

1... Με τον όρο σκέδαση ονομάζουμε τη κρούση υποατομικών σωματιδίων.

2... Τα νετρόνια σε πυρηνικούς αντιδραστήρες φρενάρονται όταν συγκρούονται με ακίνητα σωματίδια ίσης μάζας γιατί τότε τους μεταδίδουν όλη τους την κινητική ενέργεια.

3... Κατά τη πλαστική κρούση σωμάτων δεν διατηρείται η ενέργεια.

4... Όταν μικρή σφαίρα προσπίπτει ελαστικά σε κατακόρυφο τοίχο, τότε ανακλάται με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς.

5... Μικρή σφαίρα, που κινείται ευθύγραμμα και ομαλά σε οριζόντιο επίπεδο, συγκρούεται ελαστικά και πλάγια με κατακόρυφο τοίχο. Στην περίπτωση αυτή η γωνία πρόσπτωσης της σφαίρας είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.

6... Δύο αμαξάκια **A** και **B** με μάζες $m_A = 2 \text{ kgr}$ και $m_B = 6 \text{ kgr}$ αντίστοιχα, κινούνται με αντίθετη κατεύθυνση. Η ταχύτητα του **A** είναι $u_A = 8 \text{ m/sec}$ και του **B** είναι $u_B = 2 \text{ m/sec}$. Αν συγκρουστούν μετωπικά και πλαστικά, το ποσό της κινητικής ενέργειας που χάθηκε είναι (στο **S.I.**):

α) 75 β) 64 γ) 12 δ) 76

7...

1. Η ολική ορμή ενός μονωμένου συστήματος σωμάτων αλλάζει όταν αλλάζουν οι ταχύτητες των σωμάτων.
2. Σε ένα μονωμένο σύστημα σωμάτων, που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
3. Η αρχή της διατήρησης της ορμής ισχύει μόνον όταν δύο ή περισσότερα σώματα που αποτελούν μονωμένο σύστημα συγκρούονται μεταξύ τους.
4. Η αρχή της διατήρησης της ορμής ισχύει ανεξάρτητα από το αν οι δυνάμεις μεταξύ των σωμάτων που αποτελούν το μονωμένο σύστημα είναι συντηρητικές ή όχι.
5. Κατά τη μετωπική ελαστική κρούση δύο υλικών σημείων η διαφορά των ταχυτήτων τους πριν την κρούση είναι αντίθετη της αντίστοιχης διαφοράς των ταχυτήτων μετά την κρούση.
6. Κατά την κρούση δύο σωμάτων η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.
7. Κατά την ελαστική κρούση δύο σωμάτων η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του άλλου σώματος.
8. Κατά τη διάσπαση ραδιενεργών πυρήνων δεν ισχύει η αρχή της διατήρησης της ορμής.
9. Στις μετωπικές κρούσεις οι ταχύτητες των σωμάτων πριν και μετά την κρούση έχουν την ίδια διεύθυνση.
10. Στην ανελαστική κρούση η ολική κινητική ενέργεια των σωμάτων πριν την κρούση είναι μεγαλύτερη από την ολική κινητική τους ενέργεια μετά την κρούση.
11. Κατά τη μετωπική ελαστική κρούση δύο σωμάτων ίσων μαζών παρατηρείται ανταλλαγή ταχυτήτων μεταξύ των σωμάτων.

8... Ένα βλήμα κινούμενο με ταχύτητα u συναντά ένα κομμάτι ξύλου το οποίο διαπερνά και βγαίνει από την άλλη πλευρά.

α) Το παραπάνω φαινόμενο είναι μια πλαστική κρούση.

β) Η ορμή του βλήματος διατηρήθηκε σταθερή.

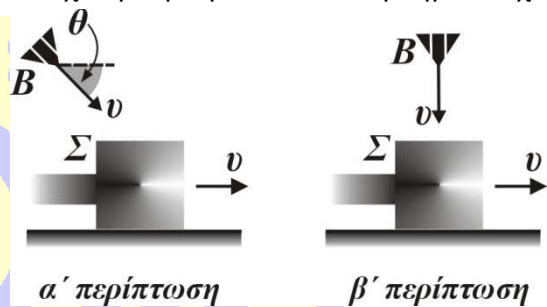
γ) Η κινητική ενέργεια του συστήματος βλήμα – ξύλο διατηρήθηκε σταθερή.

