
β) είναι ομόρροπη  
γ) είναι αντίρροπη  
δ) σχηματίζει γωνία  $30^\circ$ .  

Μονάδες 3

6. Να αντιστοιχίσετε τις μονάδες της στήλης **A** με τα μεγέθη της στήλης **B**, γράφοντας στο τετράδιό σας τα γράμματα της στήλης **A** και δίπλα τους αριθμούς της στήλης **B**.

| A      | B                                  |
|--------|------------------------------------|
| α. N s | 1. Ισχύς                           |
| β. J   | 2. Ώθηση                           |
| γ. W   | 3. Απόδοση μηχανής                 |
| δ. N/C | 4. Έργο                            |
| ε. V   | 5. Ένταση ηλεκτρικού πεδίου        |
|        | 6. Δυναμικό ηλεκτροστατικού πεδίου |

Μονάδες 5

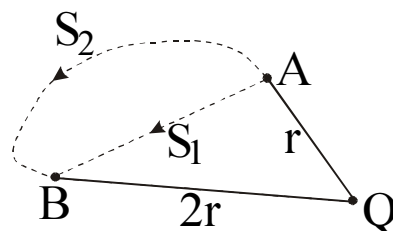
7. Στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου αναρτάται σώμα το οποίο αφήνεται να κινηθεί. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται η μηχανική ενέργεια ( $E_{\text{ΜΗΧ}}$ ), η κινητική ενέργεια ( $E_{\text{ΚΙΝ}}$ ) και η δυναμική ενέργεια ( $E_{\text{ΔΥΝ}}$ ) του συστήματος σε τρεις διαφορετικές θέσεις Α, Β, Γ του σώματος. Να μεταφερθεί στο τετράδιό σας συμπληρωμένος ο παρακάτω πίνακας.

|   | $E_{\text{ΜΗΧ}}$ | $E_{\text{ΚΙΝ}}$ | $E_{\text{ΔΥΝ}}$ |
|---|------------------|------------------|------------------|
| A | 10 J             | 0                |                  |
| B |                  | 4 J              |                  |
| Γ |                  |                  | 2 J              |

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ 2°

1. Στο ηλεκτροστατικό πεδίο που δημιουργείται από σημειακό θετικό φορτίο  $Q$ , δύο σημεία Α και Β απέχουν από το φορτίο αποστάσεις  $r$  και  $2r$  αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



- α) Στα σημεία Α και Β να σχεδιαστούν τα διανύσματα των εντάσεων  $\vec{E}_A$  και  $\vec{E}_B$  του πεδίου.

Μονάδες 6

- β) Να συγκρίνετε τα μέτρα των εντάσεων  $\vec{E}_A$ ,  $\vec{E}_B$ . (Δικαιολογήστε την απάντησή σας).

Μονάδες 6

γ) Μεταφέρουμε σημειακό θετικό φορτίο  $q$  από το Α στο Β ακολουθώντας τις διαδρομές  $S_1$  και  $S_2$  που φαίνονται στο σχήμα. Να συγκρίνετε το έργο της δύναμης του πεδίου για τις διαδρομές  $S_1$  και  $S_2$ .

(Δικαιολογήστε την απάντησή σας).

Μονάδες 6

2. Σώμα Α μάζας  $m$  συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Β ίσης μάζας. Να αποδειχθεί ότι η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι ίση με το μισό της κινητικής ενέργειας του σώματος Α πριν την κρούση.

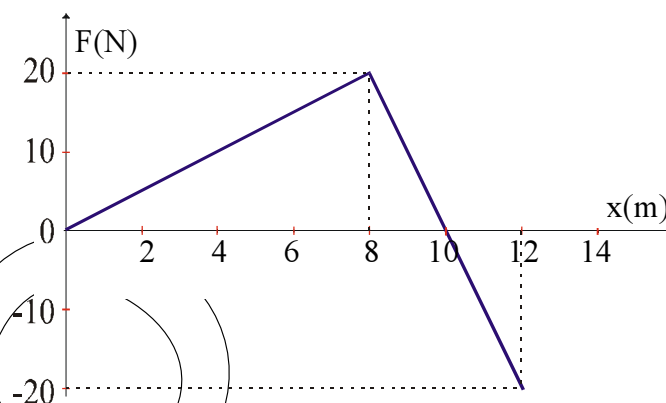
Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ 3°

Σώμα μάζας  $m=10\text{kg}$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στη διεύθυνση του άξονα  $x$  κατά τη θετική φορά. Το σώμα δέχεται δύναμη  $\vec{F}$  κατά μήκος του ίδιου άξονα που μεταβάλλεται με την απόσταση  $x$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Στη θέση  $x=0$  η ταχύτητά του έχει μέτρο  $4\text{m/s}$ . Να βρεθούν:

- α) Το έργο που παράγει η  $\vec{F}$  όταν το σώμα μετατοπίζεται από τη θέση  $x=0$ , έως τη θέση  $x=10\text{m}$ .

Μονάδες 8



- β) Το μέτρο της ταχύτητας που θα έχει το σώμα στη θέση  $x=10\text{m}$ .

Μονάδες 8

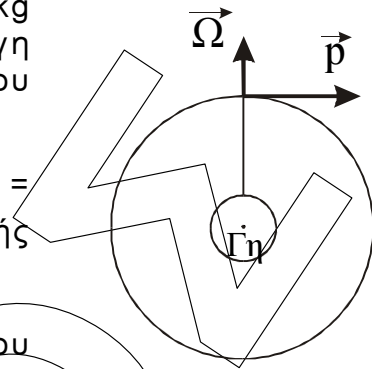
- γ) Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος όταν μετατοπίζεται από τη θέση  $x=0$  έως τη θέση  $x=12\text{m}$ .

Μονάδες 9

#### ΘΕΜΑ 4°

Τεχνητός δορυφόρος μάζας  $m=1000\text{kg}$  κινείται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη γη σε ύψος  $3R_{\Gamma}$  από την επιφάνειά της, όπου  $R_{\Gamma}$  είναι η ακτίνα της γης.

Δίνεται ότι  $GM_{\Gamma} = g_0 R_{\Gamma}^2$ , όπου  $g_0 = 10\text{m/s}^2$ . Η γη να θεωρηθεί ομογενής σφαίρα ακτίνας  $R_{\Gamma}$ , όπου  $R_{\Gamma} = 6,4 \cdot 10^6\text{m}$ .



α) Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του δορυφόρου.

Μονάδες 8

β) Για πολύ μικρό χρονικό διάστημα ο δορυφόρος δέχεται ώθηση  $\vec{\Omega}$ , μέτρου  $\Omega=3 \cdot 10^6 \text{ N s}$ . Η ώθηση  $\vec{\Omega}$  είναι κάθετη στην ορμή  $\vec{p}$  του δορυφόρου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά ο δορυφόρος αμέσως μετά την άσκηση της ώθησης.

Μονάδες 8

γ) Με την ταχύτητα που απέκτησε ο δορυφόρος μετά την ώθηση, θα μπορέσει να διαφύγει για πάντα από το γήινο πεδίο βαρύτητας;  
(Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας).

Μονάδες 9