

ΟΡΜΗ & ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 Η ορμή υλικού σημείου:

- α) είναι μονόμετρο μέγεθος.
- β) ισούται με το γινόμενο της μάζας επί την ταχύτητα του υλικού σημείου.
- γ) είναι ανεξάρτητο από το σύστημα αναφοράς, ως προς το οποίο μελετάμε την κίνηση.
- δ) έχει μονάδα μέτρησης το $\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$.

A2 Η μονάδα μέτρησης της ορμής kgm/s είναι ισοδύναμη με την μονάδα μέτρησης:

- α) 1N
- β) $1\text{N}\cdot\text{m}$
- γ) $1\text{N}\cdot\text{s}$
- δ) $1\text{N}\cdot\text{m/s}$

A3 Υλικό σημείο κάνει ομαλή κυκλική κίνηση. Η ορμή του:

- α) διατηρείται σταθερή
- β) μεταβάλλεται συνεχώς
- γ) μεταβάλλεται κατά μέτρο
- δ) έχει κατεύθυνση προς το κέντρο του κύκλου

A4 Δύο σώματα έχουν ίσες ορμές αλλά άνισες μάζες. Το βαρύτερο θα:

- α) είναι ακίνητο
- β) έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από το ελαφρύτερο
- γ) έχει μικρότερη ταχύτητα από το ελαφρύτερο
- δ) έχει ίση ταχύτητα με το ελαφρύτερο

A5 Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός υλικού σημείου:

- α) ισούται με την επιτάχυνση αυτού
- β) είναι μέγεθος μονόμετρο
- γ) μετριέται σε $\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- δ) ισούται με τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο υλικό σημείο

A6 Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα υλικό σημείο ισούται με:

- α) την ορμή του.
- β) την μεταβολή της ορμής του.
- γ) τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του.
- δ) το αντίθετο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του.

A7 Ίσες μεταβολές ορμής σωμάτων που διαρκούν τον ίδιο χρόνο, για να γίνουν απαιτούν:

- α) μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη όταν οι ταχύτητες είναι μεγαλύτερες
- β) την ίδια συνισταμένη δύναμη
- γ) μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη όταν οι μάζες είναι μεγαλύτερες
- δ) μικρότερη συνισταμένη δύναμη όταν οι αρχικές ορμές είναι μικρότερες

A8 Ίσες μεταβολές ορμής σωμάτων απαιτούν μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη όταν:

- α) διαρκούν περισσότερο χρόνο
- β) οι μάζες είναι μεγαλύτερες
- γ) οι μεταβολές ταχύτητας είναι μεγαλύτερες
- δ) διαρκούν λιγότερο χρόνο.

A9 Ένα χτύπημα «καράτε» με το χέρι ασκεί μεγαλύτερη δύναμη στο αντικείμενο που χτυπάει όταν:

- α) το χέρι έχει μεγαλύτερη ταχύτητα
- β) το χέρι έχει μεγαλύτερη μάζα
- γ) το χτύπημα είναι πιο γρήγορο
- δ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του χεριού είναι μεγαλύτερος

A10 Σε ένα σύστημα σωμάτων η συνισταμένη των εσωτερικών δυνάμεων:

- α) είναι πάντοτε μηδέν.
- β) είναι μηδέν μόνο αν το σύστημα είναι μονωμένο.
- γ) είναι διάφορη του μηδενός.
- δ) είναι μηδέν αν δεν υπάρχουν εσωτερικές τριβές.

A11 Σε ένα απομονωμένο σύστημα σωμάτων:

- α) δεν ασκούνται εσωτερικές δυνάμεις.
- β) δεν ασκούνται καθόλου εξωτερικές δυνάμεις.
- γ) η συνισταμένη των εσωτερικών δυνάμεων είναι διάφορη του μηδενός
- δ) η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν.

A12 Η ορμή ενός συστήματος σωμάτων δεν μεταβάλλεται με το χρόνο. Σωστή πρόταση είναι η:

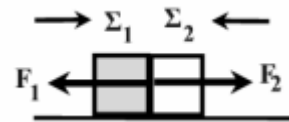
- α) τα σώματα του συστήματος δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.
- β) τα σώματα του συστήματος κινούνται με την ίδια ταχύτητα
- γ) στο σύστημα δεν επιδρούν εξωτερικές δυνάμεις
- δ) οι εξωτερικές δυνάμεις ισούνται με τις εσωτερικές

A13 Ένας βαρκάρης είναι μέσα στην ακίνητη βάρκα και προσπαθεί να την μετακινήσει σπρώχνοντας από μέσα. Η προσπάθειά του είναι αποτυχημένη γιατί:

- α) ο βαρκάρης δεν διαθέτει την απαραίτητη μυϊκή δύναμη
- β) υπάρχουν τριβές
- γ) η δύναμη που ασκεί ο βαρκάρης είναι εξωτερική και δεν επηρεάζει το σύστημα βάρκα-βαρκάρης
- δ) η δύναμη που ασκεί ο βαρκάρης είναι εσωτερική και δεν επηρεάζει το σύστημα βάρκα-βαρκάρης

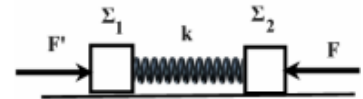
A14 Δύο σώματα που ολισθαίνουν σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο συγκρούονται. Στις εσωτερικές δυνάμεις του συστήματος των δύο σωμάτων ανήκουν:

- α) και τα βάρη των σωμάτων
- β) και οι τριβές με το επίπεδο
- γ) μόνο οι δυνάμεις επαφής κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης
- δ) μόνο οι δυνάμεις στήριξης από το οριζόντιο επίπεδο.



A15 Στο σύστημα των δύο σωμάτων και του ελατηρίου που φαίνεται στο σχήμα το ελατήριο είναι συσπειρωμένο, το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο και τα σώματα συγκρατούνται ακίνητα με τη βοήθεια των δύο δυνάμεων F και F' . Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Εξωτερικές θεωρούνται για το σύστημα μόνο οι δυνάμεις F και F' .
- β) Οι δυνάμεις που ασκεί το ελατήριο στα σώματα είναι οι μόνες εσωτερικές δυνάμεις για το σύστημα.
- γ) Το σύστημα θεωρείται απομονωμένο.
- δ) Τα βάρη των σωμάτων είναι εσωτερικές δυνάμεις του συστήματος.
- ε) Αν ξαφνικά μηδενιστεί η δύναμη F το σύστημα δεν θα είναι απομονωμένο.



A16 Η αρχή διατήρησης της ορμής σε ένα σύστημα σωμάτων ισχύει όταν:

- α) τα σώματα δεν δέχονται τριβές
- β) τα σώματα κινούνται εκτός πεδίου βαρύτητας
- γ) οι εσωτερικές δυνάμεις είναι μεγάλες
- δ) η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων του συστήματος είναι μηδενική.

A17 Ποια από τα παρακάτω φαινόμενα μπορούν να ερμηνευθούν με την αρχή διατήρηση της ορμής;

- α) Η ελεύθερη πτώση μιας πέτρας.
- β) Η ανάκρουση του πυροβόλου.
- γ) Η κίνηση μιας βάρκας στο νερό.
- ε) Η προώθηση του πυραύλου.
- στ) Η περιστροφή ενός δορυφόρου.
- ζ) Η σύγκρουση ανάμεσα στις μπίλιες του μπιλιάρδου.

A18 Στη διπλανή εικόνα βλέπουμε κρούση του ποδιού του ποδοσφαιριστή με τη μπάλα. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Η ορμή του συστήματος παίκτης – μπάλα διατηρείται
- β) Το σύστημα μπάλα – παίκτης είναι απομονωμένο
- γ) Η μπάλα δέχεται από το πόδι δύναμη αντίθετη από το βάρος της
- δ) Οι δυνάμεις που ασκεί η μπάλα στο πόδι και το πόδι στη μπάλα είναι αντίθετες.



A19 Κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης δύο σωμάτων:

- α) οι μεταβολές των ορμών τους είναι ίσες.
- β) η συνολική κινητική ενέργεια των σωμάτων παραμένει σταθερή.
- γ) οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης των σωμάτων είναι αντίθετες.
- δ) η ορμή κάθε σώματος διατηρείται σταθερή.

A20 Στη διπλανή εικόνα βλέπουμε την κρούση δύο σφαιρών σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

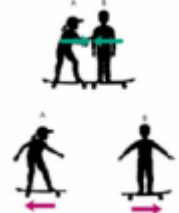
Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Το σύστημα των δύο σφαιρών είναι απομονωμένο
- β) Πριν και μετά την κρούση διατηρείται η ορμή της σφαίρας Α
- γ) Διατηρείται η ορμή του συστήματος των δύο σφαιρών κατά την κρούση
- δ) Η βαρύτερη σφαίρα ασκεί στην ελαφρότερη, μεγαλύτερη δύναμη από αυτή που δέχεται.
- ε) Οι μεταβολές ορμής των σφαιρών πριν και μετά την κρούση είναι αντίθετες.