δ) Η ορμή του ξύλου αυξήθηκε.

ε) Επειδή μεταξύ ξύλου και βλήματος αναπτύχθηκαν εσωτερικές δυνάμεις, η μηχανική ενέργεια του συστήματος παρέμεινε σταθερή.

9... Σε κάθε κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.

10... Το κουτί Σ του σχήματος έχει μάζα m και κινείται με ταχύτητα μέτρου u και το βλήμα B έχει ίδια μάζα με το Σ και κινείται με την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα. Στην πρώτη περίπτωση η ταχύτητα του βλήματος σχηματίζει γωνία $\theta = 60^\circ$ με τον ορίζοντα, ενώ στην δεύτερη είναι κατακόρυφη. Και στις δυο περιπτώσεις η κρούση των σωμάτων είναι πλαστική. Αν η ταχύτητα του συσσωματώματος είναι V_1 και V_2 σε κάθε περίπτωση, ενώ οι αντίστοιχες θερμότητες που παράγονται είναι Q_1 και Q_2 τότε:



$$\alpha. \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}, \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{7}{3} \quad \beta. \frac{V_1}{V_2} = 2, \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3}{7} \quad \gamma. \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}, \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{7}{12} \quad \delta. \frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{3}, \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{7}{12}$$

11... Σφαίρα μάζας m_A συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερη ακίνητη σφαίρα μάζας m_B . Το ποσοστό της μηχανικής ενέργειας που έχει μεταφερθεί από την m_A στη m_B κατά την κρούση γίνεται μέγιστο όταν: **α)** $m_A = m_B$, **β)** $m_A < m_B$, **γ)** $m_A > m_B$

12...

α) Όταν μια σφαίρα προσκρούει ελαστικά σε ένα τοίχο, τότε πάντα ισχύει ότι η ταχύτητα πρόσκρουσης είναι αντίθετη της ταχύτητας ανάκλασης.

β) Κατά την πλαστική κρούση δύο στερεών σωμάτων πάντα ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.

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

δ) Ένα σώμα A συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με ακίνητο αρχικά σώμα B που έχει ίδια μάζα με το A . Τότε η ταχύτητα του A μετά την κρούση μηδενίζεται.

ε) Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των σωμάτων βρίσκονται σε τυχαία διεύθυνση.

13... Μια μικρή σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες ταχύτητες.

Ο λόγος των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$ των δύο σφαιρών είναι: **α)** 1 **β)** $\frac{1}{3}$ **γ)** $\frac{1}{2}$

14... Δυο μικρά σώματα με μάζες m_1 και m_2 συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Αν ΔK_1 είναι η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 και ΔK_2 είναι η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_2 λόγω της ελαστικής κρούσης, τότε ισχύει:

$$\alpha) \frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = -1 \quad \beta) \frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = 1 \quad \gamma) \frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

15... Σε μια κρούση δύο μικρών σφαιρών:

- A)** το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα μεγαλύτερο από το άθροισμα των κινητικών ενεργειών τους μετά από την κρούση.
B) οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σφαιρών πριν και μετά από την κρούση βρίσκονται πάντα στην ίδια ευθεία.
Γ) το άθροισμα των ορμών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι ίσο με το άθροισμα των ορμών τους μετά από την κρούση.
Δ) το άθροισμα των ταχυτήτων των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ταχυτήτων τους μετά από την κρούση.

16... Σώμα μάζας m , το οποίο έχει κινητική ενέργεια K , συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας $4m$. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα μένει ακίνητο. Η μηχανική ενέργεια που χάθηκε κατά την κρούση, είναι: $\alpha) \frac{5}{4}K$ $\beta) K$ $\gamma) \frac{7}{4}K$

17... Μια ελαστική σφαίρα κινούμενη με ταχύτητα μέτρου u συγκρούεται κεντρικά με μια ακίνητη σφαίρα πολύ μεγαλύτερης μάζας. Το μέτρο της ταχύτητας της μικρής σφαίρας μετά την κρούση είναι πολύ κοντά στην τιμή: $\alpha) 0$ $\beta) u$ $\gamma) 2u$ $\delta) 3u$.

