

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1.ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

1.1 Προσδιορίστε τη μέση ταχύτητα του βαδίσματός σας με όποια μέθοδο θέλετε.

1.2 Ένα αεροπλάνο ταξιδεύει προς βορρά με 300 χιλιόμετρα την ώρα, ενώ ένα άλλο προς νότο με την ίδια ταχύτητα. Είναι ίσες οι ταχύτητές τους; Είναι ίσες οι διανυσματικές ταχύτητές τους; Εξηγήστε το.

1.3 Ποια είναι η επιτάχυνση ενός αυτοκινήτου, που ταξιδεύει με σταθερή διανυσματική ταχύτητα 100 χιλιομέτρων την ώρα επί 100 δευτερόλεπτα; Εξηγήστε την απάντησή σας.

1.4 Ένα αυτοκίνητο ταξιδεύει με ταχύτητα από 0 ως 50 km/hr, και αργότερα ένα άλλο με ταχύτητα από 0 ως 60 km/hr. Με την πληροφορία αυτή μπορείτε να πείτε ποιο αυτοκίνητο επιταχύνθηκε περισσότερο; Γιατί ναι ή γιατί όχι;

1.5 Συγκρίνεται τις επιταχύνσεις ενός αυτοκινήτου και μιας μοτοσυκλέτας, όταν το πρώτο αυξάνει την ταχύτητά του από 60 σε 70 km/hr στον ίδιο χρόνο που η δεύτερη την αυξάνει από 0 σε 10 km/hr.

1.6 Όταν κάποιος πετάξει μια μπάλα κατευθείαν προς τα πάνω, πόσο θα ελαττώνεται η ταχύτητά της κάθε δευτερόλεπτο που ανεβαίνει; Πόσο θα αυξάνεται κάθε δευτερόλεπτο που κατεβαίνει, αν δεν υπάρχει αντίσταση του αέρα; Πόσος χρόνος χρειάζεται για να ανεβεί, σε σύγκριση με το χρόνο που θα πέφτει;

1.7 Αν πέσει ένα αντικείμενο από τα χέρια σας, η επιτάχυνση κατά την πτώση του είναι $9,8 \text{ m/s}^2$. Θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερη, αν το πετούσατε με δύναμη προς τα κάτω, αντί απλώς να το αφήσετε να πέσει; Θα μπορούσατε να σκεφτείτε κάποιο λόγο για τον οποίο η επιτάχυνση του αντικειμένου που πετάτε προς τα κάτω μέσα στον αέρα θα ήταν μικρότερη από $9,8 \text{ m/s}^2$;

1.8 Αν δεν επρόκειτο για την αντίσταση του αέρα, γιατί θα ήταν επικίνδυνο να βγείτε έξω τις βροχερές μέρες;

2. ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ

2.1 Ας υποθέσουμε πως έχετε δύο όμοια δοχεία, το ένα γεμάτο μολύβι και το άλλο άδειο, και βρίσκεστε μακριά στο Διάστημα, σε θέση όπου τα δύο δοχεία είναι «αβαρή». Πώς μπορείτε να πείτε ποιο δοχείο έχει μεγαλύτερη μάζα;

2.2 Το άδειο χέρι σας δεν πληγώνεται, όταν χτυπήσει ελαφρά στον τοίχο. Γιατί όμως πληγώνεται όταν κάνει το ίδιο κρατώντας κάτι βαρύ; Ποιος νόμος του Νεύτωνα ισχύει περισσότερο εδώ;

2.3 Γιατί ένα απότομο τίναγμα είναι αποτελεσματικό στο σχίσιμο μιας χαρτοπετσέτας ή στο τράβηγμα μιας πλαστικής σακούλας από το ρολό από ένα σιγανό τράβηγμα;

2.4 Ποια είναι η δική σας μάζα σε χιλιόγραμμα; Το βάρος σας σε Νιούτον;

2.5 Η βαρύτητα στη σελήνη είναι το $1/6$ της αντίστοιχης στη Γη. Ποιο είναι το βάρος ενός σώματος 10 χιλιόγραμμων στη Σελήνη και στη Γη; Και ποια η μάζα του;

2.6 ένα κομμάτι δυναμίτη περιέχει δυναμίτη;

2.7 Ποια ολική δύναμη ασκείται σε ένα μήλο βάρους ενός Νιούτον, όταν το κρατάμε ακίνητο πάνω από το κεφάλι σας; Ποια είναι η ολική δύναμη, όταν το αφήσετε να πέσει;

2.8 Γιατί μπορείτε να ασκείτε μεγαλύτερη δύναμη στα πετάλια του ποδηλάτου σας, όταν τραβάτε προς τα πάνω τους βραχίονες του τιμονιού;

2.9 Αν ένα μεγάλο φορτηγό και ένα μικρό φολκσβάνγκεν συγκρουστούν μετωπικά, σε ποιο από τα δυο οχήματα είναι μεγαλύτερη η δύναμη κρούσης; Ποιο θα υποστεί μεγαλύτερη αλλαγή στην κίνησή του; Εξηγήστε το.