A21 Στη διπλανή εικόνα τα δυο παιδιά πάνω στα πατίνια, ενώ αρχικά είναι ακίνητα, απωθούνται και απομακρύνονται. Οι τριβές με το δρόμο και τον αέρα θεωρούνται αμελητέες. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Το σύστημα των δύο παιδιών με τα πατίνια είναι απομονωμένο.
- β) Οι ταχύτητες των παιδιών είναι αντίθετες
- γ) Οι ορμές των παιδιών μαζί με τα πατίνια είναι αντίθετες
- δ) Οι δυνάμεις που ασκεί το ένα παιδί στο άλλο είναι αντίθετες
- ε) Οι μεταβολές ορμής των δύο παιδιών είναι αντίθετες μόνο όταν αυτά μαζί με τα πατίνια έχουν ίσες μάζες.



A22 Δύο σώματα κινούνται χωρίς τριβές με την ίδια ταχύτητα αλλά κατά αντίθετη φορά πάνω σε μια ευθεία, συγκρούονται πλαστικά και σχηματίζουν συσσωμάτωμα. Μετά την κρούση αυτό μένει ακίνητο.

Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Τα σώματα έχουν μάζες ίσες.
- β) Η συνολική ορμή του συστήματος είναι μηδέν.
- γ) Τα σώματα δέχτηκαν το ένα από το άλλο αντίθετες δυνάμεις.
- δ) Οι μεταβολές της ορμής του κάθε σώματος είναι αντίθετες.
- ε) Οι μεταβολές της κινητικής ενέργειας των επί μέρους σωμάτων είναι αντίθετες.

A23 Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Δύο υλικά σημεία με ίσες μάζες και ίσες κατά μέτρο ταχύτητες έχουν και ίσες ορμές.
- β) Όσο πιο γρήγορα μεταβάλλεται η ορμή ενός υλικού σημείου τόσο μεγαλύτερη δύναμη δέχεται.
- γ) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η ορμή του σώματος είναι σταθερή.
- δ) Ένα σύστημα δύο σωμάτων μπορεί να έχει μηδενική ορμή, ενώ τα μέλη του κινούνται.

A24 Παρατηρούμε δύο σωματίδια τα οποία κινούνται με αντίθετες ορμές ξεκινώντας από το σημείο στο οποίο διασπάστηκε ένα ακίνητο ασταθές σωματίδιο. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι οι σωστές;

- α) Είναι αδύνατο να δημιουργήθηκε και τρίτο σωματίδιο
- β) Ισχύει η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας
- γ) Ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας
- δ) Η ορμή του συστήματος των δύο σωματιδίων είναι μηδέν.
- ε) Η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο σωματιδίων είναι μηδέν

A25 Σε μια ελαστική κρούση δύο ελεύθερων σφαιρών:

- α) ισχύουν οι αρχές διατήρησης της ορμής και της κινητικής ενέργειας του συστήματος
- β) ισχύει η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας αλλά όχι η αρχή διατήρησης της ορμής

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

γ) ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής αλλά όχι της κινητικής ενέργειας του συστήματος.

δ) διατηρούνται οι ορμές των δύο σφαιρών.

A26 Σε μια ανελαστική κρούση δύο ελεύθερων σωμάτων

α) διατηρείται η ορμή και η κινητική ενέργεια του συστήματος

β) μέρος της αρχικής κινητικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα

γ) δημιουργείται πάντοτε συσσωμάτωμα

δ) τα μέτρα των ορμών και των δύο σωμάτων μειώνονται

A27 Δύο ελεύθερα σώματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

α) Η ορμή του συστήματος διατηρείται σταθερή

β) Η κινητική ενέργεια του συστήματος μειώνεται

γ) Δημιουργείται συσσωμάτωμα

δ) Μέρος της κινητικής ενέργειας του συστήματος μετατρέπεται σε θερμότητα.

A28 Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να:

α) έχει ορμή αλλά να μην έχει κινητική ενέργεια

β) έχει κινητική ενέργεια αλλά να μην έχει ορμή

γ) διατηρεί την ορμή του ενώ η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι διάφορη του μηδενός

δ) μεταβάλλει την ορμή λόγω των εσωτερικών του δυνάμεων

A29 Σε μια ελαστική κρούση:

α) μεταβάλλεται η ορμή του συστήματος

β) διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος

γ) διατηρείται η ορμή του κάθε σώματος

δ) η μηχανική ενέργεια του συστήματος μειώνεται

A30 Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται σε σύστημα σωμάτων που κάνουν μεταφορική κίνηση είναι σωστές;

α) Το σύστημα μπορεί να έχει κινητική ενέργεια, χωρίς να έχει ορμή.

β) Το σύστημα μπορεί να έχει ορμή χωρίς να έχει κινητική ενέργεια.

γ) Οι εσωτερικές δυνάμεις του συστήματος μπορούν να του μεταβάλλουν την ορμή αλλά όχι την κινητική ενέργεια.

δ) Οι εσωτερικές δυνάμεις του συστήματος μπορούν να του μεταβάλλουν την κινητική του ενέργεια αλλά όχι την ορμή.

ε) Οι εξωτερικές δυνάμεις μπορούν να του μεταβάλλουν την ορμή και την κινητική ενέργεια.

στ) Η ορμή του συστήματος διατηρείται σταθερή μόνο αν η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν .

ζ) Η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται αν συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν.

A31 Στην ελαστική κρούση δύο σφαιρών, η κινητική ενέργεια του συστήματος:

α) διατηρείται σταθερή σε όλη τη διάρκεια της κρούσης

β) διατηρείται σταθερή πριν και μετά την κρούση

γ) μειώνεται επειδή υπάρχουν μόνιμες παραμορφώσεις των σφαιρών μετά την κρούση

δ) αυξάνεται

ΟΡΜΗ & ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ

ΘΕΜΑ Β

B1 Δύο σφαίρες αποτελούν σύστημα σωμάτων. Να μελετήσετε τις παρακάτω προτάσεις:

α) Η συνολική μάζα ενός κλειστού συστήματος σωμάτων μπορεί να μεταβάλλεται.

β) Η ολική ορμή του συστήματος σωμάτων διατηρείται πάντα σταθερή.

γ) Κατά την αλληλεπίδραση των σφαιρών, οι οποίες αποτελούν ένα μονωμένο σύστημα, οι μεταβολές των ορμών τους είναι αντίθετες. 21388

B2 Η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας ενός σώματος ως συνάρτηση της ορμής του είναι:

α) Ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων

β) Ευθεία που δε διέρχεται από την αρχή των αξόνων

γ) Παραβολή 16105

B3 Δύο σώματα (1) και (2), έχουν μάζες αντίστοιχα m_1 και m_2 , για τις οποίες ισχύει η σχέση $m_2 = 4 \cdot m_1$.

Τα δύο σώματα κινούνται με ταχύτητες $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$, αντίστοιχα, και οι κινητικές τους ενέργειες είναι ίσες ($K_1 = K_2$). Για τα μέτρα των ορμών των δύο σωμάτων, ισχύει ότι:

α) είναι ίσα

β) το μέτρο της ορμής του σώματος (1) είναι διπλάσιο από το μέτρο της ορμής του σώματος (2)

γ) το μέτρο της ορμής του σώματος (2) είναι διπλάσιο από το μέτρο της ορμής του σώματος (1) 16227

B4 Δύο σώματα, με μάζες m_1 και m_2 ($m_1 > m_2$) εκτοξεύονται οριζόντια και αντίρροπα από το ίδιο σημείο που απέχει ύψος h από το έδαφος με οριζόντιες και αντίρροπες ταχύτητες ίσου μέτρου v_0 .

α) Τα σώματα θα φτάσουν στο έδαφος στον ίδιο χρόνο.

β) Όταν τα σώματα φτάσουν στο έδαφος θα έχουν ίδια κινητική ενέργεια.

γ) Όταν τα σώματα φτάσουν στο έδαφος θα έχουν ίσες ορμές.

