

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 20/2/2022**

**ΘΕΜΑ Α (25 Μονάδες)**

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Α1.** Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα, αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν τότε αυτό:

- α. είναι οπωσδήποτε ακίνητο.
- β. οπωσδήποτε κινείται.
- γ. μπορεί να είναι ακίνητο ή να κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- δ. κινείται με ταχύτητα που μεταβάλλεται.

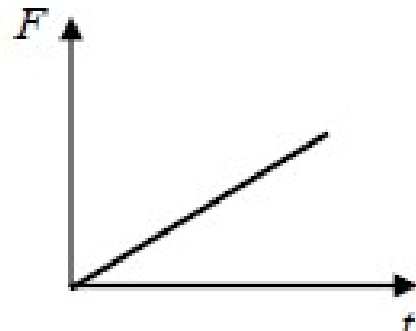
**Α2.** Σώμα Α μάζας  $m_1$  και σώμα Β μάζας  $m_2$  ( $m_2 < m_1$ ) αφήνονται να πέσουν ελεύθερα στο έδαφος (αντιστάσεις του αέρα αμελητέες) από το ίδιο ύψος και στον ίδιο τόπο, τότε:

- α. τα δύο σώματα πέφτουν με διαφορετική επιτάχυνση.
- β. το σώμα Α πέφτει γρηγορότερα.
- γ. το σώμα Β πέφτει γρηγορότερα.
- δ. και τα δύο φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.

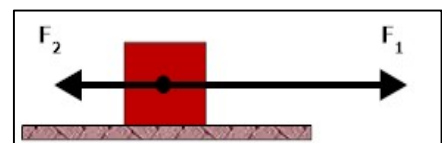
**Α3.** Ένας μικρός κύβος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Την στιγμή  $t=0$  αρχίζει να ασκείται στον κύβο οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται με το χρόνο όπως παριστάνεται στο διάγραμμα.

Η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί ο κύβος θα έχει :

- α. σταθερό μέτρο και μεταβαλλόμενη κατεύθυνση.
- β. μέτρο που αυξάνεται με το χρόνο και σταθερή κατεύθυνση
- γ. μέτρο που μειώνεται με το χρόνο και σταθερή κατεύθυνση
- δ. μέτρο που αυξάνεται με το χρόνο και μεταβαλλόμενη κατεύθυνση.



**Α4.** Σώμα μάζας  $m=2$  kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο υπό την επίδραση δύο σταθερών συγγραμμικών δυνάμεων μέτρου  $F_1=10$  N και  $F_2$ , με  $F_2 < F_1$ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η μετατόπιση του σώματος δίνεται από τη σχέση  $\Delta x = 2t^2$  (S.I.). Το μέτρο της δύναμης  $F_2$  είναι ίσο με:



- α. 2 N
- β. 4 N
- γ. 5 N
- δ. 6N

**A5.** Την κάθε πρόταση παρακάτω, να τη χαρακτηρίσετε με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α. Οι ομόρροπες και οι αντίρροπες δυνάμεις έχουν την ίδια διεύθυνση.
- β. Η μάζα είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος.
- γ. Η κατεύθυνση της επιτάχυνσης είναι πάντα ίδια με την κατεύθυνση της ταχύτητας .
- δ. Όταν η ταχύτητα ενός σώματος είναι σταθερή, τότε η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν.
- ε. Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση υπάρχει συνισταμένη δύναμη διάφορη του μηδενός.

### **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σε σώμα μάζας  $m$  που βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη δύναμη μέτρου  $F$  με αποτέλεσμα το σώμα να κινηθεί κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $a=3g$ , όπου  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας .

Αν η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα τότε το βάρος  $w$  του θα έχει μέτρο:

- α.  $F$
- β.  $F/4$
- γ.  $4F$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας .

(1+5 Μονάδες)



**B2.** Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος  $h/2$  και  $h$ , αντίστοιχα.

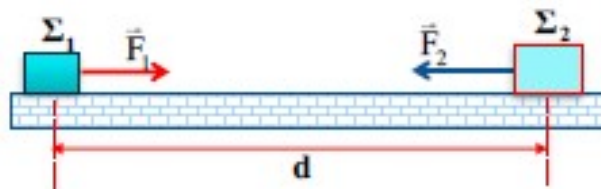
Εάν  $t_A$  και  $t_B$  είναι οι χρόνοι που απαιτούνται ώστε οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει η σχέση:

- α.  $t_B = t_A$
- β.  $t_B = 2 t_A$
- γ.  $t_B = t_A \sqrt{2}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας .

(1+5 Μονάδες)

**B3.** Τα σώματα του παρακάτω σχήματος  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  έχουν ίσες μάζες ( $m_1 = m_2 = m$ ) και βρίσκονται αρχικά ακίνητα πάνω στο λείο δάπεδο σε απόσταση  $d$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$  ασκούμε στο  $\Sigma_1$  την οριζόντια δύναμη  $F_1$  και στο σώμα  $\Sigma_2$  την οριζόντια δύναμη  $F_2$ , όπως στο σχήμα. Οι δυνάμεις έχουν σταθερά μέτρα και ασκούνται ταυτόχρονα σε κάθε σώμα.



