

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**  
**ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
για μαθητές με απαιτήσεις

30  
ΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ

<http://www.floropoulos.gr> - email: [info@floropoulos.gr](mailto:info@floropoulos.gr)

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42  
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77



**ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΚΑΜΠΥΛΟΓΡΑΜΜΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ**  
**ΣΑΒΒΑΤΟ 28 - 01 - 2023**

**ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)**

**A1.** Σώμα βάλλεται οριζόντια από σημείο  $O$  που βρίσκεται σε ύψος  $h$ , με αρχική ταχύτητα  $u_0$ , μέσα στο πεδίο βαρύτητας στο οποίο η επιτάχυνση είναι  $g$ . Θεωρούμε ότι η κίνηση γίνεται σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων ( $xOy$ ).

- α. Η οριζόντια απομάκρυνση  $x$  είναι ανάλογη του χρόνου  $t$ .
- β. Η κατακόρυφη απομάκρυνση  $y$  είναι ανάλογη του χρόνου  $t$ .
- γ. Το βεληνεκές εξαρτάται μόνο από την αρχική ταχύτητα  $u_0$ .
- δ. Η κατεύθυνση της ταχύτητα  $u$  είναι συνεχώς η ίδια.

(Μονάδες 5)

**A2.** Στην ομαλή κυκλική κίνηση:

- α. Το μέτρο της ταχύτητας διατηρείται σταθερό.
- β. Η ταχύτητα διατηρείται σταθερή.
- γ. Το διάνυσμα της ταχύτητας  $u$  έχει την κατεύθυνση της ακτίνας της τροχιάς.
- δ. Το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται.

(Μονάδες 5)

**A3.** Η κεντρομόλος δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα μάζας  $m$ , το οποίο κάνει ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R$ :

- α. Έχει σταθερή διεύθυνση.
- β. Είναι πάντοτε κάθετη στην ταχύτητα  $u$ .
- γ. Έχει μέτρο ίσο με  $\frac{mu^2}{R}$ .
- δ. Έχει σημείο εφαρμογής το κέντρο της τροχιάς.

(Μονάδες 5)

**A4.** Αφήνουμε από το χέρι μας μια μπάλα μάζας 1 Kg να πέσει προς το έδαφος. Η ταχύτητα πριν και μετά την πρόσκρουση είναι 2 m/s και 1 m/s αντίστοιχα. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της μπάλας είναι:

α. 1 Kg m/s

γ. μηδέν

β. 2 Kg m/s

δ. 3 Kg m/s

(Μονάδες 5)

**A5.** Να γράψετε στο τετράδιό 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) Σε μια μικρή σφαίρα που κάνει κυκλική κίνηση, η κεντρομόλος δύναμη είναι μια εκ των δυνάμεων που ασκούνται στη σφαίρα, με κατεύθυνση προς το κέντρο της τροχιάς.

β) Στην ομαλή κυκλική κίνηση η φορά της κεντρομόλου επιτάχυνσης εξαρτάται από τη φορά κίνησης του κινητού.

γ) Σώμα βάλλεται οριζόντια στο κενό με αρχική ταχύτητα  $u_0$ . Καθώς το σώμα πέφτει η επιτάχυνση του έχει σταθερή διεύθυνση.

δ) Σε υλικό σημείο που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του είναι σταθερός κατά μέτρο.

ε) Κατά την κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος πάντα διατηρείται.

(Μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

**B1.** Δύο κινητά και εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Οι ακτίνες των τροχιών τους είναι  $R_A$  και  $R_B = R_A/2$  αντίστοιχα, ενώ οι συχνότητες περιστροφής τους συνδέονται με τη σχέση  $f_A = 4 f_B$ . Για τα μέτρα  $u_A$  και  $u_B$  των γραμμικών ταχυτήτων των δύο κινητών, ισχύει η σχέση:

α)  $\frac{u_A}{u_B} = 8,$

β)  $\frac{u_A}{u_B} = 2,$

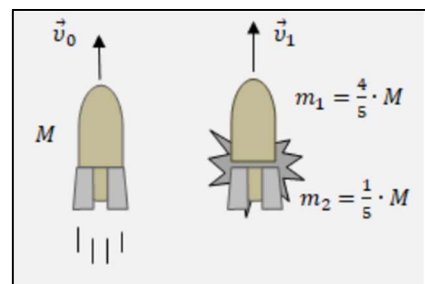
γ)  $\frac{u_A}{u_B} = \frac{1}{8}$

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

(Μονάδες 8)

**B2.** Ένας πύραυλος μάζας  $M$ , κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα  $\vec{u}_0$ , εκτός πεδίου βαρύτητας. Κάποια στιγμή, μια προγραμματισμένη εσωτερική έκρηξη, διασπά τον πύραυλο σε δύο κομμάτια (1) και (2), με μάζες αντίστοιχα  $m_1 = \frac{4}{5} M$  και  $m_2 = \frac{1}{5} M$ .

Αν αμέσως μετά την έκρηξη, το κομμάτι (2) δεν έχει ταχύτητα, τότε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του κομματιού (1), εξαιτίας της έκρηξης, είναι:



$$\alpha) |\Delta p_1| = 0,$$

$$\beta) |\Delta p_1| = \frac{1}{5} M u_0,$$

$$\gamma) |\Delta p_1| = \frac{5}{4} M u_0,$$

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

(Μονάδες 8)

**B3.** Ένα σώμα εκτελεί οριζόντια βολή, από ύψος  $H$ , με αρχική ταχύτητα  $\bar{u}_0$ . Το βεληνεκές της είναι ίσο με  $s_1$ . Αν το ίδιο σώμα εκτελέσει οριζόντια βολή από ύψος  $4H$ , με την ίδια αρχική οριζόντια ταχύτητα  $\bar{u}_0$ , τότε το βεληνεκές:

α) δε μεταβάλλεται.