2.9 Ένα λαϊκό άθλημα σε αγώνες αθλημάτων αποτελεί παραλλαγή της διελκυστίνδας: κάθε άτομο κάθεται οκλαδόν σε ένα κομμάτι ξύλο και προσπαθεί να ανατρέψει την ισορροπία του άλλου τραβώντας το σκοινί που κρατά. Τι είναι χρησιμότερο στο άθλημα αυτό, η ρώμη ή η μάζα; Γιατί;

3. ΟΡΜΗ

3.1 Τι έχει μεγαλύτερη ορμή: ένα βαρύ ακίνητο φορτηγό ή ένα κινούμενο τροχοπέδιλο;

3.2 Όταν ο παίκτης χτυπά την μπάλα, ποιο είναι το αποτέλεσμα της παράτασης του χρόνου επαφής του μαζί της (όταν την ακολουθεί);

3.3 Για να σταματήσει ένα μεγάλο δεξαμενόπλοιο, οι μηχανές του παύουν να λειτουργούν τυπικά 25 χιλιόμετρα πριν απ» το λιμάνι που θα πιάσει. Γιατί είναι τόσο δύσκολο να σταματήσει ή να γυρίσει ένα τέτοιο πλοίο;

3.4 Με βάση την ώθηση δύναμης και την ορμή, γιατί ένα παραγεμισμένο ταμπλό του αυτοκινήτου είναι ασφαλέστερο;

3.5 Με βάση την ώθηση δύναμης και την ορμή, γιατί οι ορειβάτες προτιμούν τα σχοινιά από νάιλον, που τεντώνονται σημαντικά όταν τραβηχτούν;

3.6 Γιατί στο μποξ το χτύπημα με γυμνή γροθιά είναι ισχυρότερο απ» ό,τι με το ειδικό γάντι;

3.7 Ένας μποξέρ κουράζεται ευκολότερα όταν αστοχεί να χτυπήσει τον αντίπαλό του παρά όταν τον χτυπά. Γιατί συμβαίνει αυτό;

3.8 Ένας ντυμένος άνθρωπος βρίσκεται στη μέση μιας παγωμένης λίμνης (που δεν έχει καθόλου τριβή) και πρέπει να πάει στην ακτή. Πώς μπορεί να γίνει αυτό;

3.9 Δείξτε με παράδειγμα ότι καταστάσεις ερμηνευμένες με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνος μπορεί να ερμηνευτούν και με τη διατήρηση της ορμής.

3.10 Γιατί ο πυροσβέστης δυσκολεύεται να κρατήσει τον ελαστικό σωλήνα που ρίχνει γρήγορα μεγάλες ποσότητες νερού;

3.11 Μπορείτε να πυροβολήσετε με ένα όπλο που το βλήμα του έχει μάζα δέκα φορές τη μάζα του όπλου; Εξηγήστε το.

3.12 Όταν ταξιδεύετε με το αμάξι σας με μεγάλη ταχύτητα σε αυτοκινητόδρομο, η ορμή ενός εντόμου που χτυπά στο τζάμι σας

μεταβάλλεται απότομα. Πόσο αλλάζει η ορμή του αμαξιού σας συγκριτικά με τη μεταβολή της ορμής του εντόμου;

3.13 Ας υποθέσουμε πως υπάρχουν τρεις αστροναύτες έξω από το διαστημόπλοιο και οι δυο αποφασίζουν να παίξουν μπάλα με τον τρίτο. Και οι τρεις ζυγίζουν το ίδιο στη Γη και είναι εξίσου δυνατοί. Ο πρώτος πετά τον δεύτερο προς τον τρίτο και το παιχνίδι αρχίζει. Περιγράψτε την κίνηση των αστροναυτών καθώς προχωρεί το παιχνίδι. Πόσο θα διαρκέσει;

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

4.1 Ποιο έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια: το αυτοκίνητο που ταξιδεύει με 30 km/hr ή ένα άλλο με το μισό βάρος που τρέχει με 60 km/hr;

4.2 Ένα ελαφρύ και ένα βαρύ φορτηγό κινούνται με την ίδια ορμή. Για ποιο θα χρειαστούμε μεγαλύτερο έργο για να το σταματήσουμε;