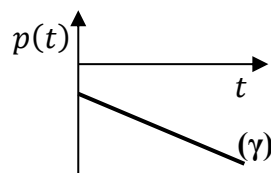
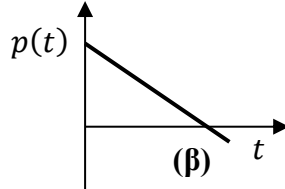
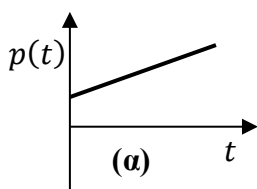
δ) Κατά την διάρκεια της κίνησης το σώμα μάζας m_1 έχει μεγαλύτερη επιτάχυνση από το σώμα μάζας m_2

B5 Μία σταθερή δύναμη F ασκείται σε ένα σώμα στην κατεύθυνση της κίνησής του και σε χρονικό διάστημα Δt προκαλεί μεταβολή στο μέτρο της ορμής του κατά $12 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Αν η δύναμη διπλασιαστεί, τότε σε χρονικό διάστημα $\Delta t_2 = 3\Delta t_1$ η μεταβολή του μέτρου της ορμής που προκαλεί αυτή η δύναμη θα είναι:

α) $24 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ β) $36 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ γ) $72 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 21401

B6 Ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα v_0 όταν ξαφνικά φρενάρει με αποτέλεσμα να σταματήσει μετά από χρόνο t από τη χρονική στιγμή που ο οδηγός του πάτησε το φρένο. Θεωρούμε ότι η συνισταμένη δύναμη $\vec{F}$ που ασκείται στο αυτοκίνητο κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος είναι σταθερή.

Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αναπαριστά την ορμή του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο;



16875

B7 Σώμα μάζας m πραγματοποιεί ομαλή κυκλική κίνηση με γραμμική ταχύτητα, μέτρου v . Όταν έχει διαγράψει έναν κύκλο, η μεταβολή της ορμής του έχει μέτρο:

α) 0

β) mv

γ) $2mv$

δ) $-3mv$

B8 Ένα μπαλάκι μάζας m κινείται με οριζόντια ταχύτητα v_1 και αφού συγκρουστεί με κατακόρυφο τοίχο επιστρέφει με οριζόντια ταχύτητα v_2 . Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι:

α) μηδέν

β) $m(v_1 - v_2)$

γ) $m(v_1 + v_2)$

δ) $m(v_2 - v_1)$

B9 Μια μπάλα μάζας m και ταχύτητας v χτυπάει κάθετα σε ένα τοίχο και ανακλάται κάθετα με ταχύτητα ίσου μέτρου, v .

I Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της μπάλας είναι:

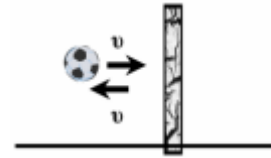
- α) $|\Delta P| = 0$ β) $|\Delta P| = mv$ γ) $|\Delta P| = 2mv$ δ) $|\Delta P| = mv/2$

II Η μεταβολή του μέτρου της ορμής είναι

- α) $\Delta|P|=0$ β) $\Delta|P|=mv$ γ) $\Delta|P|=2mv$ δ) $\Delta|P|=mv/2$

III Η δύναμη που δέχεται η μπάλα από τον τοίχο είναι

- α) μεγαλύτερη αν ο χρόνος επαφής μπάλας τοίχου είναι μικρότερος
 α) μικρότερη αν ο χρόνος επαφής μπάλας τοίχου είναι μικρότερος
 α) ανεξάρτητη από το χρόνο επαφής μπάλας τοίχου



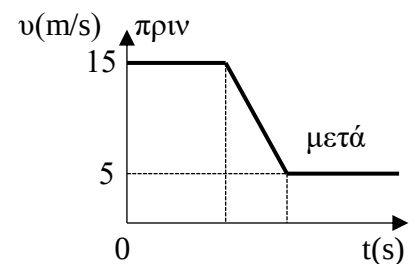
B10 Ένα μπαλάκι μάζας m προσκρούει κάθετα σε οριζόντιο πάτωμα με ταχύτητα μέτρου v_1 και αναπηδά κατακόρυφα με ταχύτητα μέτρου v_2 (Ισχύει $v_2 < v_1$). Η χρονική διάρκεια της πρόσκρουσης είναι Δt . Το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται κατά τη διάρκεια της πρόσκρουσης από το πάτωμα στο μπαλάκι είναι:

- α) $N = \frac{m(v_1+v_2)}{\Delta t} + mg$ β) $N = \frac{m(v_1-v_2)}{\Delta t} + mg$ γ) $N = \frac{m(v_1+v_2)}{\Delta t} - mg$

B11 Ένα βλήμα μάζας $0,05\text{Kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ μέχρι τη στιγμή που σφηνώνεται σε τοίχο. Πριν ακινητοποιηθεί το βλήμα διανύει απόσταση 8cm μέσα στον τοίχο. Αν η αντίσταση του τοίχου θεωρηθεί σταθερή δύναμη, το βλήμα θα ακινητοποιηθεί μετά από χρονικό διάστημα:

- α) $\Delta t = 2 \cdot 10^{-2}\text{s}$ β) $\Delta t = 2 \cdot 10^{-3}\text{s}$ γ) $\Delta t = 2 \cdot 10^{-4}\text{s}$ 16045

B12 Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η τιμή της ταχύτητας ενός σώματος μάζας $m = 100\text{g}$ που συγκρούεται με δεύτερο σώμα. Η σύγκρουση διαρκεί χρονικό διάστημα 1s και εξαιτίας της, το σώμα μάζας m επιβραδύνεται. Τα σώματα κινούνται στην ίδια ευθεία πριν και μετά την σύγκρουση. Θεωρήστε ότι η δύναμη, που δέχθηκε γι' αυτό το χρονικό διάστημα το σώμα μάζας m , είναι σταθερή. Το μέτρο της δύναμης που δέχθηκε το σώμα μάζας m κατά την κρούση είναι:



- α) 1N β) 5N γ) 15N

B13 Δύο σημειακά αντικείμενα 1 και 2, τα οποία κινούνται στην ευθεία που ορίζουν, συγκρούονται. Αν $|\Delta p_1|$ είναι το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σημειακού αντικειμένου 1 και $|\Delta p_2|$ το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σημειακού αντικειμένου 2 κατά τη διάρκεια της κρούσης τους, τότε:

- α) $\Delta p_1 = \Delta p_2$ β) $\Delta p_1 = -\Delta p_2$ γ) $\Delta p_1 = \Delta p_2 = 0$ 15997
 α) $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$ β) $|\Delta p_1| = -|\Delta p_2|$ γ) $|\Delta p_1| = |\Delta p_2| = 0$ 20047

B14 Δύο παγοδρόμοι, με μάζες m_1 και m_2 ($m_1 > m_2$) βρίσκονται ακίνητοι σε μια οριζόντια πίστα πάγου, ο ένας απέναντι από τον άλλο, και κάποια στιγμή σπρώχνει ο ένας τον άλλο. Για τα μέτρα των ορμών (p_1 και p_2) και των ταχυτήτων (v_1 και v_2) που θα αποκτήσουν οι παγοδρόμοι θα ισχύει:

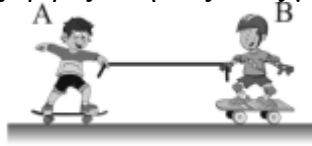
- α) $p_1 > p_2$ και $v_1 = v_2$ β) $p_1 = p_2$ και $v_1 >$ γ) $p_1 = p_2$ και $v_1 < v_2$ 16709

B15 Δύο παγοδρόμοι, με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα (με $m_1 \neq m_2$), στέκονται ακίνητοι ο ένας απέναντι στον άλλο, πάνω σε ένα οριζόντιο παγοδρόμο. Κάποια στιγμή ο πρώτος σπρώχνει το δεύτερο με αποτέλεσμα να κινηθούν απομακρυνόμενοι με ταχύτητες σταθερού μέτρου. Κάποια επόμενη χρονική στιγμή οι αποστάσεις που έχουν διανύσει είναι x_1 και x_2 αντίστοιχα. Αν αγνοήσουμε όλων των ειδών τις τριβές τότε ισχύει:

- α) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_1}{m_2}$ β) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_2}{m_1}$ γ) $\frac{x_1}{x_2} = 1$ 19230

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

B16 Τα παιδιά Α και Β του διπλανού σχήματος έχουν μάζες m_A και m_B αντίστοιχα, με $m_A < m_B$ και είναι αρχικά ακίνητα. Κάποια στιγμή, κάποιο από τα παιδιά τραβάει απότομα προς το μέρος του το σχοινί, με αποτέλεσμα να κινηθούν και οι δύο χωρίς τριβές, πλησιάζοντας μεταξύ τους.



i) Για τα μέτρα των ορμών p_A , p_B των δύο παιδιών στον ίδιο χρόνο θα ισχύει:

- α) $p_A < p_B$ β) $p_A > p_B$ γ) $p_A = p_B$

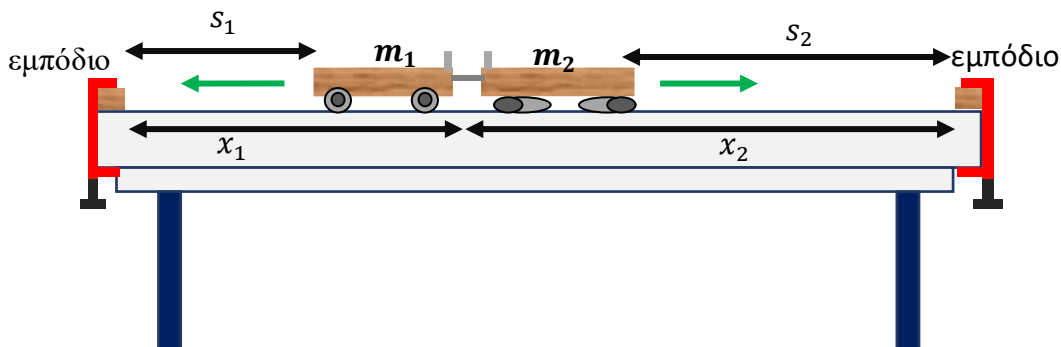
ii) Οι κινητικές ενέργειες K_A και K_B που θα αποκτήσουν τα παιδιά Α και Β αντίστοιχα, θα ικανοποιούν τη σχέση:

- α) $K_A < K_B$ β) $K_A > K_B$ γ) $K_A = K_B$

B17 Σώμα βρίσκεται αρχικά ακίνητο και απέχει αποστάσεις L_1 και L_2 από τις άκρες ενός λείου, οριζώντιου τραπέζιου. Κάποια στιγμή το σώμα εκρήγνυται σε δύο κομμάτια με μάζες $m_2 = 4 \cdot m_1$. Αν τα δύο κομμάτια φτάνουν ταυτόχρονα στις άκρες του τραπέζιου, τότε ισχύει:

- α) $L_1 = \frac{L_2}{4}$ β) $L_1 = 4 \cdot L_2$ γ) $L_1 = 2 \cdot L_2$ 19232

B18 Εργαστηριακά αμαξίδια μαζών m_1 και m_2 είναι αρχικά ακίνητα σε εργαστηριακό πάγκο. Το ένα από τα δύο έχει συμπιεσμένο έμβολο. Τοποθετούνται σε κατάλληλη θέση, ώστε αφού το έμβολο απελευθερωθεί, τα αμαξίδια να κινηθούν, κατά προσέγγιση, ευθύγραμμα και ομαλά, και να ακουστεί ταυτόχρονα κρότος εξαιτίας της σύγκρουσης του κάθε αμαξιτίου με καλά στερεωμένο ξύλινο εμπόδιο που βρίσκεται στη δική του άκρη του πάγκου.



Με βάση τις αποστάσεις που σημειώνονται στο σχήμα, ισχύει:

- α) $m_1 x_1 = m_2 x_2$ β) $m_1 s_1 = m_2 s_2$ γ) $m_1 s_2 = m_2 s_1$ 16103

B19 Ένα σώμα είναι αρχικά ακίνητο. Το σώμα εκρήγνυται και χωρίζεται σε δύο κομμάτια (θραύσματα) (1) και (2), με μάζες $m_1 \neq m_2$. Για τα μέτρα της μεταβολής της ορμής και τις μεταβολές της κινητικής ενέργειας των δύο κομματιών ισχύει:

- α) $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$, $\Delta K_1 = \Delta K_2$. β) $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$, $\Delta K_1 \neq \Delta K_2$. γ) $|\Delta p_1| \neq |\Delta p_2|$, $\Delta K_1 \neq \Delta K_2$. 16107

B20 Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα v όταν ξαφνικά διασπάται λόγω εσωτερικών δυνάμεων σε δύο τμήματα ίσων μαζών χωρίς απώλεια μάζας. Το ένα τμήμα συνεχίζει προς την αρχική κατεύθυνση με ταχύτητα $V_1 = 2v$. Η ταχύτητα του άλλου τμήματος μετά τη διάσπαση θα είναι:

- α) $V_2 = v$ β) $V_2 = -v$ γ) $V_2 = v/2$ δ) $V_2 = 0$

B21 Ένα βλήμα μάζας m ανεβαίνει κατακόρυφα και σε κάποιο σημείο της τροχιάς του, που έχει ταχύτητα v , εκρήγνυται σε δυο κομμάτια. Το ένα μάζας m_1 κινείται προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου v_1 και το άλλο μάζας m_2 κινείται προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου v_2 . Τότε ισχύει η σχέση:

- α) $v = v_1 - v_2$ β) $m = m_1 - m_2$ γ) $mv = m_1 v_1 - m_2 v_2$ δ) $mv^2/2 = m_1 v_1^2/2 - m_2 v_2^2/2$

B22 Βλήμα μάζας m εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου v_0 . Στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του εκρήγνυται σε τρία κομμάτια ίσης μάζας. Η τελική ολική ορμή του συστήματος των τριών κομματιών αμέσως μετά την έκρηξη είναι:

B23 Ένας πύραυλος αποτελείται από δύο τμήματα ίσων μαζών m , και κινείται εκτός ατμόσφαιρας κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου v , ενώ οι μηχανές του έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας. Κάποια στιγμή τίθεται σε λειτουργία ειδικός μηχανισμός που διαχωρίζει ακαριαία τα δύο τμήματα.

Ακολούθως, το πάνω τμήμα συνεχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου $\frac{3}{2}v$. Η ταχύτητα του κάτω τμήματος είναι:

α) $\frac{v}{3}$ β) $\frac{v}{2}$ γ) $\frac{2v}{3}$ 21691

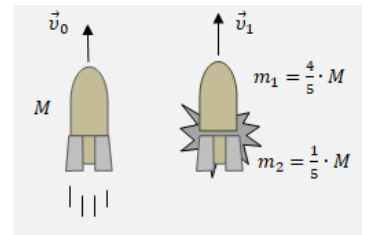
B24 Ένα βλήμα μάζας $3m$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v όταν ξαφνικά εκρήγνυται και διασπάται σε δύο κομμάτια. Το ένα κομμάτι με μάζα m κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το βλήμα με ταχύτητα μέτρου $4v$. Η ταχύτητα με την οποία κινείται το δεύτερο κομμάτι μάζας $2m$ είναι:

α) $-\frac{v}{2}$ β) $\frac{v}{2}$ γ) v 16209

B25 Μια βόμβα μάζας m βρίσκεται στιγμιαία ακίνητη σε ύψος H από την επιφάνεια της Γης. Τη στιγμή εκείνη εκρήγνυται σε δύο κομμάτια. Το πρώτο κομμάτι έχει μάζα m_1 και το δεύτερο m_2 , ενώ τα δύο κομμάτια εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητες μέτρων v_1 και v_2 αντίστοιχα. Αν γνωρίζετε ότι το βεληνεκές S_2 του δεύτερου κομματιού είναι διπλάσιο του βεληνεκού S_1 του πρώτου κομματιού τότε, οι μάζες m_1 και m_2 ικανοποιούν τη σχέση:

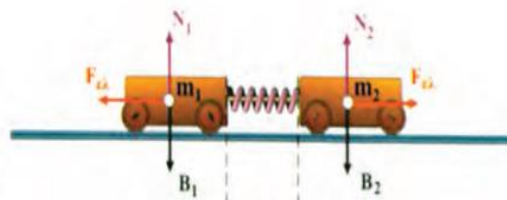
α) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$ β) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ γ) $\frac{m_1}{m_2} = 2$ 19653

B26 Ένας πύραυλος μάζας M , κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $\vec{v}_0$, εκτός πεδίου βαρύτητας. Κάποια στιγμή, μια εσωτερική έκρηξη, διασπά τον πύραυλο σε δύο κομμάτια (1) και (2), με μάζες αντίστοιχα $m_1 = \frac{4}{5} \cdot M$ και $m_2 = \frac{1}{5} \cdot M$. Αν αμέσως μετά την έκρηξη, το κομμάτι (2) δεν έχει ταχύτητα, τότε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του κομματιού (1), εξαιτίας της έκρηξης, είναι:



α) $|\Delta p_1| = 0$ β) $|\Delta p_1| = \frac{1}{5} \cdot M \cdot v_0$ γ) $|\Delta p_1| = \frac{5}{4} \cdot M \cdot v_0$ 21819

B27 Ας θεωρήσουμε τα δυο αμαξάκια που φαίνονται στην επόμενη εικόνα. Αυτά έχουν μάζες m_1 και $m_2 = 2m_1$ και μπορούν να κινούνται χωρίς τριβές πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Μεταξύ τους υπάρχει ελατήριο, το οποίο εφάπτεται σε αυτά. Αρχικά το ελατήριο είναι συμπιεσμένο, επειδή τα αμαξάκια συγκρατούνται με ένα λεπτό νήμα. Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα και τα αμαξάκια κινούνται ελεύθερα.