18... Μια σφαίρα μάζας m συγκρούεται κεντρικά ελαστικά με μια άλλη τετραπλάσιας μάζας. Αν η μικρή σφαίρα ασκεί δύναμη μέτρου F στη μεγάλη, τότε η μεγάλη σφαίρα ασκεί στη μικρή, δύναμη με μέτρο: $\alpha) F$ $\beta) 2F$ $\gamma) 4F$ $\delta) F/4$

19... Δύο ελαστικές σφαίρες με μάζες m_1 και m_2 κινούνται στην ίδια ευθεία πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ομόρροπες ταχύτητες u_1 και u_2 αντίστοιχα ($u_1 > u_2$) και συγκρούονται.

- α)** Η κρούση είναι κεντρική ελαστική.
β) Η κινητική ενέργεια της σφαίρας m_1 μετά την κρούση θα ελαττωθεί.
γ) Η κινητική ενέργεια του συστήματος πριν και μετά την κρούση παραμένει σταθερή.
δ) Η διαφορά των ταχυτήτων των σφαιρών πριν την κρούση είναι αντίθετη από την αντίστοιχη διαφορά μετά την κρούση.

20... Ένα πρωτόνιο αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα πολύ κοντά σε έναν ακίνητο αλλά ελεύθερο να κινηθεί πυρήνα. Τα σωμάτια λόγω των απωστικών δυνάμεων κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις.

- α)** Τα δύο σωμάτια έχουν κάθε στιγμή ορμές ίδιου μέτρου.
β) Τα δύο σωμάτια έχουν κάθε στιγμή ίσες κινητικές ενέργειες.
γ) Το παραπάνω φαινόμενο χαρακτηρίζεται κρούση.

21... Σε μια κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων με μάζες m_1 και m_2 το σώμα μάζας m_1 χάνει το $\frac{1}{10}$ της αρχικής του ορμής.

α) Το σώμα m_2 μετά την κρούση αύξησε την ορμή του κατά $\frac{9p_1}{10}$.

β) Στο σώμα μάζας m_1 μετά την κρούση, απέμεινε κινητική ενέργεια ίση με το 99% της αρχικής.

22... Μια σφαίρα μάζας m_1 κινούμενη με ταχύτητα u_1 συγκρούεται κεντρικά ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 .

α) Η μεγαλύτερη μεταβολή που μπορεί να υποστεί η κινητική ενέργεια της μάζας m_1 συμβαίνει όταν $m_1 = m_2$.

β) Η μεγαλύτερη μεταβολή που μπορεί να υποστεί το μέτρο της ορμής της μάζας m_1 συμβαίνει όταν $m_2 \gg m_1$ (δηλ. η μάζα m_2 είναι πολύ μεγαλύτερη της m_1).

23... Μια σφαίρα κινούμενη σε οριζόντιο επίπεδο προσπίπτει πλάγια σε κατακόρυφο τοίχο.

Η κρούση είναι ανελαστική γιατί κατά τη διάρκεια της κρούσης αναπτύσσεται τριβή μεταξύ της σφαίρας και του τοίχου. Κατά τη διάρκεια της κρούσης:

α) οι δυνάμεις που δέχεται η σφαίρα είναι η τριβή, η κάθετη αντίδραση από τον τοίχο κ' το βάρος.

β) οι γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης είναι ίσες μεταξύ τους.

24... Μια σφαίρα μάζας m_1 κινούμενη με ταχύτητα u_1 συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με μια άλλη ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας.

α) Όλη η κινητική ενέργεια της σφαίρας m_1 θα γίνει θερμότητα.

β) Η σφαίρα m_1 θα μεταβάλλει την ορμή της κατά $\Delta p_1 = -\frac{m_1 u_1}{2}$.

γ) Οι δύο σφαίρες θα ανταλλάξουν ταχύτητες.

25... Δυο σφαίρες με ίσες μάζες κινούνται σε παράλληλους άξονες με ταχύτητες ίδιου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης. Οι δύο σφαίρες συγκρούονται έκκεντρα.