4.3 Όταν ένα μακρύκαννο τουφέκι εκपुरσοκροτεί, η δύναμη των αερίων που εκτονώνονται δρα πάνω στο βλήμα σε μεγαλύτερη απόσταση. Πώς αυτό επιδρά στην ταχύτητα του εξερχόμενου από την κάνη βλήματος; Καταλαβαίνετε γιατί τα κανόνια μεγάλου βεληνεκούς έχουν τόσο μακριά κάνη;

4.4 Μπορεί ένα σώμα να έχει ενέργεια χωρίς να έχει ορμή; Εξηγήστε το. Μπορεί να έχει ορμή χωρίς να έχει ενέργεια; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

4.5 Η παρούσα ερώτηση είναι τυπική κατά την εξέταση για την άδεια οδήγησης: Ένα αυτοκίνητο κινούμενο με 50 km/hr γλιστρά για 15m με πατημένα τα φρένα. Πόσο μπορεί να κυλήσει με πατημένα φρένα, όταν τρέχει με 150 km/hr;

4.6 Ο μηνιαίος λογαριασμός του ηλεκτρικού σας γράφει κιλοβατώρες, μονάδα ενέργειας που αποδίδεται με τη ροή ενός KW ηλεκτρισμού επί μίαν ώρα. Πόσα τζάουλ ενέργειας παίρνετε αγοράζοντας μια κιλοβατώρα;

4.7 Καμιά άλλη έννοια της Φυσικής δεν έχει την οικονομική σημασία της ενέργειας. Νομίζεται πως είναι λογική η ιδέα τα χαρτονομίσματα να

είναι μάλλον ``αποδεικτικό ενέργειας`` παρά αποδεικτικό αποθεμάτων πολύτιμων μετάλλων;

4.8 Πόσα χιλιόμετρα στο λίτρο θα φτάσει ένα αυτοκίνητο, αν η μηχανή του έχει απόδοση 25% και συναντά μέση επιβραδυντική δύναμη 1.000 N; Υποθέστε πως η βενζίνη περιέχει ενέργεια 40 MJ ανά λίτρο

6 ΣΤΕΡΕΑ

6.1 Ποιος έχει περισσότερο δέρμα: ένας ελέφαντας ή ένας ποντικός; Ποιος έχει περισσότερο δέρμα ανά βάρος σώματος;

6.2 Τι συμβαίνει με την πυκνότητα του ψωμιού, όταν το συμπιέσετε;

6.3 Ένα χοντρό σκοινί είναι πιο γερό από ένα λεπτό του ίδιου υλικού. Πόσο πιο γερό είναι ένα σκοινί με διπλάσιο πάχος; Και πόσο ένα σκοινί με διπλάσιο μήκος;

6.4 Ένας ζαχαροπλάστης που φτιάχνει ζαχαρωμένα μήλα αποφασίζει να χρησιμοποιήσει 100 kg μεγάλα μήλα αντί 100 kg μικρά. Θα χρειαστεί περισσότερο ή λιγότερο σιρόπι για το ζαχάρωμα;

6.5 Ένα άτομο με διπλάσιο βάρος από κάποιο άλλο χρησιμοποιεί πάνω- κάτω διπλάσια αντηλιακή λοσιόν στην παραλία;

6.6 Γιατί ανάβουμε ευκολότερα φωτιά με μικρές σχίζες ξύλου παρά με μεγάλα ραβδιά ή κλαδιά από το ίδιο ξύλο;

6.7 Γιατί υπάρχει μικρότερη απώλεια θερμότητας σε ένα οίκημα με θολωτό σχήμα;

6.8 Γιατί η θέρμανση είναι αποτελεσματικότερη σε οικήματα με μεγάλα διαμερίσματα παρά σε μονοκατοικίες;

6.9 Γιατί οι λεπτές πατάτες τηγανίζονται πιο γρήγορα από τις λεπτές;

6.10 Γιατί τα μπιφτέκια ψήνονται πιο γρήγορα από τους κεφτέδες που έχουν το ίδιο βάρος κρέατος;

6.11 Ποια μέρη του σώματος είναι πιο ευαίσθητα στην παγωνιά; Γιατί;

7.ΥΓΡΑ

7.1 Ξέρετε πως ένα κοφτερό μαχαίρι κόβει καλύτερα από ένα αμβλύ. Γνωρίζετε όμως γιατί;

7.2 Αν στο πάνω και στο κάτω πάτωμα ενός οικήματος ανοιχτούν εντελώς οι βρύσες του νερού, πού θα τρέξει περισσότερο νερό ανά δευτερόλεπτο, πάνω ή κάτω;

7.3 Ποιος νομίζετε πως ασκεί μεγαλύτερη πίεση στο έδαφος: ένας ελέφαντας ή μια κυρία που πατά σε λεπτά τακούνια; Μπορείτε να κάνετε έναν υπολογισμό κατά προσέγγιση για τον καθένα;