Αν τα δύο σώματα θα συναντηθούν σε σημείο που απέχει  $d/4$  από την θέση που είχε το  $\Sigma_1$  τη χρονική στιγμή  $t=0$ , τότε για τα μέτρα των δυνάμεων θα ισχύει:

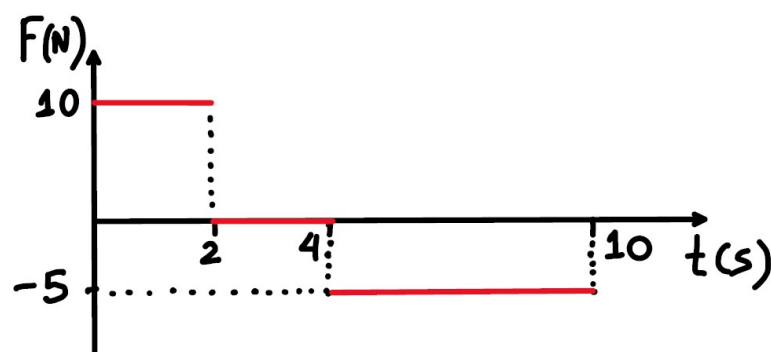
α.  $F_1 = F_2$

β.  $F_1 = 3 F_2$

γ.  $F_2 = 3 F_1$

Να επιλέξετε και να δικαιολογήσετε τη σωστή απάντηση. ( 1+5 Μονάδες )

**B4.** Σε σώμα μάζας  $m=1\text{Kg}$  που αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται οριζόντια δύναμη, της οποίας η αλγεβρική τιμή μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά την θετική φορά του άξονα  $x'x$ .



Τη χρονική στιγμή  $10\text{s}$  :

α) Το σώμα ηρεμεί

β) Το σώμα εξακολουθεί να κινείται κατά την θετική φορά του άξονα  $x'x$ .

γ) Το σώμα κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα  $x'x$ .

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας . (1+6 Μονάδες)

### ΘΕΜΑ Γ

Από ένα ακίνητο αερόστατο που απέχει  $H_1 = 45\text{m}$  από το έδαφος αφήνεται να πέσει ελεύθερα ένα μικρό σώμα  $\Sigma_1$ . Το σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του.

**Γ1.** Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο θα φτάσει το σώμα στο έδαφος και την ταχύτητά του τότε.  
(4+3 Μονάδες)

**Γ2.** Ποια η μετατόπιση του σώματος κατά την διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της κίνησης του;  
(4 Μονάδες)

**Γ3.** Κάποια στιγμή που η ταχύτητα του σώματος θα είναι  $20\text{ m/s}$  να υπολογίσετε πόσο θα απέχει τότε από το έδαφος.  
(5 Μονάδες)

**Γ4.** Αν την στιγμή που αφήναμε το σώμα  $\Sigma_1$ , το αερόστατο βρισκόταν πάλι σε ύψος  $45\text{m}$  πάνω από το έδαφος αλλά είχε κατακόρυφη ταχύτητα  $v_0$  με φορά προς τα κάτω, τότε θα διαπιστώναμε ότι το σώμα  $\Sigma_1$  θα έφτανε ένα δευτερόλεπτο πιο γρήγορα από ότι αν το αφήναμε να εκτελέσει ελεύθερη πτώση. Να υπολογίσετε την τιμή της ταχύτητας  $v_0$ .  
(4 Μονάδες)

Ένα δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m = 2\text{kg}$  αφήνεται από ένα δεύτερο αερόστατο που βρίσκεται ακίνητο σε ύψος  $H_2 = 40\text{m}$  πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Στο σώμα αυτό εκτός από την επίδραση του βάρους του, ασκείται και αντίσταση του αέρα η οποία έχει σταθερό μέτρο ίσο με  $F_{\text{αέρα}} = 10\text{N}$  και η κατεύθυνσή της είναι διαρκώς αντίθετη από την κατεύθυνση της ταχύτητας του σώματος.

**Γ5.** Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο θα φτάσει το σώμα  $\Sigma_2$  στο έδαφος και την ταχύτητα του τότε.  
(5 Μονάδες)

Δίνεται  $g = 10\text{m/s}^2$ .

## ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας  $m = 5 \text{ kg}$  κινείται χωρίς τριβές κατά μήκος του άξονα  $x'x$  με ταχύτητα  $20 \text{ m/s}$  προς τα δεξιά. Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  που το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x_0 = -5 \text{ m}$ , του ασκείται οριζόντια δύναμη μέτρου  $F_1 = 10\text{N}$  με κατεύθυνση προς τα αριστερά. Η δύναμη  $F_1$  ασκείται στο σώμα για χρονικό διάστημα  $5\text{s}$ .

Στη συνέχεια και για άλλα  $5\text{s}$ , ασκούμε ταυτόχρονα με την  $F_1$  δύναμη μέτρου  $F_2 = 10\text{N}$ , αντίρροπη της  $F_1$ . Τέλος κι ενώ οι δυνάμεις  $F_1$ ,  $F_2$  συνεχίζουν να επιδρούν στο σώμα, ασκούμε δύναμη  $F_3 = 20\text{N}$  ομόρροπη της  $F_1$ .

**Δ1.** Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή που αρχίζει ασκείται η δύναμη  $F_2$ .  
( 4 Μονάδες )

**Δ2. α)** Σε πόσο χρόνο μετά τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα;  
( 5 Μονάδες )

**β)** Για το χρονικό διάστημα  $t_0 = 0$  μέχρι το σώμα να σταματήσει στιγμιαία, να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες, το διάγραμμα ταχύτητας- χρόνου .  
( 5 Μονάδες )

**Δ3. α)** Πόσα μέτρα θα διανύσει το σώμα από την αρχική του θέση μέχρι να σταματήσει στιγμιαία;  
( 3 Μονάδες )

**β)** Ποια η θέση του σώματος όταν θα σταματήσει στιγμιαία;  
( 2 Μονάδες )

**Δ4.** Σε πόσο χρόνο μετά τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα είναι πάλι  $20 \text{ m/s}$ ;  
( 3 Μονάδες )

**Δ5.** Ποια η θέση του σώματος την παραπάνω χρονική στιγμή και ποια η μετατόπιση του από την αρχική του θέση;  
( 3 Μονάδες )