α) Η συνολική κινητική ενέργεια του συστήματος πριν την κρούση είναι μηδέν.

β) Οι σφαίρες μετά την κρούση θα κινηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε οι διευθύνσεις των ταχυτήτων τους να σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία για την οποία ισχύει $0^\circ < \varphi < 180^\circ$.

26... Ένα σώμα με μάζα m_1 έχει αρχική ορμή $p_1 = 20 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

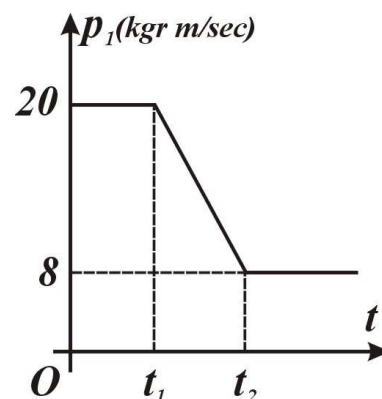
και συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 .

Η ορμή του σώματος m_1 μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο σχήμα.

α) Η κρούση πραγματοποιείται χρονικό διάστημα t_1 έως t_2 .

β) Η ορμή του m_2 είναι $8 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{sec}$ όταν $p_1 = 12 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{sec}$.

γ) Όταν $p_1 = 12 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{sec}$, τότε ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του m_2 ισούται με $12/(t_2 - t_1)$.



27... Δύο σφαίρες με μάζες m_1 και m_2 ($m_1 > m_2$) κινούνται και οι δύο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$. Οι δύο σφαίρες έχουν τις ίδιες ορμές και κάποια στιγμή συγκρούονται, οπότε οι ορμές τους παύουν να είναι ίσες.

α) Η σφαίρα m_1 προπορεύεται της σφαίρας m_2 .

β) Η σφαίρα m_1 μετά την κρούση θα μειώσει την κινητική της ενέργεια.

28... Μια σφαίρα με κινητική ενέργεια K προσπίπτει πλάγια σε έναν κατακόρυφο τοίχο και μετά από μια ελαστική κρούση ανακλάται. Η κρούση ξεκινάει τη χρονική στιγμή t_1 και ολοκληρώνεται τη χρονική στιγμή t_2 .

α) Κατά την κρούση η μηχανική ενέργεια της σφαίρας παραμένει σταθερή.

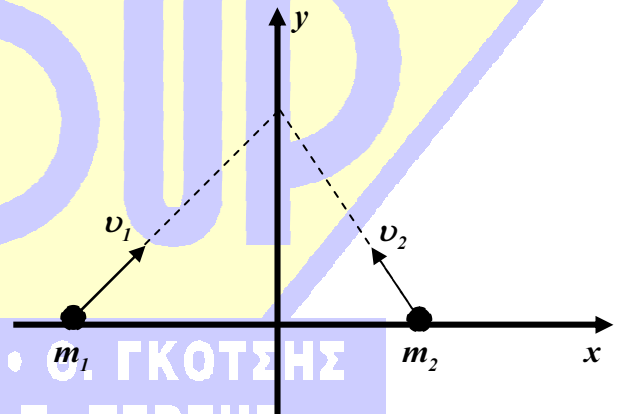
β) Η κινητική ενέργεια αρχίζει να μειώνεται τη στιγμή t_1 , γίνεται κάποια στιγμή μηδέν και στη συνέχεια αυξάνεται μέχρι τη στιγμή t_2 , όπου γίνεται και πάλι ίση με K .

γ) Η δυναμική ενέργεια παραμόρφωσης αρχίζει να αυξάνεται τη στιγμή t_1 από τη τιμή μηδέν, γίνεται κάποια στιγμή μέγιστη, μικρότερη όμως της τιμής K , και στη συνέχεια μειώνεται μέχρι τη στιγμή t_2 , όπου γίνεται και πάλι ίση με μηδέν.

29... Οι μικρές σφαίρες είναι ελαστικές και κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

α) Η κρούση είναι έκκεντρη.

β) Κατά τη διάρκεια της κρούσης δυνάμεις αναπτύσσονται μόνο στον άξονα $x'x$.



