

**Μάθημα / Τάξη****ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗ Ο.Π. Β' ΛΥΚΕΙΟΥ****Ημερομηνία****11 / 02 / 2024****Επιμέλεια Διαγωνίσματος****ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ****ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ****ΘΕΜΑ Α**

**Οδηγία:** Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Α1.** Δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά. Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση παραμένει ακίνητο. Τα σώματα πριν την κρούση είχαν:

- α.** ίσες κινητικές ενέργειες.
- β.** ίσες κατά μέτρο ταχύτητες με αντίθετες φορές.
- γ.** ίσες κατά μέτρο ορμές με αντίθετες φορές.
- δ.** ταχύτητες αντιστρόφως ανάλογες των μαζών τους με ίδιες φορές

**Μονάδες 5**

**Α2.** Η περίοδος του ωροδείκτη σε ένα ρολόι με δείκτες είναι:

- α.** 24 h
- β.** 3600 s
- γ.** 60 s
- δ.** 12 h

**Μονάδες 5**

**Α3.** Δύο σφαίρες μαζών  $m_1$ ,  $m_2$  που κινούνται με ορμές  $\vec{p}_1$  και  $\vec{p}_2$ , και κινητικές ενέργειες  $K_1$ ,  $K_2$  αντίστοιχα, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Κατά την κρούση ισχύει:

- α.**  $\Delta\vec{p}_1 = -\Delta\vec{p}_2$  και  $\Delta K_1 = \Delta K_2$
- β.**  $\Delta\vec{p}_1 = \Delta\vec{p}_2$  και  $\Delta K_1 = \Delta K_2$
- γ.**  $\Delta\vec{p}_1 = -\Delta\vec{p}_2$  και  $\Delta K_1 = -\Delta K_2$
- δ.**  $\Delta\vec{p}_1 = \Delta\vec{p}_2$  και  $\Delta K_1 = -\Delta K_2$

**Μονάδες 5**

**Α4.** Από αεροπλάνο που κινείται οριζόντια σε σταθερό ύψος και με σταθερή ταχύτητα, αφήνεται ελεύθερη μια βόμβα. Τι εκτίμηση για το είδος της κίνησης έχει ο πιλότος του αεροπλάνου;

- α.** Ελεύθερη πτώση
- β.** Οριζόντια βολή
- γ.** Ευθύγραμμη ομαλή
- δ.** Κατακόρυφη βολή προς τα κάτω

**Μονάδες 5**



**A5.** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

**α.** Η ορμή είναι μέγεθος μονόμετρο.

**β.** Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με περίοδο  $0,1s$  τότε εκτελεί 10 πλήρεις περιστροφές σε ένα δευτερόλεπτο.

**γ.** Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί ελεύθερη πτώση από μικρό ύψος στο κενό, είναι σταθερός.

**δ.** Στις ελαστικές κρούσεις η κινητική ενέργεια του συστήματος μειώνεται.

**ε.** Δύο σφαίρες ίσης μάζας συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες.

Μονάδες 5

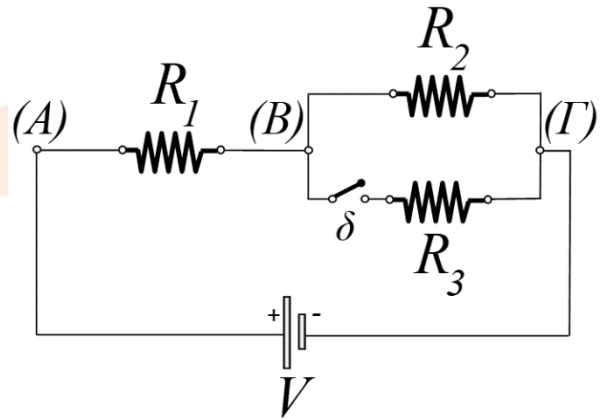
### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Στη συνδεσμολογία του διπλανού σχήματος βλέπουμε τρεις αντιστάτες  $R_1 = R$ ,  $R_2 = 2R$ , και  $R_3 = 2R$  συνδεδεμένους με ιδανική πηγή τάσης  $V$ . Αρχικά ο διακόπτης  $\delta$  είναι ανοικτός. Κάποια χρονική στιγμή κλείνουμε το διακόπτη. Το πηλίκο της ισχύος  $P_2$  που δαπανά το κύκλωμα με κλειστό τον διακόπτη, προς την ισχύ  $P_1$  που δαπανά το κύκλωμα με ανοικτό τον διακόπτη ισούται με:

