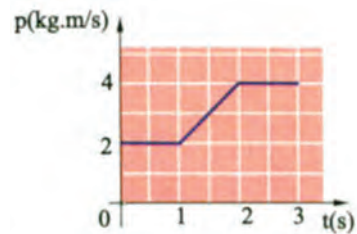


ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Πόση είναι η ορμή ενός λεωφορείου μάζας $m = 2.500\text{kg}$ που κινείται με ταχύτητα $v = 72\text{km/h}$;
2. Πόση είναι η δύναμη που επιβραδύνει ένα Boeing 747, αν αυτό αγγίζει το διάδρομο προσγείωσης με ταχύτητα $v = 216\text{km/h}$ και ακινητοποιείται μετά από χρόνο $t = 120\text{s}$;
(Η μάζα του Boeing είναι περίπου 10^5kg .)
3. Ένας ποδοσφαιριστής κτυπάει μια ακίνητη μπάλα και αυτή αποκτά ταχύτητα 24m/s . Αν η μπάλα έχει μάζα $0,5\text{kg}$ και η διάρκεια της επαφής του ποδιού του ποδοσφαιριστή με την μπάλα είναι $0,03\text{s}$, ποια είναι η μέση τιμή δύναμης που ασκήθηκε στην μπάλα;
4. Ένας αλεξιπτωτιστής εγκαταλείπει το ελικόπτερο και πέφτει με το αλεξιπτωτό του να μην έχει ανοίξει ακόμη. Αν η συνολική του μάζα είναι $m = 90\text{kg}$, ποιος νομίζετε ότι είναι ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του; Πόση ταχύτητα θα αποκτήσει ο αλεξιπτωτιστής μετά από ένα δευτερόλεπτο;
Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.
5. Μια μπάλα μάζας $0,5\text{kg}$ αφήνεται να πέσει από τέτοιο ύψος, ώστε να φτάσει στο δάπεδο με ταχύτητα $v_1 = 30\text{m/s}$. Η μπάλα αναπηδά κατακόρυφα με ταχύτητα $v_2 = 10\text{m/s}$, αφού μείνει σ' επαφή με το δάπεδο για χρόνο $\Delta t = 0,25\text{s}$. Να βρείτε:
Α. Τη μεταβολή της ορμής της μπάλας κατά τη διάρκεια Δt .
Β. Τη μέση δύναμη που δέχθηκε η μπάλα.
Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.
6. Ένα σπορ αυτοκίνητο Maserati ξεκινάει από την ηρεμία και αποκτά, κινούμενο σε οριζόντιο δρόμο, ταχύτητα 90km/h σε χρόνο $t = 5\text{s}$. Αν η μάζα του αυτοκινήτου είναι 1.600kg να βρείτε:
Α. Τη μεταβολή της ορμής του αυτοκινήτου.
Β. Τη δύναμη που μπορεί να προκαλέσει μια τέτοια μεταβολή ορμής στο χρόνο αυτό.
7. Κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας πέφτουν κάθετα σ' ένα υπόστεγο 500 σταγόνες βροχής ανά δευτερόλεπτο με μέση ταχύτητα 17m/s . Οι σταγόνες, που έχουν μέση μάζα $3 \cdot 10^{-5}\text{kg}$, δεν αναπηδούν κατά την πτώση τους στο υπόστεγο, και γλιστρούν χωρίς να συσσωρεύονται σ' αυτό.
Α. Πόση είναι η μεταβολή της ορμής κάθε σταγόνας καθώς πέφτει στο υπόστεγο;
Β. Πόση είναι η μέση δύναμη που προκαλείται από τις σταγόνες της βροχής στο υπόστεγο;

8. Η ορμή ενός σώματος μάζας $m = 1\text{kg}$ μεταβάλλεται όπως φαίνεται στην εικόνα. Η αρχική και η τελική ορμή έχουν την ίδια κατεύθυνση.

- A. Πόση είναι η ελάχιστη και πόση είναι η μέγιστη ταχύτητα του σώματος;
 B. Να παραστήσετε γραφικά τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.



9. Ένα βαρύ κιβώτιο μάζας 200kg ωθείται από έναν εργάτη πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο το κιβώτιο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,1$. Ο εργάτης, ασκώντας στο αρχικά ακίνητο κιβώτιο οριζόντια μέση δύναμη $F = 500\text{N}$, το μετακινεί για χρόνο $t = 4\text{s}$. Πόση νομίζετε ότι θα είναι τότε η ταχύτητα του κιβωτίου; Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

10. Ένα μπαλάκι του τένις μάζας $m = 100\text{g}$ πέφτει με οριζόντια ταχύτητα $v_1 = 10\text{m/s}$ σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με επίσης οριζόντια ταχύτητα $v_2 = 8\text{m/s}$. Να βρείτε:

- A. Την ορμή που έχει το μπαλάκι πριν και μετά την επαφή του με τον τοίχο.
 B. Τη μεταβολή της ορμής του, λόγω της σύγκρουσης με τον τοίχο.
 Γ. Τη μέση δύναμη που δέχθηκε το μπαλάκι από τον τοίχο, αν η επαφή διαρκεί χρόνο $\Delta t = 0,1\text{s}$.