Γ. ΒΑΡΒΑΔΟΥΚΑΣ • Θ. ΓΚΟΤΣΗΣ
Ν. ΣΟΥΡΜΠΗΣ • Π. ΤΕΡΖΗΣ

30... Μια σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά με ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας m_2 .

α) Αν η κρούση είναι ελαστική, τότε η σφαίρα m_1 χάνει το **50%** της αρχικής της ενέργειας.

β) Αν η κρούση είναι πλαστική, τότε στη σφαίρα m_1 μένει το **50%** της αρχικής της ενέργειας.

31... Η ορμή συστήματος δύο σωμάτων διατηρείται εφ' όσον η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων που δρουν στα σώματα είναι μηδενική.

32... Κατά τη σύγκρουση δύο μικρών σφαιρών η μεταβολή της ορμής μιας σφαίρας είναι ίση με τη μεταβολή της ορμής της άλλης.

33... Μια νυχτερίδα που κατευθύνεται προς ένα ακίνητο εμπόδιο με ταχύτητα u_s εκπέμπει υπέρηχο συχνότητας f_s . Ο ανακλώμενος υπέρηχος ανιχνεύεται από τη νυχτερίδα με συχνότητα f που είναι:

$$\alpha) f = f_s \frac{V - u_s}{V + u_s}$$

$$\beta) f = f_s \frac{V + u_s}{V - u_s}$$

$$\gamma) f = f_s \frac{V}{V - u_s}$$

(V είναι η ταχύτητα του ήχου στον αέρα)

34... Για ένα παρατηρητή που πλησιάζει μια ακίνητη ηχητική πηγή, τα ηχητικά κύματα της πηγής διαδίδονται ως προς αυτόν με ταχύτητα μικρότερη από την ταχύτητα του ήχου στον αέρα.

35... Δύο ακίνητοι παρατηρητές **A**, **B** και μια ακίνητη ηχητική πηγή **S** βρίσκονται στην ίδια ευθεία, με τους παρατηρητές εκατέρωθεν της πηγής (ο **A** αριστερά της πηγής και ο **B** δεξιά της).

Η πηγή **S** εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f_s .

α) Ο **A** αντιλαμβάνεται ήχο με συχνότητα μικρότερη από f_s .

β) Ο **B** αντιλαμβάνεται ήχο με συχνότητα μεγαλύτερη από f_s .

36... Ένας παρατηρητής απομακρύνεται με ταχύτητα u_A από μια ακίνητη ηχητική πηγή η οποία σε χρονικό διάστημα Δt_s εκπέμπει N_s μέγιστα.

α) Η συχνότητα του εκπεμπόμενου ήχου είναι $f_s = N_s \Delta t_s$.

β) Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ο ήχος ως προς τον παρατηρητή είναι $V - u_A$ (V η ταχύτητα του ήχου στον αέρα).

γ) Ο παρατηρητής ακούει ήχο για χρονικό διάστημα Δt_A , που είναι μικρότερο από το Δt_s .

δ) Ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο με μήκος κύματος $\lambda_s + u_s T_s$, όπου λ_s το μήκος κύματος που δημιουργεί η πηγή.

ε) Ο παρατηρητής ακούει ήχο συχνότητας μικρότερης από f_s για χρονικό διάστημα μικρότερο από Δt_s .

37... Πηγή πλησιάζει ακίνητο παρατηρητή παράγοντας ήχο συχνότητας f_s .

α) Ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας.

β) Ο παρατηρητής ακούει βαρύτερο ήχο.

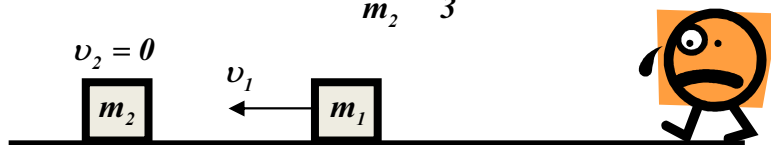
γ) Ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται περισσότερα κύματα απ' αυτά που στον ίδιο χρόνο παράγει η πηγή.

δ) Το μήκος κύματος του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι μικρότερο απ' το μήκος κύματος που εκπέμπει η πηγή.