**α)**  $\frac{P_2}{P_1} = \frac{2}{3}$

**β)**  $\frac{P_2}{P_1} = \frac{3}{2}$

**γ)**  $\frac{P_2}{P_1} = 1$



Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

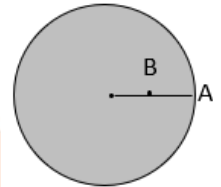
**B2.** Ο δίσκος του σχήματος περιστρέφεται με σταθερή συχνότητα, γύρω από άξονα που περνά από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας. Το σημείο B βρίσκεται στο μέσον μίας ακτίνας του δίσκου ενώ το σημείο A στην περιφέρεια του δίσκου. Ισχύει:

**α)**  $T_A < T_B$

**β)**  $v_A = 2v_B$

**γ)**  $\omega_A = 2\omega_B$

Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.



Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

**B3.** Σημειακό αντικείμενο μάζας  $m$ , κινούμενο με ταχύτητα  $v$ , συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με αρχικά ακίνητο σημειακό αντικείμενο μάζας  $3m$ , το οποίο είναι ελεύθερο να κινηθεί. Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του βλήματος που μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια, κατά τη διάρκεια της κρούσης, είναι:

**α)** 25%

**β)** 75%

**γ)** 50%

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

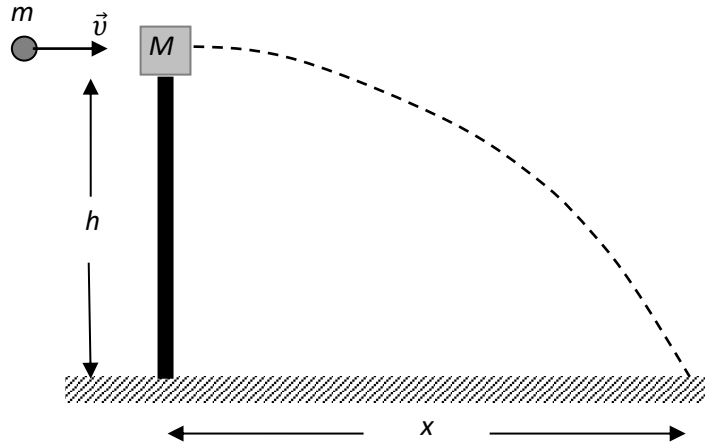
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

**ΘΕΜΑ Γ**

Ο καθηγητής Φυσικής σε μία σχολή αξιωματικών του στρατού θέτει ένα πρόβλημα σχετικά με το πώς οι φοιτητές, αξιοποιώντας τις γνώσεις τους από το μάθημα, θα μπορούσαν να υπολογίσουν την ταχύτητα  $\vec{v}$  του βλήματος ενός πιστολιού. Ο καθηγητής υποδεικνύει στους φοιτητές την παρακάτω διαδικασία: Το βλήμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται οριζόντια και σφηνώνεται σε ένα κομμάτι ξύλου, μάζας  $M$ , που ισορροπεί ελεύθερο στην κορυφή ενός στύλου ύψους  $h$ .



Οι μάζες  $m$  και  $M$  μετρώνται με ζύγιση και το ύψος  $h$  μετράται με μετροταινία. Το

συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση εκτελεί οριζόντια βολή και χτυπάει στο έδαφος σε οριζόντια απόσταση  $x$  από τη βάση του στύλου, αφήνοντας ένα σημάδι στο χώμα ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση αυτής της απόστασης  $x$ . Οι φοιτητές ακολούθησαν τη διαδικασία και έλαβαν μετρήσεις ακολουθώντας τη διαδικασία που τους υπέδειξε ο καθηγητής τους και κατέγραψαν τις τιμές  $m = 0,1kg$ ,  $M = 1,9kg$ ,  $h = 5m$  και  $x = 10m$ . Λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες τιμές των μεγεθών που μετρήθηκαν από τους φοιτητές, και θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, να υπολογίσετε:

**Γ1.** Το χρονικό διάστημα που πέρασε από την στιγμή της κρούσης μέχρι το συσσωμάτωμα να αγγίξει το έδαφος.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Το μέτρο της οριζόντιας ταχύτητας  $\vec{V}$  την οποία απέκτησε το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Το μέτρο της ταχύτητας  $\vec{v}$  του βλήματος πριν σφηνωθεί στο ξύλο.