β) υποδιπλασιάζεται.

γ) διπλασιάζεται.

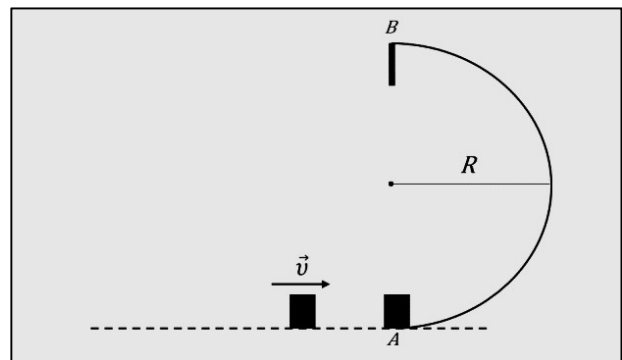
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 9)

### ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Επάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, η κάτοψη του οποίου φαίνεται στο σχήμα, υπάρχει ακλόνητα στερεωμένο ένα σιδερένιο έλασμα, ημικυκλικού σχήματος και ακτίνας  $R = 20 \text{ cm}$ . Στο ένα άκρο του ελάσματος (σημείο  $A$ ) είναι τοποθετημένο, ακίνητο σώμα μάζας  $M = 1 \text{ Kg}$ .

Ένα δεύτερο σώμα μάζας  $m = 1 \text{ Kg}$  κινείται με ταχύτητα  $u = 20 \text{ m/s}$ , κατά τη διεύθυνση που φαίνεται στο σχήμα και συγκρούεται με το σώμα μάζας  $M$ . Η κρούση είναι πλαστική. Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται μετά την κρούση κινείται κυκλικά, λόγω του ελάσματος, χωρίς να χάνει την επαφή του με αυτό, με ταχύτητα σταθερού μέτρου.



Γ1. Την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 7)

Γ2. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται το συσσωμάτωμα από το έλασμα κατά τη διάρκεια της κυκλικής του κίνησης.

(Μονάδες 7)

Γ3. Την χρονική διάρκεια της κίνησης του συσσωματώματος από το σημείο  $A$  μέχρι το σημείο  $B$ .

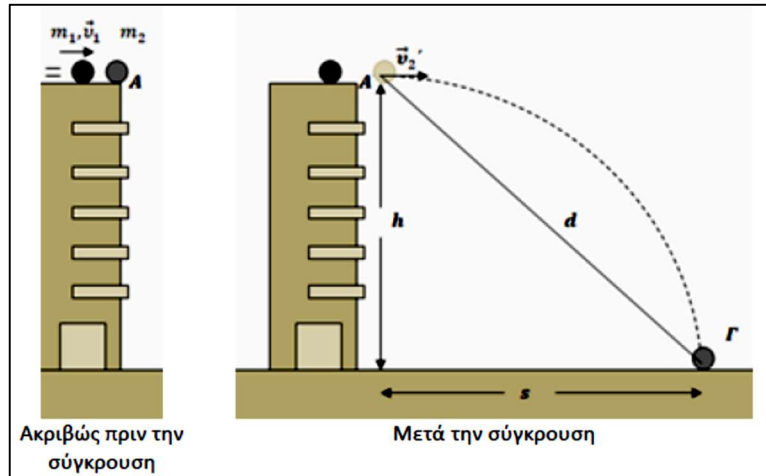
(Μονάδες 6)

Γ4. Στο σημείο  $B$  το συσσωμάτωμα προσκρούει σε ακλόνητο στήριγμα και το χρονικό διάστημα για να ακινητοποιηθεί είναι  $\Delta t = 0,1 \text{ sec}$ . Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκήθηκε από το ακλόνητο στήριγμα στο συσσωμάτωμα.

(Μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Μια μικρή σφαίρα (2), μάζας  $m_2$ , είναι ακίνητη στο άκρο της ταράτσας ενός ψηλού κτιρίου (σημείο  $A$ ), σε ύψος  $h = 20$  m από το οριζόντιο έδαφος. Δεύτερη μικρή σφαίρα (1), μάζας  $m_1$ , κινείται ευθύγραμμα ολισθαίνοντας στο παγωμένο δάπεδο της ταράτσας, το οποίο είναι εντελώς λείο, με ταχύτητα  $\vec{u}_1$ , μέτρου  $u_1 = 15$  m/s και συγκρούεται μετωπικά με την ακίνητη σφαίρα (2).



Μετά τη σύγκρουση η σφαίρα (2) εκτελεί οριζόντια βολή και χτυπάει στο έδαφος σε σημείο  $\Gamma$ , το οποίο απέχει από το  $A$  απόσταση  $(A\Gamma) = d = 25$  m.

Αν δίνεται ότι για τις μάζες των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση  $m_2 = 2m_1$  και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας δίνεται  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, να υπολογίσετε:

4.1. Τη χρονική διάρκεια της οριζόντιας βολής της σφαίρας (2), από το σημείο  $A$  μέχρι να κτυπήσει στο έδαφος, στο σημείο  $\Gamma$ .

(Μονάδες 6)

4.2. Το μέτρο της οριζόντιας ταχύτητας  $\vec{u}_2'$  που απέκτησε η σφαίρα (2) αμέσως μετά τη κρούση της σφαίρας (1) πάνω της.

(Μονάδες 6)

4.3. Την ταχύτητα της σφαίρας (1) αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 6)

4.4. Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που είχε η σφαίρα (1) πριν την κρούση, το οποίο μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση των δύο σφαιρών.

(Μονάδες 6)

Καλή επιτυχία!!!