7.4 Ένας καθηγητής της Φυσικής σπάζει γυάλινα μπουκάλια στην τάξη και σκορπά τα γυαλιά πάνω στην έδρα. Μετά περπατά ξυπόλυτος πάνω τους. Ποιες έννοιες της Φυσικής δείχνει με τον τρόπο αυτό και γιατί προσέχει να είναι μικρά και πολλά γυαλιά;

7.5 Γιατί αναπαύεστε καλύτερα ξαπλωμένοι παρά καθιστοί; Και γιατί η πίεση του αίματος μετριέται στο πάνω μέρος του βραχίονα, στο ύψος της καρδιάς; Η εν λόγω πίεση είναι μεγαλύτερη στα πόδια σας;

7.6 Σύμφωνα με μια παράδοση, ένα αγόρι από την Ολλανδία κράτησε με γενναιότητα πίσω από ένα ανάχωμα ολόκληρο τον Ατλαντικό, βουλώνοντας με το δάχτυλό του μια τρύπα του αναχώματος. Είναι δυνατό και λογικό κάτι τέτοιο;

7.7 Όταν κολυμπάτε σε βραχώδη παραλία, γιατί οι πέτρες στα βαθιά πληγώνουν λιγότερο τα πόδια σας;

7.8 Η πυκνότητα μιας πέτρας δεν αλλάζει όταν βυθιστεί στο νερό, η δική σας όμως αλλάζει. Γιατί;

7.9 Γιατί δεν είναι ακριβές να πούμε πως τα βαθιά σώματα βυθίζονται;

7.10 Αν ένα υποβρύχιο αρχίζει να βυθίζεται, θα συνεχίσει να βυθίζεται ως το βυθό, αν δεν γίνουν αλλαγές; Εξηγήστε το.

7.11 Η αλκοόλη έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό. Οι κύβοι του πάγου επιπλέουν σε ένα ανάμικτο ποτό ψηλότερα ή χαμηλότερα; Τι θα

πείτε για ένα κοκτέιλ, όπου οι κύβοι του πάγου ακουμπούν στον πάτο του ποτηριού;

7.12 Αν το πεδίο βαρύτητας της Γης μεγάλωνε, ένα ψάρι στη θάλασσα θα επέπλεε στην επιφάνεια, θα βυθιζόταν ή θα έμενε στο ίδιο βάθος;

8. ΑΕΡΙΑ ΚΑΙ ΠΛΑΣΜΑΤΑ

8.1 Γιατί δεν υπάρχει ατμόσφαιρα στη σελήνη;

8.2 Γιατί ``βουλώνουν`` τα αυτιά σας, όταν ανεβαίνετε σε μεγαλύτερα ύψη;

8.3 Γιατί οι αεροσυνοδοί αποφεύγουν να φορούν στηθόδεσμο που μπορεί να φουσκωθεί;

8.4 Αν η οθόνη μιας τηλεόρασης σπάσει, τα κομμάτια θα πεταχτούν προς τα μέσα ή προς τα έξω; Εξηγήστε το.

8.5 Που ρουφάνε ευκολότερα σόδα με καλαμάκι: στη στάθμη της θάλασσας ή στην κορυφή ενός πολύ ψηλού βουνού; Εξηγήστε το.

8.6 Γιατί αναπνέει κανείς τόσο δύσκολα με τον αναπνευστήρα σε βάθος ενός μέτρου και πρακτικώς καθόλου σε βάθος δύο μέτρων; Γιατί ένας δύτες δεν μπορεί να αναπνέει απλώς μέσα από ένα σωλήνα που φτάνει ως την επιφάνεια του νερού;

8.7 Γιατί οι καμινάδες των εργοστασίων είναι ψηλές;

8.8 Γιατί, όταν φυσά δυνατός αέρας, το τζάκι τραβά καλύτερα;

8.9 Γιατί η υφασμάτινη οροφή ενός ανοιχτού αυτοκινήτου φουσκώνει προς τα πάνω, όταν το αυτοκίνητο τρέχει με μεγάλη ταχύτητα;

8.10 Ένας σταθερός άνεμος πνέει πάνω από τα κύματα του ωκεανού. Γιατί μεγαλώνει τις κορυφές και τις κοιλιές των κυμάτων;

8.11 Οι αποβάθρες κατασκευάζονται πάνω σε στύλους, που επιτρέπουν στο νερό να περνά ελεύθερα. Γιατί μια αποβάθρα από στερεό τοίχο θα δημιουργούσε προβλήματα στα πλοία, που θα προσπαθούσαν να κινηθούν κατά μήκος της;