Αν σε χρονικό διάστημα Δt (μετά την απώλεια επαφής με το ελατήριο) το αμαξάκι μάζας m_1 διανύει απόσταση s_1 , τότε στο ίδιο χρονικό διάστημα το άλλο αμαξάκι θα διανύσει απόσταση

α) $s_2 = \frac{s_1}{2}$ β) $s_2 = 2s_1$ γ) $s_2 = s_1$ 21490

B28 Σε οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ακίνητο σώμα μάζας M . Βλήμα μάζας $m = \frac{M}{1000}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα v_1 , χτυπά το σώμα με αποτέλεσμα να το διαπεράσει. Το βλήμα εξέρχεται από το σώμα οριζόντια με ταχύτητα $\frac{v_1}{9}$. Αν τα μέτρα της μεταβολής της ορμής του βλήματος και του σώματος είναι $|\Delta p_1|$ και $|\Delta p_2|$ αντίστοιχα τότε:

α) $|\Delta p_1| = \frac{9}{1000} |\Delta p_2|$ β) $|\Delta p_1| = \frac{1000}{9} |\Delta p_2|$ γ) $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$ 16245

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

ii) Η μεταβολή στην κινητική ενέργεια του συστήματος των δυο σφαιρών εξαιτίας της κρούσης είναι:

- α) $\Delta K = -2p_1^2/5m_1$ β) $\Delta K = p_1^2/5m_1$ γ) $\Delta K = -12p_1^2/25m_1$

B37 Σφαίρα Σ_1 μάζας $m_1 = m$ που κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 ίδιου μεγέθους και μάζας $m_2 = 3m$ που βρίσκεται στο ίδιο δάπεδο. Αν K_1 είναι η κινητική ενέργεια τις σφαίρας Σ_1 λίγο πριν την κρούση και K η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος που δημιουργείται, αμέσως μετά την κρούση, ο λόγος K/K_1 ισούται με:

- α) 4 β) 2 γ) 8

B38 Δύο σφαίρες με ίσες μάζες $m_1 = m_2 = m$ κινούνται σε κάθετες διευθύνσεις πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ίσες ταχύτητες $v_1 = v_2 = v$ και συγκρούονται πλαστικά. Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας κατά την κρούση είναι:

- α) 25% β) 50% γ) 75%

B39 Σφαίρα Α μάζας m κινείται με ταχύτητα μέτρου v και συγκρούεται πλαστικά με ακίνητη σφαίρα Β, μάζας $2m$. Το συσσωμάτωμα φεύγει με ταχύτητα v_1 . Αν αντίστροφα η σφαίρα Β, κινούμενη με ταχύτητα v , συγκρουστεί πλαστικά με την ακίνητη σφαίρα Α, το συσσωμάτωμα φεύγει με ταχύτητα v_2 .

i) Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων v_1/v_2 είναι:

- α) 2 β) 1 γ) 1/2

ii) Η απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι:

- α) μεγαλύτερη στην περίπτωση 1 β) μεγαλύτερη στην περίπτωση 2 γ) ίδια και στις δυο περιπτώσεις

B40 Σε μετωπική κρούση δύο σωμάτων Α και Β που έχουν μάζες m και $2m$, αντίστοιχα, δημιουργείται συσσωμάτωμα που παραμένει ακίνητο στο σημείο της σύγκρουσης.

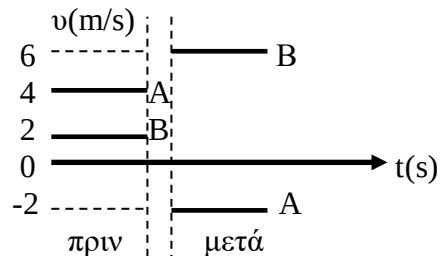
i) Ο λόγος των μέτρων των ορμών p_A/p_B των δύο σωμάτων πριν από την κρούση, είναι:

- α) 1 β) 2 γ) 1/2

ii) Ο λόγος των κινητικών ενεργειών K_A/K_B των δύο σωμάτων πριν από την κρούση, είναι:

- α) 1 β) 2 γ) 1/2

B41 Δύο σώματα Α και Β με μάζες m_A και m_B , αντίστοιχα συγκρούονται μετωπικά. Οι ταχύτητες τους πριν και μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Ο λόγος των μαζών m_A και m_B είναι:

- α) $m_A/m_B = 3/5$ β) $m_A/m_B = 1/2$ γ) $m_A/m_B = 2/3$ δ) $m_A/m_B = 3/2$

B42 Σώμα μάζας M βρίσκεται ακίνητο στην άκρη ενός τραπεζιού και απέχει από το έδαφος ύψος H . Βλήμα μάζας m κινούμενο οριζόντια με ταχύτητα μέτρου u_0 διαπερνά το ακίνητο κιβώτιο και εξέρχεται από το κιβώτιο με ταχύτητα μέτρου $u_0/2$, ενώ το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα μέτρου u_1 και εκτελεί οριζόντια βολή. Εάν ο λόγος των μαζών κιβωτίου – βλήματος είναι $M/m=100$:

i) το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το κιβώτιο αμέσως μετά την κρούση είναι:

- α) $u_1 = u_0/200$ β) $u_1 = u_0/100$ γ) $u_1 = 100u_0$

ii) Εάν το βλήμα αντί να διαπεράσει το κιβώτιο, συγκρούονταν πλαστικά με αυτό, και το συσσωμάτωμα εκτελούσε επίσης οριζόντια βολή από το ύψος H , η μέγιστη οριζόντια απόσταση s_2 που θα διένυε το συσσωμάτωμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος και η μέγιστη οριζόντια απόσταση s_1 που θα διένυε το κιβώτιο στην πρώτη κρούση συνδέονται με τη σχέση:

- α) $S_1/S_2 = 1/2$ β) $S_1/S_2 = 101/200$ γ) $S_1/S_2 = 200/101$

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

B43 Σώμα που έχει ορμή P , συγκρούεται πλαστικά με άλλο σώμα τριπλάσιας μάζας, το οποίο είναι ακίνητο. Να μελετήσετε τις παρακάτω προτάσεις:

α) Η ορμή του συσσωματώματος είναι $4P$.

β) Η ταχύτητα του συσσωματώματος είναι τετραπλάσια του αρχικά κινούμενου σώματος.

γ) Κατά τη σύγκρουση μεταφέρθηκε από το πρώτο σώμα στο δεύτερο ορμή $\frac{3P}{4}$.

21173

B44 Σφαίρα μάζας m κινείται με ταχύτητα v και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με αρχικά ακίνητο κιβώτιο μάζας $M = 0,05m$. Μετά την κρούση δημιουργείται συσσωμάτωμα. Η μεταβολή ορμής της σφαίρας είναι:

α) $\Delta p = -mv$

β) $\Delta p = -mv/21$

γ) $\Delta p = mv/21$

δ) $\Delta p = -mv/20$

B45 Ένα φορτηγό με μάζα M και ταχύτητα $\vec{v}$ και ένα επιβατηγό αυτοκίνητο με μάζα $m_1 = \frac{M}{4}$ (και με ταχύτητα τριπλάσια σε μέτρο από του φορτηγού) κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις πάνω σε οριζόντιο μονόδρομο, πλησιάζοντας το ένα το άλλο. Τα οχήματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Η συνολική ορμή $\vec{p}$ του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση, έχει μέτρο:

α) $\frac{M}{4} \cdot v$

β) $3 \cdot \frac{M}{4} \cdot v$

γ) $M \cdot v$

16046

B46 Ένα φορτηγό με μάζα M που κινείται με ταχύτητα $\vec{v}$ και ένα επιβατηγό αυτοκίνητο με μάζα $m_1 = \frac{M}{4}$ και ταχύτητα $\vec{v}_1 = -2\vec{v}$, συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Η συνολική ορμή $\vec{p}_{ολ}$ του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση, έχει μέτρο:

α) $2Mv$

β) $\frac{Mv}{2}$

γ) Mv

16070

B47 Δύο μάζες m_1 και $m_2 = 3m_1$ κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες αντίθετης κατεύθυνσης και μέτρου u_1 και $u_2 = 4u_1$ αντίστοιχα. Οι μάζες συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Η ταχύτητα που αποκτά το συσσωμάτωμα, το οποίο δημιουργείται στην κρούση, έχει μέτρο

α) $\frac{3u_1}{4}$

β) $\frac{4u_1}{5}$

γ) $\frac{11u_1}{4}$

16733

B48 Ένα σώμα μάζας m κινείται στον οριζόντιο άξονα $x'x$ με ταχύτητα μέτρου v προς τα δεξιά. Ένα άλλο σώμα μάζας $4m$ που κινείται στον ίδιο άξονα με ταχύτητα μέτρου $v/2$ προς τα αριστερά, συγκρούεται πλαστικά με το πρώτο. Αμέσως μετά τη σύγκρουση το συσσωμάτωμα κινείται με ταχύτητα μέτρου:

α) $v/10$ προς τα δεξιά.

β) $v/5$ προς τα αριστερά.

γ) $v/4$ προς τα αριστερά.

