

# Διαγώνισμα Γ Λυκείου

Σάββατο 4 Σεπτεμβρίου 2021

## Θέμα 1ο

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

1.1. Δύο σώματα συγκρούονται πλαστικά.

- (α) Η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται σταθερή.
- (β) Η μηχανική ενέργεια του συστήματος θα αυξηθεί.
- (γ) Η μηχανική ενέργεια του συστήματος θα μειωθεί.
- (δ) Η ολική ορμή του συστήματος θα διατηρηθεί.

1.2. Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m$  συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με σώμα  $\Sigma_2$  ίσης μάζας το οποίο αρχικά ήταν ακίνητο . Μετά την κρούση οι διευθύνσεις των ταχυτήτων τους σχηματίζουν γωνία :

- (α) 0
- (β) 180
- (γ) 360
- (δ) 90

1.3 Στην ανελαστική κρούση:

- (α) Δημιουργείται συσσωμάτωμα.
- (β) Η μηχανική ενέργεια διατηρείται.
- (γ) Η κινητική ενέργεια διατηρείται.
- (δ) Η συνολική ορμή παραμένει σταθερή.

1.4 Ποια από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείτε ότι είναι σωστή:

- (α) Το φαινόμενο της κρούσης περιορίζεται στον χώρο της μηχανικής και συμβαίνει μόνο στον μακρόκοσμο.
- (β) Η σκέδαση είναι περίπτωση κρούσης.
- (γ) Κατά την κρούση ενός πρωτονίου με ένα σωματίο α (πυρήνας Ηλίου) τα δύο σώματα έρχονται σε επαφή.
- (δ) Οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης κατά την κρούση είναι γενικά ασθενής.

1.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. (2 × 5 = 10 μονάδες)

- (α) Αν κατά την κρούση  $\Delta t \neq 0$  τότε θα ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής .
- (β) Όταν δύο σώματα ίσης μάζας συγκρούονται ελαστικά και κεντρικά τότε ανταλλάσσουν ορμές.
- (γ) Δύο σώματα έρχονται σε επαφή συγκρούονται. Μετά την κρούση η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
- (δ) Κατά τη διάρκεια μίας κρούσης ισχύει  $\Delta \vec{p}_1 = \Delta \vec{p}_2$
- (ε) Σύμφωνα με τη διεύθυνση των ταχυτήτων διακρίνουμε τις κρούσεις σε κεντρικές και ελαστικές.

## Θέμα 2ο

2.1 Σώμα  $\Sigma_1$  , μάζας  $M=4,8 \text{ kg}$  είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ελατηρίου με  $k=500 \text{ N/m}$ , του οποίου το άλλο άκρο συνδέεται σε σταθερό σημείο. Την χρονική στιγμή  $t=0$  βλήμα μάζας  $m=0,2 \text{ kg}$ , συγκρούεται πλαστικά με το σώμα  $\Sigma_1$  . Το βλήμα αρχικά είχε ταχύτητα  $u_0 = 100 \text{ m/s}$  . Το συσσωμάτωμα θα σταματήσει για πρώτη φορά αφού έχει διανύσει απόσταση :

- (α)  $\Delta l=0,4 \text{ m}$
- (β)  $\Delta l=0,2 \text{ m}$
- (γ)  $\Delta l=0,8 \text{ m}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.(2+8=10 μονάδες)

**2.2.** Δύο σώματα,  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  βρίσκονται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με το  $\Sigma_1$  να κινείται με ταχύτητα  $u_1$  και το  $\Sigma_2$  να είναι ακίνητο. Την χρονική στιγμή  $t=0$  τα δύο σώματα συγκρούονται. Μετά την κρούση τα δύο σώματα έχουν ίσες κατά μέτρο και αντίθετες ταχύτητες. Ο λόγος των μαζών τους θα είναι :

(α)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

(β)  $\frac{m_1}{m_2} = 3$

(γ)  $\frac{m_1}{m_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (2+8=10 μονάδες)

**2.3.** Δύο σφαίρες μάζας  $m_1 = 2\text{kg}$  και  $m_2 = 4\text{kg}$  και με ταχύτητες  $u_1 = 6\text{m/s}$  και  $u_2 = 3\text{m/s}$  οι οποίες σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία  $60$  μοίρες συγκρούονται πλάγια και πλαστικά. Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση θα είναι:

(α)  $u = 3\sqrt{2}\text{m/s}$

(β)  $u = 12\sqrt{2}\text{m/s}$

(γ)  $u = 6\sqrt{2}\text{m/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (2+8=10 μονάδες)

## Θέμα 3ο

Σώμα μάζας  $M=3,8\text{ kg}$  είναι ακίνητο στη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας  $\theta$ . Την χρονική στιγμή  $t=0$ , βλήμα μάζας  $m=200\text{ gr}$  το οποίο κινείται με ταχύτητα  $u_0 = 200\text{m/s}$  συγκρούεται κεντρικά με το σώμα και δημιουργείται συσσωμάτωμα. Το συσσωμάτωμα αρχικά ανεβαίνει το κεκλιμένο επίπεδο και φτάνει σε ένα ανώτερο σημείο. Στη συνέχεια το συσσωμάτωμα κατέρχεται και ξεκινάει να κινείται στο οριζόντιο δάπεδο παρουσιάζοντας με το δάπεδο συντελεστή τριβής  $\mu=0,2$ . Να υπολογίσετε:

(α) Την ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση ( 8 μονάδες)

(β) Το ύψος  $h$  από το έδαφος που θα φτάσει το σώμα. ( 7 μονάδες)

(γ) Την απόσταση που θα διανύσει το σώμα στο οριζόντιο δάπεδο πριν σταματήσει να κινείται. (10 μονάδες)

Όταν το σώμα έχει διανύσει  $16\text{m}$  στο οριζόντιο δάπεδο συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = 2\text{kg}$ .

(δ) Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο σωμάτων όταν σταματήσουν να κινούνται ( 15 μονάδες)