

ΚΡΟΥΣΕΙΣ 2^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Σφαίρα Σ_1 κινείται με ταχύτητα \vec{u}_1 και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με άλλη αρχικά ακίνητη σφαίρα Σ_2 , ίσης μάζας. Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας της σφαίρας Σ_1 που μεταφέρεται στη σφαίρα Σ_2 κατά τη διάρκεια της κρούσης είναι:

- α. 0%
- β. 50%
- γ. 75%
- δ. 100%

(μονάδες 5)

2. Η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας ισχύει:

- α. σε ελαστικές κρούσεις
- β. σε πλαστικές κρούσεις
- γ. σε όλα τα είδη των κρούσεων
- δ. όταν ασκούνται δυνάμεις τριβής

(μονάδες 5)

3. Η κινητική ενέργεια ενός συστήματος δυο σωμάτων διατηρείται:

- α. σε πλαστικές κρούσεις
- β. σε ανελαστικές κρούσεις
- γ. σε ελαστικές κρούσεις
- δ. σε κεντρικές κρούσεις

(μονάδες 5)

4. Όταν ένας παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα προς μια ακίνητη πηγή ήχου, ο ήχος που ακούει έχει συχνότητα:

- α. ίδια με αυτή της πηγής
- β. μεγαλύτερη από αυτή της πηγής
- γ. μικρότερη από αυτή της πηγής
- δ. ίδια με αυτή που ακούει όταν απομακρύνεται με την ίδια ταχύτητα από την πηγή

(μονάδες 5)

5. Μια πηγή αρμονικού ήχου κινείται με σταθερή ταχύτητα u_s προς ένα ακίνητο παρατηρητή. Αν η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα είναι u , τότε ο λόγος της συχνότητας του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής προς τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή δίνεται από τη σχέση:

α.
$$\frac{f_A}{f_S} = \frac{u - u_s}{u}$$

β.
$$\frac{f_A}{f_S} = \frac{u + u_s}{u}$$

γ.
$$\frac{f_A}{f_S} = \frac{u}{u - u_s}$$

δ.
$$\frac{f_A}{f_S} = \frac{u}{u + u_s}$$

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Μια πηγή αρμονικού ήχου κινείται ισοταχώς με ταχύτητα u_s και πλησιάζει προς ένα ακίνητο παρατηρητή. Αν η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι κατά 25% μεγαλύτερη από τη συχνότητα της πηγής, τότε ποιος είναι ο λόγος της ταχύτητας u_s της πηγής προς την ταχύτητα u διάδοσης του ήχου στον αέρα;

(μονάδες 12)

2. Μια πηγή εκπέμπει αρμονικό ήχο συχνότητας $f_s = 720\text{Hz}$. Όταν η πηγή απομακρύνεται από ακίνητο παρατηρητή με σταθερή ταχύτητα, η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι $f_A = 680\text{Hz}$. Ποια είναι η συχνότητα f'_A του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής, όταν η πηγή πλησιάζει προς αυτόν με την ίδια σταθερή ταχύτητα;

(μονάδες 13)

ΘΕΜΑ 3^ο

Σώμα Α μάζας $m = 1,5\text{kg}$ αφήνεται να ολισθήσει χωρίς τριβή από την κορυφή Δ κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R = 1,8\text{m}$. Στο χαμηλότερο σημείο Γ του τεταρτοκυκλίου το σώμα Α συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Β διπλάσιας μάζας Μ, το οποίο κρέμεται από αβαρές νήμα μήκους $\ell = 1,6\text{m}$. Αν γνωρίζετε ότι $g = 10\text{m/s}^2$, να υπολογίσετε:

α. Τη δύναμη που δέχεται το σώμα Α από το τεταρτοκύκλιο λίγο προτού συγκρουστεί με το σώμα Β

(μονάδες 6)

β. Σε ποιο σημείο Ζ του τεταρτοκυκλίου θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα Α κατά την επιστροφή του, μετά την κρούση;

(μονάδες 6)

γ. Την μέγιστη γωνιακή εκτροπή του νήματος από την κατακόρυφο

(μονάδες 6)

δ. Την τάση του νήματος στη θέση της μέγιστης γωνιακής εκτροπής.

(μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 4^ο

Σώμα μάζας $M = 300\text{g}$ κρέμεται από κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k = 15\text{N/m}$ και ισορροπεί. Το άνω άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. βλήμα μάζας $m = 300\text{gr}$ κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου $u = 2\sqrt{3}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ και

σφηνώνεται στο σώμα. Αν $g = 10\text{m/s}^2$, να υπολογίσετε:

α. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση

(μονάδες 4)

β. Τη μέγιστη ανύψωση του συσσωματώματος από τη θέση της κρούσης και το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελέσει

(μονάδες 4)

γ. Την περίοδο της ταλάντωσης και τον ελάχιστο χρόνο, από τη στιγμή της κρούσης, που χρειάζεται το συσσωμάτωμα για να ξαναπεράσει από το σημείο της κρούσης

(μονάδες 4)

δ. Τη μέγιστη τιμή, κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος,

- i. Της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης
- ii. Της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου

(μονάδες 6)

ε. Το ρυθμό μεταβολής, αμέσως μετά την κρούση

- iii. της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος
- iv. της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας
- v. της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου.

(μονάδες 7)