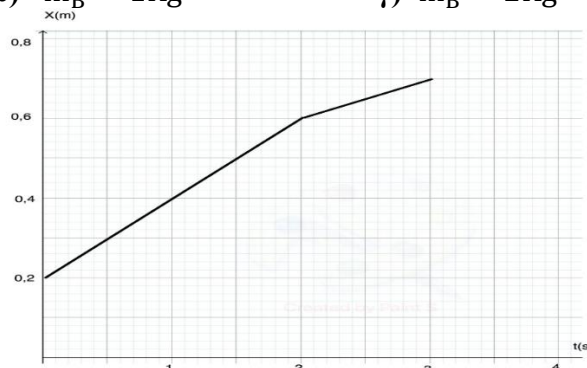
B49 Αμαξίδιο (Α) μάζας $m_A = 1\text{Kg}$, τη χρονική στιγμή $t = 2\text{s}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο αμαξίδιο μάζας m_B . Το διάγραμμα της θέσης του αμαξιδίου (Α) με το χρόνο πριν και μετά την κρούση φαίνεται στο σχήμα. Η μάζα του αμαξιδίου (Β) ισούται με:

α) $m_B = 0,5\text{Kg}$,

β) $m_B = 1\text{Kg}$

γ) $m_B = 2\text{Kg}$

16037



B50 Βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v_0 και σφηνώνεται στο κέντρο μάζας ακίνητου ξύλινου σώματος μάζας M . Κατά την κρούση αυτή η μεταβολή της ορμής του βλήματος είναι:

α) $\frac{-m \cdot M \cdot v_0}{m+M}$

β) $\frac{-2m \cdot M \cdot v_0}{m+M}$

γ) $-\frac{1}{2} \cdot \frac{m \cdot M \cdot v_0}{(m+M)}$

16264

B51 Δύο μικρές σφαίρες με μάζες $m_1 = m$ και $m_2 = 2 \cdot m$ κινούνται αντίθετα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα μέτρα των ταχυτήτων τους v_1, v_2 αντίστοιχα, είναι ίσα ακριβώς πριν συγκρουστούν και ισχύει $v_1 = v_2 = v_0$. Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και η κρούση είναι πλαστική, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί συσσωμάτωμα. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής κάθε σώματος εξαιτίας της κρούσης είναι:

α) $|\vec{\Delta p}_1| = |\vec{\Delta p}_2| = 0$ β) $|\vec{\Delta p}_1| = |\vec{\Delta p}_2| = \frac{4}{3} \cdot m \cdot v_0$ γ) $|\vec{\Delta p}_1| = |\vec{\Delta p}_2| = 2 \cdot m \cdot v_0$ 16116

B52 Ένα αυτοκίνητο με μάζα M κινείται με σταθερή ταχύτητα $\vec{v}$ πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Στη πορεία του συναντά ακίνητο κιβώτιο που έχει μάζα $m_1 = \frac{M}{20}$ και συγκρούεται με αυτό πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Το συσσωμάτωμα, αυτοκίνητο-κιβώτιο, αποκτά ταχύτητα $\vec{V}$, αμέσως μετά τη κρούση. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του αυτοκινήτου κατά την κρούση είναι ίσο με:

α) $\frac{4}{21} Mv$ β) $\frac{2}{21} Mv$ γ) $\frac{Mv}{21}$ 20231

B53 Σημειακό αντικείμενο μάζας m κινείται με ταχύτητα $\vec{v}$ και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με άλλο, ακίνητο σημειακό αντικείμενο, μάζας $3m$. Η κρούση διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα Δt . Αν $|v|$ είναι το μέτρο της ταχύτητας $\vec{v}$ κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος, το μέτρο της μέσης δύναμης που δέχεται το σημειακό αντικείμενο μάζας m από το σημειακό αντικείμενο μάζας $3m$ είναι:

α) $-\frac{3 \cdot m \cdot |v|}{4 \cdot \Delta t}$ β) $\frac{4 \cdot m \cdot |v|}{3 \cdot \Delta t}$ γ) $\frac{3 \cdot m \cdot |v|}{4 \cdot \Delta t}$ 16063

B54 Ένα βαγόνι Α με μάζα m συγκρούεται με ένα δεύτερο ακίνητο βαγόνι Β ίσης μάζας και μετά τη σύγκρουση τα δύο βαγόνια κινούνται μαζί σαν ένα σώμα. Αν K_A είναι η κινητική ενέργεια του βαγονιού Α και K_Σ η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος, τότε ισχύει:

α) $K_\Sigma = K_A$ β) $K_\Sigma = 2 \cdot K_A$ γ) $K_\Sigma = \frac{K_A}{2}$ 21853

B55 Σώμα μάζας m_1 με κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα κινείται με κινητική ενέργεια $K = K_1/2$. Ο λόγος των μαζών m_1/m_2 είναι:

α) 2 β) $\frac{1}{2}$ γ) 1 δ) 3

B56 Σφαίρα Α, μάζας $m_1 = m$, που κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου v και κινητική ενέργεια K , συγκρούεται πλαστικά με άλλη ακίνητη σφαίρα Β, διπλάσιας μάζας ($m_2 = 2 \cdot m_1$), που βρίσκεται στο ίδιο δάπεδο. Η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος μετά την κρούση είναι:

α) $\frac{K}{4}$ β) $\frac{K}{3}$ γ) $\frac{3 \cdot K}{2}$ 19652

B57 Σώμα μάζας m_1 με κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα κινείται με κινητική ενέργεια $K = K_1/2$. Ο λόγος των μαζών m_1/m_2 είναι:

α. 2 β. $\frac{1}{2}$ γ. 1 δ. 3

B58 Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 2 \cdot m$ και $m_2 = m$, που κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις με ταχύτητες ίσου μέτρου $v_1 = v_2 = v$ συγκρούονται πλαστικά. Αν K_1 η κινητική ενέργεια του σώματος μάζας m_1 και K_σ η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος που δημιουργείται, τότε ο λόγος $\frac{K_1}{K_\sigma}$ είναι:

α) $\frac{1}{3}$ β) 3 γ) 6 16067

B59 Σώμα Σ_1 μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα μέτρου v_1 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, συγκρούεται πλαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2m_1$ το οποίο κινείται πάνω στο ίδιο λείο οριζόντιο επίπεδο, σε αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου v_2 . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει παραμένει ακίνητο μετά την κρούση. Αν K_1 και K_2 οι κινητικές ενέργειες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 πριν την κρούση, ο λόγος τους $\frac{K_1}{K_2}$ θα έχει τιμή

α) $\frac{1}{2}$ β) 2 γ) 3 16069

ΟΡΜΗ & ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

1 Σώμα μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$ εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας $R = 2 \text{ m}$ με περίοδο $T = 0,4\pi \text{ s}$.
Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής σε χρονικό διάστημα:

i) $\Delta t = T/4$

ii) $\Delta t = T/2$

[α. $10\sqrt{2} \text{ kgm/s}$ β. 20 kgm/s]

2 Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας $R = 0,5 \text{ m}$ με περίοδο $T = 0,5\pi \text{ s}$. Σε χρονικό διάστημα $\Delta t = T/2$ το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος είναι $\Delta p = 8 \text{ kgm/s}$. Να υπολογίσετε:

A το μέτρο της ορμής του σώματος.

B την κινητική ενέργεια του σώματος.

Γ το μέτρο της μεταβολής της ορμής σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,125\pi \text{ s}$.

Δ το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος. [α. 4 kgm/s β. 4 J γ. $4\sqrt{2} \text{ kgm/s}$ δ. 16 N]

3 Μια μπάλα μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ πέφτει με οριζόντια ταχύτητα $v_1 = 8 \text{ m/s}$ σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται οριζόντια με ταχύτητα $v_2 = 6 \text{ m/s}$. Η διάρκεια της επαφής είναι $\Delta t = 0,1 \text{ s}$. Να υπολογίσετε:

A το μέτρο της ορμής της μπάλας πριν και μετά την επαφή με τον τοίχο.

B το μέτρο της μεταβολής της ορμής της μπάλας.

Γ τη δύναμη που δέχτηκε η μπάλα από τον τοίχο.

Δ την απώλεια της κινητικής ενέργειας της μπάλας.

E την οριζόντια απόσταση που η μπάλα συναντάει το έδαφος αν το σημείο επαφής με τον κατακόρυφο τοίχο βρίσκεται σε ύψος $h = 80 \text{ cm}$ από το έδαφος. [α. 4 kgm/s , 3 kgm/s β. 7 kgm/s γ. 70 N δ. 7 J ε. $2,4 \text{ m}$]

4 Σφαίρα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ αφήνεται να πέσει από ύψος $H = 5 \text{ m}$ πάνω σε οριζόντιο έδαφος. Κατά τη διάρκεια της επαφής, η οποία διαρκεί $\Delta t = 0,3 \text{ s}$, η κινητική ενέργεια της σφαίρας ελαττώνεται κατά 75%. Να υπολογίσετε:

A το μέτρο της ορμής της σφαίρας ακριβώς πριν και ακριβώς μετά την επαφή με το έδαφος.

