

# Διαγώνισμα Γ Λυκείου

Σάββατο 7 Αυγούστου 2021

## Θέμα 1ο

Στις παρακάτω προτάσεις 1.1 - 1.4 να επιλέξετε την σωστή απάντηση ( $4 \times 5 = 20$  μονάδες )

1.1. Όταν μια ελαστική σφαίρα κτυπήσει πλάγια σε λείο τοίχο, τότε:

- (α) η ορμή της διατηρείται.
- (β) ανακλάται με την ίδια ταχύτητα.
- (γ) δέχεται δύναμη από τον τοίχο η οποία είναι κάθετη σ' αυτόν.
- (δ) ανακλάται στην ίδια διεύθυνση.

1.2. Σε μια πλαστική κρούση δεν ισχύει:

- (α) ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα.
- (β) η αρχή διατήρησης της ορμής.
- (γ) η αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- (δ) η διατήρηση της μηχανικής ενέργειας του συστήματος.

1.3 Μια σφαίρα Α μάζας  $m$  κινείται και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β ίσης μάζας.

- (α) Οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- (β) Στη διάρκεια της κρούσης για το σύστημα των δυο σφαιρών διατηρείται η ορμή και δεν διατηρείται η μηχανική ενέργεια.
- (γ) Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με ίδιες φορές.
- (δ) Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με ίδιες ταχύτητες.

1.4 Τέσσερις παρόμοιες ελαστικές σφαίρες ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο με τα κέντρα τους πάνω στην ίδια ευθεία. Μία πέμπτη όμοια ελαστική σφαίρα κινούμενη με ταχύτητα  $u$  κατά μήκος της διακέντρου των τεσσάρων άλλων συγκρούεται με την σφαίρα 2. Οι τελικές ταχύτητες των σφαιρών 1, 2, 3, 4 και 5 είναι αντιστοίχως:

- (α)  $0, u, u, u, u.$
- (β)  $u, 0, 0, 0, u.$
- (γ)  $0, 0, 0, 0, u.$
- (δ)  $u, 0, 0, 0, 0.$

1.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. (5  $\times$  1 = 5 μονάδες)

- (α) Σε όλες τις ανελαστικές κρούσεις οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σωμάτων που συγκρούονται, είναι παράλληλες.
- (β) Στην ανελαστική κρούση τα σώματα υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση, ενώ στην ελαστική κρούση τα σώματα μετά το πέρας της κρούσης επανακτούν το αρχικό φυσικό τους σχήμα.
- (γ) Κατά την σκέδαση σωματιδίων στο μικρόκοσμο, τα σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μεγάλες δυνάμεις, για μικρό χρονικό διάστημα.
- (δ) Σε μια πλάγια πλαστική κρούση δύο σωμάτων το μέτρο της ορμής του συσσωματώματος ισούται με το άθροισμα των μέτρων των ορμών των δύο σωμάτων.
- (ε) Όταν η ορμή ενός σώματος είναι μηδέν τότε και η κινητική του ενέργεια θα είναι μηδέν.

## Θέμα 2ο

2.1 Δύο σφαίρες Α και Β, με ίσες μάζες, κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ίδιες κατευθύνσεις και ταχύτητες που έχουν μέτρα  $u_1 = 10m/s$  και  $u_2 = 20m/s$ , αντίστοιχα. Οι σφαίρες συγκρούονται χωρίς να δημιουργείται συσσωμάτωμα. Αν μετά την κρούση το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας Α είναι  $u'_1 = 15m/s$ , τότε η κρούση είναι:

- (α) ελαστική.
- (β) πλάγια.
- (γ) ανελαστική.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (2+5=7 μονάδες)

**2.2.** Ένα σώμα Α μάζας  $M$  είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Ένα άλλο σώμα Β μάζας  $m$ , που κινείται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται πλαστικά κεντρικά με το σώμα Α. Αν μετά την κρούση το συσσωμάτωμα έχει το  $1/3$  της κινητικής ενέργειας που είχε ελάχιστα πριν την κρούση, τότε μεταξύ των μαζών των σωμάτων ισχύει η σχέση:

(α)  $\frac{M}{m} = 6$

(β)  $\frac{M}{m} = 2$

(γ)  $\frac{M}{m} = 3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(2+7=9 μονάδες)**

**2.3.** Ένα ακίνητο βλήμα εκρήγνυται σε τρία μέρη Α, Β και Γ. Τα μέρη Α και Β έχουν ορμές που βρίσκονται σε διευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους με μέτρα που είναι ίσα με:  $p_1 = p_2 = p = 20 \frac{Kgm}{s}$ . Το μέτρο της ορμής του τρίτου κομματιού είναι:

(α)  $10 \frac{Kgm}{s}$

(β)  $20 \frac{Kgm}{s}$

(γ)  $20\sqrt{2} \frac{Kgm}{s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(2+7=9 μονάδες)**

## Θέμα 3ο

Μια σφαίρα Α μάζας 2 kg κινείται με ταχύτητα  $3\sqrt{3}m/s$  με άλλη σφαίρα Β μάζας 4 kg που αρχικά είναι ακίνητη. Αν η κρούση είναι ελαστική και η σφαίρα Α αμέσως με αρχική της διεύθυνση να υπολογίσετε:

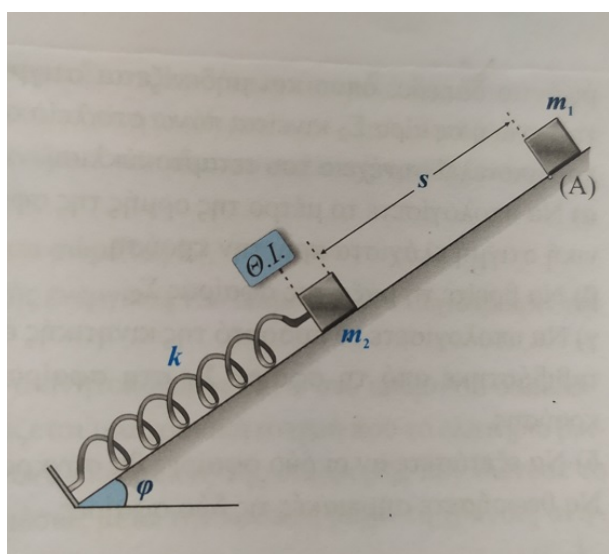
(α) τις ταχύτητες των δύο σφαιρών μετά την κρούση. **8 μονάδες)**

(β) το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας της σφαίρας Α που μεταβιβάστηκε τη σφαίρα Β κατά την κρούση. **(8 μονάδες)**

(γ) τη μεταβολή της ορμής της σφαίρας Α λόγω της κρούσης. **(9 μονάδες)**

## Θέμα 4ο

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένα σώμα μάζας  $m_2$  που είναι δεμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k = 2000\text{N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σώμα αυτό βρίσκεται σε επαφή με λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$  και αρχικά ισορροπεί ακίνητο. Από σημείο Α του κεκλιμένου επιπέδου, που απέχει από το σώμα μάζας  $m_2$  απόσταση  $s = 3,6\text{m}$ , αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί ένα σώμα μάζας  $m_1 = 4\text{kg}$ .



- (α) Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι μετωπική και ελαστική και η ορμή του σώματος μάζας  $m_2$  αμέσως μετά την κρούση έχει μέτρο  $24 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ , να υπολογίσετε τη μάζα  $m_2$
- (β) Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι μετωπική και πλαστική και  $m_2 = 4\text{kg}$  να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- (γ) Να υπολογίσετε την απώλεια της μηχανικής ενέργειας εξαιτίας της κρούσης.
- (δ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$  (4+6+7+8=25 μονάδες)

**Καλή Επιτυχία!**