38... Το σώμα m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το αρχικά ακίνητο σώμα m_2 .

Αμέσως μετά την κρούση το σώμα m_1 υποδιπλασιάζει το μέτρο της ταχύτητάς του και ταυτόχρονα αρχίζει να εκπέμπει ήχο μήκους κύματος λ_s . Ο ακίνητος παρατηρητής λαμβάνει τον ήχο με μήκος

κύματος $\lambda_A < \lambda_s$. Τότε ο λόγος των μαζών είναι $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$.



39... Ηχητική πηγή που εκπέμπει ήχο με μήκος κύματος λ_s , κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_s = v_{\eta\chi}/10$. Ένας παρατηρητής κινούμενος ομόρροπα με την πηγή, κατευθύνεται προς αυτή. Τότε ο ήχος που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής έχει μήκος κύματος κατά 10% μεγαλύτερο του λ_s .

40... Μεταξύ δύο ακίνητων παρατηρητών **B** και **A** κινείται πηγή **S** με σταθερή ταχύτητα u_s πλησιάζοντας προς τον **A**. Οι παρατηρητές και η πηγή βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Η πηγή εκπέμπει ήχο μήκους κύματος λ , ενώ οι παρατηρητές **A** και **B** αντιλαμβάνονται μήκη κύματος λ_1 και λ_2 αντίστοιχα. Τότε για το μήκος κύματος του ήχου που εκπέμπει η πηγή θα ισχύει:

$$\alpha. \lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} \quad \beta. \lambda = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2} \quad \gamma. \lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$$

41... Στο φαινόμενο **Doppler** όταν ένας παρατηρητής απομακρύνεται με ταχύτητα u από μια ακίνητη ηχητική πηγή τότε:

α) αν η ταχύτητα του ήχου ως προς τον αέρα είναι V , ως προς τον παρατηρητή είναι $V-u$.

β) αν η ταχύτητα του ήχου ως προς τον αέρα είναι V , ως προς τον παρατηρητή είναι V .

γ) ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται λιγότερα μέγιστα στη μονάδα του χρόνου από όσα παράγει η πηγή στον ίδιο χρόνο.

δ) ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο με μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό που δημιουργεί η πηγή.

42... Ένας παρατηρητής κινείται με σταθερή ταχύτητα u_A προς ακίνητη σημειακή ηχητική πηγή. Οι συχνότητες που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής, πριν και αφού διέλθει από την ηχητική πηγή, διαφέρουν μεταξύ τους κατά $\frac{f_s}{10}$, όπου f_s η συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η ηχητική πηγή. Αν

V η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα, ο λόγος $\frac{u_A}{V}$ είναι ίσος με:

$$\alpha) 10, \quad \beta) \frac{1}{10}, \quad \gamma) \frac{1}{20}$$

Γ. ΒΑΡΒΑΛΟΥΚΗΣ • Θ. ΓΚΟΤΣΗΣ
Ν. ΣΟΥΡΜΠΗΣ • Π. ΤΕΡΖΗΣ

43... Ακίνητη ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s . Ένας παρατηρητής εκτελεί με κέντρο την πηγή, ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από αυτή. Για την συχνότητα f_A του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής ισχύει: **α)** $f_A > f_s$, **β)** $f_A < f_s$, **γ)** $f_A = f_s$

44... Το φαινόμενο **Doppler** εμφανίζεται στα μηχανικά κύματα και όχι στα ηλεκτρομαγνητικά.

45... Το φαινόμενο Doppler δίνει αισθητά αποτελέσματα όταν οι πηγές φωτός (άστρα) κινούνται με ταχύτητες συγκρίσιμες με την ταχύτητα του φωτός.

46... Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα που εκπέμπει το ακίνητο ραντάρ της τροχαίας, όταν ανακλαστεί σε όχημα που πλησιάζει το ραντάρ, επιστρέφει στο ραντάρ με μικρότερη συχνότητα.

**Οι σύγχρονες μηχανές γίνονται κάθε μέρα και πιο πολύπλοκες,
και ο σύγχρονος άνθρωπος γίνεται κάθε μέρα και πιο απλοϊκός.**



Nicolás Gómez Dávila, Κολομβιανός συγγραφέας