*11. Από ακίνητο πυροβόλο, του οποίου η μάζα είναι $M = 1.000\text{kg}$, εκτοξεύεται βλήμα μάζας $m = 1\text{kg}$ με οριζόντια ταχύτητα $v_0 = 1.000\text{m/s}$.

- A. Πόση ταχύτητα αποκτά το πυροβόλο μετά την εκπυρσοκρότηση;
 B. Αν το πυροβόλο έχει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,05$, για πόσο χρόνο θα κινηθεί;

*12. Δύο σώματα $m_1 = 2\text{kg}$ και $m_2 = 4\text{kg}$ κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες $v_1 = 10\text{m/s}$ και $v_2 = 6\text{m/s}$ αντίστοιχα.

- A. Να βρείτε την ορμή του συστήματος m_1-m_2 , στην περίπτωση που οι ταχύτητες των σωμάτων έχουν ίδια κατεύθυνση και στην περίπτωση που η κατεύθυνση των ταχυτήτων είναι αντίθετη.
 B. Υποθέστε πως, ενώ τα σώματα κινούνται με ταχύτητες αντίθετης κατεύθυνσης, συγκρούονται πλαστικά. Ποια νομίζετε ότι θα είναι η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά τη σύγκρουση;



13. Ένα βλήμα μάζας $m_1 = 100\text{g}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα $v_1 = 400\text{m/s}$ και διαπερνά ένα ακίνητο κιβώτιο μάζας $m_2 = 2\text{kg}$, που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν το βλήμα βγαίνει από το κιβώτιο με ταχύτητα $v'_1 = 100\text{m/s}$ σε χρόνο $\Delta t = 0,1\text{s}$ να βρείτε:

- A. Την ταχύτητα που αποκτά το κιβώτιο.
 B. Τη μέση οριζόντια δύναμη που ασκεί το βλήμα στο κιβώτιο.

*14. Ένας πύραυλος συνολικής μάζας $M = 1.000\text{kg}$ κινείται κατακόρυφα απομακρυνόμενος από τη Γη. Κάποια στιγμή και ενώ η ταχύτητά του είναι $v = 500\text{m/s}$, ο πύραυλος διαχωρίζεται σε δύο κομμάτια. Το ένα κομμάτι έχει μάζα $m_1 = 800\text{kg}$ και η ταχύτητά του αμέσως μετά τη διάσπαση είναι $v_1 = 1.000\text{m/s}$, ίδιας κατεύθυνσης με αυτήν της ταχύτητας v . Να βρείτε την ταχύτητα που έχει το άλλο κομμάτι αμέσως μετά τη διάσπαση.

15. Ένας μικρός μαθητής μάζας $m = 60\text{kg}$ ταξιδεύει με αυτοκίνητο που κινείται με ταχύτητα $v = 72\text{km/h}$. Ο μαθητής, υπακούοντας στον κώδικα οδικής κυκλοφορίας, φοράει ζώνη ασφαλείας. Το αυτοκίνητο, που έχει συνολικά μάζα $M = 1.200\text{kg}$, συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με άλλο αυτοκίνητο που κινείται αντίθετως, με αποτέλεσμα και τα δύο να ακινητοποιηθούν σε χρόνο $t = 0,12\text{s}$. Να βρείτε:
- A. Την ορμή του δεύτερου αυτοκινήτου πριν τη σύγκρουση.
 - B. Τη δύναμη που δέχτηκε ο μαθητής από τη ζώνη ασφαλείας. Να συγκρίνετε αυτή τη δύναμη με το βάρος του μαθητή.
16. Ένα όχημα μάζας 2.000kg συγκρούεται πλαστικά με ένα όχημα μάζας 1.000kg το οποίο είναι ακίνητο και με λυμένο το χειρόφρενο. Τα δύο οχήματα κινούνται, μετά τη σύγκρουση, ως ένα σώμα με ταχύτητα 4m/s .
- A. Ποια ήταν η ταχύτητα του οχήματος των 2.000kg πριν τη σύγκρουση;
 - B. Ποια η μεταβολή της ορμής του οχήματος των 1.000kg ;
 - Γ. Ποια η μεταβολή της ορμής του οχήματος των 2.000kg ;
- *17. Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 0,4\text{kg}$ και $m_2 = 0,6\text{kg}$ κινούνται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχουν συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Τα σώματα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και συγκρούονται πλαστικά έχοντας κατά τη στιγμή της σύγκρουσης ταχύτητες $v_1 = 20\text{m/s}$ και $v_2 = 5\text{m/s}$ αντίστοιχα. Να υπολογίσετε:
- A. Την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
 - B. Την απώλεια στην κινητική ενέργεια του συστήματος λόγω της κρούσης.
 - Γ. Το διάστημα που θα διανύσει μετά την κρούση το συσσωμάτωμα ($g = 10\text{m/s}^2$).