B το μέτρο της δύναμης που ασκεί το έδαφος στη σφαίρα.

Γ το μέγιστο ύψος που θα φτάσει η σφαίρα μετά την πρώτη επαφή. [α. 10 kgm/s , 5 kgm/s β. 50 N γ. $1,25 \text{ m}$]

5 Μπαλάκι του τένις, μάζας $m = 100 \text{ g}$, αφήνεται να πέσει από ύψος $h_1 = 80 \text{ cm}$ από την επιφάνεια του εδάφους. Αφού χτυπήσει στο έδαφος αναπηδά και φτάνει σε ύψος $h_2 = 20 \text{ cm}$ από την επιφάνεια του εδάφους. Να υπολογίσετε :

16040

A το μέτρο της ταχύτητας που έχει το μπαλάκι ακριβώς πριν προσκρούσει στο έδαφος,

B τη μεταβολή της ορμής (μέτρο και κατεύθυνση) κατά τη διάρκεια της αναπήδησής του στο έδαφος.

Γ Αν η μέση συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο μπαλάκι κατά τη διάρκεια της πρόσκρουσης έχει μέτρο 6 N να υπολογιστεί η χρονική διάρκεια της πρόσκρουσης.

Στη συνέχεια το μπαλάκι αναπηδά στο έδαφος για δεύτερη φορά.

Δ Εάν γνωρίζετε ότι κατά τη διάρκεια της δεύτερης αυτής πρόσκρουσης χάνεται στο περιβάλλον το 50% της ενέργειας που είχε το μπαλάκι πριν τη δεύτερη πρόσκρουση, να υπολογίσετε το νέο μέγιστο ύψος από το έδαφος, h_3 , στο οποίο θα ανέβει. [α. 4 m/s β. $0,6 \text{ kgm/s}$ γ. $0,1 \text{ s}$ δ. $0,1 \text{ m}$]

6 Μικρή σφαίρα μάζας $0,1 \text{ kg}$ αφήνεται από ύψος h να πέσει ελεύθερα πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Η σφαίρα προσκρούει στο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 5 \text{ m/s}$ και αναπηδά κατακόρυφα. Η ταχύτητα με την οποία ξεκινά την αναπήδηση από το δάπεδο έχει μέτρο $v_2 = 2 \text{ m/s}$. Η χρονική διάρκεια της επαφής της σφαίρας με το δάπεδο είναι $0,1 \text{ s}$. Να υπολογιστούν:

A Η μεταβολή της ορμής της σφαίρας (κατά μέτρο και κατεύθυνση) κατά την κρούση της με το δάπεδο.

B Η μέση τιμή της δύναμης που ασκήθηκε από το δάπεδο στη σφαίρα κατά την κρούση.

Γ Το ύψος h από το οποίο αφέθηκε η σφαίρα.

Δ Το επί τοις εκατό (%) ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας της σφαίρας που μεταφέρθηκε στο περιβάλλον κατά την κρούση.

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

Θεωρήστε ως επίπεδο δυναμικής ενέργειας μηδέν, το επίπεδο του δαπέδου. Να ορίσετε θετική φορά προς τα πάνω.
[α. 0,7kgm/s β. 8N γ. 1,25m δ. 84%] 16368

7 Ένα σώμα βάλλεται κατακόρυφα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ προς τα πάνω από εξώστη ύψους $H = 25m$ Η αλγεβρική τιμή της ορμής του σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από τη σχέση $P = 30 - 15t(SI)$.

A Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής και τη μάζα του σώματος.

B Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή άφιξης του σώματος στο μέγιστο ύψος.

Γ Να βρείτε το μέγιστο ύψος, μετρημένο από το έδαφος, που φθάνει το σώμα.

Δ Να υπολογίσετε τη συνολική μεταβολή της ορμής του σώματος από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι τη στιγμή της προσεδάφισής του.
[α.15N, 1,5kg β. 2s γ. 45m δ. -75kgm/s] 16093

8 Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, εκτοξεύουμε οριζόντια ένα σώμα μάζας $m_1 = 1 Kg$, από σημείο O που βρίσκεται σε ύψος $H = 45 m$ από το έδαφος, με αρχική ταχύτητα $\vec{v}_0$ που έχει μέτρο $v_0 = 10 \frac{m}{s}$. Την ίδια χρονική στιγμή αφήνουμε από το ίδιο σημείο O ένα δεύτερο σώμα $m_2 = 2 Kg$. Το πρώτο σώμα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 και το δεύτερο τη χρονική στιγμή t_2 . Να υπολογίσετε:

A Τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .

B Τη μέγιστη οριζόντια απόσταση των δυο σωμάτων.

Γ Την κατακόρυφη απόσταση κάθε σώματος από το έδαφος, τη χρονική στιγμή $t_3 = 1 s$.

Δ Τη μεταβολή της ορμής κάθε σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος.
[α. 3s β.30m γ. 40m δ. 30kgm/s, 60kgm/s] 19488

9 Δύο σφαίρες μάζας $m_1 = 6kg$ και $m_2 = 2kg$, βρίσκονται η μία δίπλα στην άλλη και εκτελούν οριζόντια βολή από ύψος $H = 1,25m$ από το έδαφος. Οι σφαίρες εκτοξεύονται ταυτόχρονα με ταχύτητες μέτρου $u_1 = 2m/s$ και $u_2 = 10m/s$ και ίδιας φοράς αντίστοιχα. Να βρείτε:

A Την απόσταση μεταξύ των σφαιρών όταν φτάσουν στο έδαφος.

B Την χρονική στιγμή $t_1 = 0,2 sec$, σε ποιο ύψος από το έδαφος βρίσκεται η σφαίρα μάζας m_1 ;

Γ Ποια η ταχύτητα της σφαίρας m_1 την χρονική στιγμή t_1 ;

Δ Ποια η μεταβολή της ορμής κάθε σφαίρας στη διάρκεια της οριζόντιας βολής;

[α.4m β.1,05m γ. $2\sqrt{2}m/s$, 45° δ. 30kgm/s, 10kgm/s] 17062

10 Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, εκτοξεύουμε οριζόντια ένα σώμα μάζας $m = 1 Kg$, από σημείο O που βρίσκεται σε ύψος $H = 180 m$ από το έδαφος, με αρχική ταχύτητα $\vec{v}_0$ που έχει μέτρο $v_0 = 30 \frac{m}{s}$. Το σώμα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 , σε οριζόντια απόσταση x_1 από το σημείο O. Να υπολογίσετε:

A Τη χρονική στιγμή t_1 και την απόσταση x_1 .

B Την κατακόρυφη απόσταση του σώματος από το έδαφος, h_2 , τη χρονική στιγμή $t_2 = 3 s$.

Γ Την ταχύτητα $\vec{v}_2$ τη χρονική στιγμή $t_2 = 3 s$.

Δ Το ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος τη χρονική στιγμή t_2 και τη μεταβολή της ορμής του μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 .
[α. 6s, 180m β.135m γ. $30\sqrt{2}m/s$, 45° δ. 10N, 30kgm/s] 19486

11 Τενίστας χτυπάει με τη ρακέτα του μπαλάκι, δίνοντάς του οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 m/s$, ενώ αυτό βρίσκεται σε ύψος $h = 2,45 m$.

A Υπολογίστε τον χρόνο που θα χρειαστεί το μπαλάκι για να φτάσει στο έδαφος (υποθέτοντας πως δεν θα συναντήσει κανένα εμπόδιο κατά την κίνησή του).

B Υπολογίστε το βεληνεκές και το μέτρο της ταχύτητας με την οποία θα φτάσει το μπαλάκι στο έδαφος (υποθέτοντας πάλι πως δεν θα συναντήσει κανένα εμπόδιο κατά την κίνησή του).

Γ Το μπαλάκι έχει μάζα 60 g. Η ρακέτα ασκεί οριζόντια δύναμη 240 N στο μπαλάκι ώστε αυτό να ξεκινήσει να κινείται με την οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 m/s$. Υποθέτοντας πως τη στιγμή που η ρακέτα χτυπάει το μπαλάκι αυτό είναι ακίνητο, υπολογίστε τη διάρκεια της επαφής μεταξύ αυτού και της ρακέτας.

Δ Το φιλέ βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση 12 m από το σημείο στο οποίο η ρακέτα χτύπησε το μπαλάκι. Το φιλέ έχει ύψος 0,912 m. Βρείτε αν το μπαλάκι θα περάσει πάνω από το φιλέ ή θα χτυπήσει σε αυτό.