**Μονάδες 6**

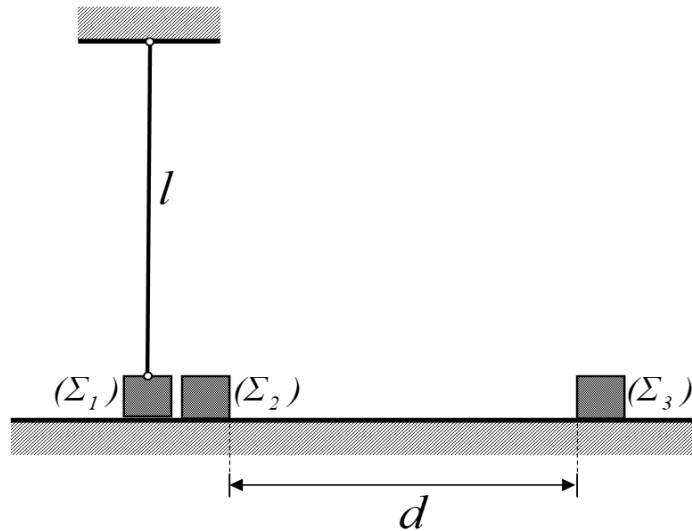
**Γ4.** Την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος βλήμα-ξύλο κατά την κρούση.

**Μονάδες 7**

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης  $g = 10m/s^2$  και οι αντιστάσεις του αέρα μπορούν να αγνοηθούν.

**ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 1Kg$  είναι δεμένο στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $\ell = 1,8m$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε οροφή. Εκτρέπουμε το σώμα  $\Sigma_1$ , ώστε το νήμα να γίνει οριζόντιο και κάποια χρονική στιγμή το αφήνουμε ελεύθερο. Όταν το νήμα γίνει κατακόρυφο, το σώμα  $\Sigma_1$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 2Kg$  το οποίο μπορεί να κινηθεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, όπως απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα. Την στιγμή της κρούσης των δύο σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ , κατά μήκος του λείου οριζοντίου επιπέδου και από απόσταση  $d = 3m$  από το σώμα  $\Sigma_2$  εκτοξεύεται με κατάλληλο μηχανισμό ένα σώμα  $\Sigma_3$  μάζας  $m_3 = 4Kg$  με ταχύτητα μέτρου  $v_3$ . Κάποια χρονική στιγμή τα σώματα  $\Sigma_2$  και  $\Sigma_3$  συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά και το συσσωμάτωμα που προκύπτει παραμένει ακίνητο αμέσως μετά την κρούση.



Να υπολογίσετε:

**Δ1.** τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  αμέσως μετά κρούση τους.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** το ποσοστό επί της εκατό της κινητικής ενέργειας του σώματος  $\Sigma_1$  που μεταβιβάστηκε στο σώμα  $\Sigma_2$  εξαιτίας της ελαστικής κρούσης.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$  αμέσως μετά την ελαστική κρούση με το σώμα  $\Sigma_2$  (μονάδες 3) και το μέγιστο ύψος που θα φτάσει μετά την κρούση (μονάδες 3).

**Μονάδες 6**

**Δ4.** το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_3$  με την οποία εκτοξεύτηκε (μονάδες 3) καθώς και την χρονική στιγμή της κρούσης των σωμάτων  $\Sigma_2$  και  $\Sigma_3$ . (θεωρούμε ως χρονική στιγμή  $t = 0$  την στιγμή της κρούσης των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ ) (μονάδες 4).

**Μονάδες 7**

Δίνεται: το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g = 10 \frac{m}{s^2}$

- Τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία
- Δεν συμβαίνει αναπήδηση των σφαιρών κατά την διάρκεια των κρούσεων.
- Η χρονική διάρκεια της κάθε κρούσης είναι αμελητέα.
- Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται ασήμαντες.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**