Δίνεται $\sqrt{449} \cong 21$

[α. 0,7s β. 14m, 21m/s γ. 0,05s δ. όχι]

12 Μία μπάλα εκτοξεύεται από την ταράτσα ενός κτιρίου, η οποία βρίσκεται σε ύψος $h = 20m$ από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα $u_0 = \frac{20m}{s}$ και κατεύθυνση ένα γειτονικό κτήριο που απέχει $d = 30m$. Να υπολογίσετε:

16738

A πόσο χρόνο θα χρειαστεί η μπάλα να χτυπήσει το γειτονικό κτήριο.

B πόσο απέχει το σημείο που χτύπησε η μπάλα το απέναντι κτήριο από το έδαφος;

Γ ποιο είναι το μέτρο της ορμής της όταν συναντάει το απέναντι κτήριο, αν η μπάλα έχει μάζα $m = 0,5Kg$;

Δ ποια είναι η ελάχιστη ταχύτητα, με την οποία πρέπει να βληθεί η μπάλα για να χτυπήσει το κτήριο;

[α. 1,5s β. 8,75m γ. 12,5kgm/s δ. 15m/s]

* * * * *

13 Κιβώτιο μάζας $m = 1\text{ kg}$ είναι ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο και τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται πάνω του σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 11\text{ N}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$ και μετά καταργείται.

Ο συντελεστής τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $\mu = 0,1$. Να υπολογίσετε:

α) το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του κιβωτίου μέχρι τα 2 s .

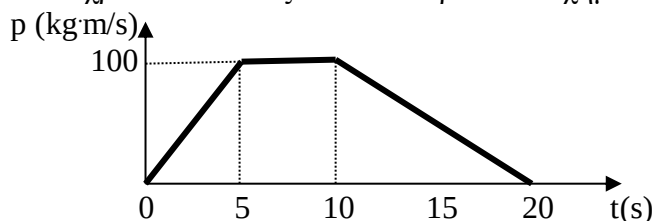
β) το μέτρο της ορμής και την κινητική ενέργεια του κιβωτίου τη χρονική στιγμή t_1 .

γ) τη χρονική στιγμή t_2 που ακινητοποιείται το κιβώτιο.

δ) το διάστημα που διάνυσε το κιβώτιο μέχρι να σταματήσει.

ε) τη θερμότητα που εκλύθηκε κατά τη διάρκεια της κίνησης. [α.10N β.20kgm/s, 200J γ.22s δ.220m ε. 220J]

14 Σώμα μάζας $m = 4\text{ kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο και του ασκείται οριζόντια δύναμη F . Ο συντελεστής τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $\mu = 0,25$. Η αλγεβρική τιμή της ορμής του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



α) να περιγράψετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το σώμα.

β) να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της δύναμης F σε συνάρτηση με τον χρόνο.

γ) να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 12\text{ s}$.

δ) να υπολογίσετε το έργο της τριβής και το έργο της δύναμης για όλη τη διάρκεια της κίνησης.

[γ. 20m/s δ. -3125J, 3125J]

* * * * *

15 Ένα σώμα μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα $u = 10\text{ m/s}$ και συγκρούεται με ένα ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 3\text{ kg}$, που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα μάζας m_1 μετά την κρούση, που διαρκεί χρόνο $\Delta t = 0,1\text{ s}$, επιστρέφει με ταχύτητα $u_1 = 5\text{ m/s}$. Να υπολογιστεί:

α) η ταχύτητα u_2 που αποκτά το σώμα μάζας m_2

β) το μέτρο της μεταβολής της ορμής Δp του σώματος μάζας m_1

γ) η δύναμη F που ασκήθηκε στο σώμα m_1 από το σώμα m_2

δ) η μεταβολή της κινητικής ενέργειας ΔK του συστήματος των μαζών λόγω της κρούσης.

[α. 5m/s β. 15kgm/s γ. -150N δ. 0]

16 Δύο σφαίρες μαζών $m_1 = 3\text{ kg}$ και $m_2 = 2\text{ kg}$ κινούνται πάνω σε λείο δάπεδο στην ίδια ευθεία με αντίθετη φορά και με ταχύτητες μέτρων $U_1 = 5\text{ m/s}$ και $U_2 = 10\text{ m/s}$ αντίστοιχα. Οι σφαίρες συγκρούονται και αμέσως μετά την κρούση η σφαίρα m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου $U_1' = 7\text{ m/s}$ και με φορά αντίθετη της $\vec{U}_1$. Η σύγκρουση διαρκεί $\Delta t = 0,01\text{ s}$.

16270

A Να υπολογίσετε την ταχύτητα της σφαίρας m_2 μετά τη σύγκρουση

B Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη η οποία ασκήθηκε στη σφαίρα μάζας m_1 κατά τη σύγκρουση

Γ Να ελέγξετε αν κατά τη κρούση έχουμε απώλεια μηχανικής ενέργειας.

Δ Να βρείτε την απόσταση των σφαιρών m_1 και m_2 μετά από $2,01\text{ s}$ από τη στιγμή που ήρθαν σε επαφή.

[α. 8m/s β. -3600N γ. ναι δ. 30m]

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

17 Ένα βλήμα μάζας $m_1 = 0,2\text{kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα $v = 40\text{m/s}$ και διαπερνά ένα ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 2\text{kg}$, που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το βλήμα μετά από χρόνο $\Delta t = 0,1\text{s}$ βγαίνει από το σώμα με ταχύτητα $v_1 = 10\text{m/s}$. Να υπολογιστεί:

α) η ταχύτητα v_2 που αποκτά το σώμα

β) το μέτρο της μεταβολής της ορμής Δp του σώματος μάζας m_1

γ) η δύναμη F που ασκήθηκε στο βλήμα από το σώμα

δ) η απώλεια της κινητικής ενέργειας $E_{\text{απ}}$ του συστήματος λόγω της κρούσης.

[α. 3m/s β. 6kgm/s γ. -60N δ. 141J]

18 Δύο αυτοκινητάκια από παιδικό παιχνίδι, με μάζες $m_1 = 250\text{g}$ και $m_2 = 300\text{g}$ αντίστοιχα, κινούνται σε κυκλική πίστα ακτίνας $R = \frac{200}{\pi}\text{cm}$ και πραγματοποιούν ομαλή κυκλική κίνηση με ταχύτητες μέτρου

$v_1 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ και $v_2 = 50 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ αντίστοιχα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:

A Τις περιόδους περιστροφής των δύο αυτοκινήτων T_1 και T_2 .

B Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών συναντήσεων των αυτοκινήτων, δεδομένου ότι κινούνται κατά την ίδια φορά.

Ξαφνικά, το δεύτερο αυτοκινητάκι ξεφεύγει από την πορεία του. Κινούμενο ευθύγραμμα προσκρούει κάθετα στον προστατευτικό ελαστικό τοίχο της πίστας και γυρίζει προς τα πίσω με ταχύτητα μέτρου

$v_3 = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$. Αν η πρόσκρουση διαρκεί $\Delta t = 0,07\text{s}$ να υπολογιστούν:

Γ Η μέση δύναμη κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά που δέχθηκε το αυτοκινητάκι από τον προστατευτικό τοίχο της πίστας κατά την πρόσκρουση.

Δ Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την πρόσκρουση. 16054
[α. 10s , 8s β. 40s γ. 3N δ. 84%]

19 Ακίνητο πυροβόλο, βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, στην άκρη γκρεμού και σε ύψος H από οριζόντιο έδαφος. Από το πυροβόλο αυτό, του οποίου η μάζα είναι $M = 100\text{Kg}$, εκτοξεύεται βλήμα μάζας $m = 5\text{Kg}$ με οριζόντια ταχύτητα, μέτρου $v_o = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

A Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το πυροβόλο μετά την εκपुरσοκρότηση, θεωρώντας ότι αυτή διαρκεί αμελητέο χρονικό διάστημα.

B Αν το πυροβόλο έχει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$, να προσδιορίσετε τη μετατόπισή του μέχρι να σταματήσει.

Γ Το βλήμα που εκτοξεύτηκε, εκτελεί οριζόντια βολή και φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v = 50\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή κατά την οποία το βλήμα φτάνει στο έδαφος.

Δ Να προσδιορίσετε το ύψος H , από το οποίο εκτοξεύτηκε το βλήμα καθώς και τη μέγιστη οριζόντια απομάκρυνσή του (οριζόντιο βεληνεκές). 20110
[α. 5m/s β. $2,5\text{m}$ γ. 5s δ. 125m , 500m]

20 Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε κατακόρυφο στύλο ύψους h . Με τη βοήθεια ενός εκρηκτικού μηχανισμού το σώμα μάζας m διασπάται σε δύο νέα σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα και με σχέση μαζών $m_2 = 3m_1$. Η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο νέων σωμάτων ακριβώς μετά τη διάσπαση είναι 384J . Δίνεται: $\sqrt{3076} = 55,46$

A Να βρείτε τις ταχύτητες των σωμάτων ακριβώς μετά την διάσπασή τους.

Εάν η μέγιστη απόσταση των δύο σωμάτων είναι $d_{\text{max}} = 160\text{m}$, να βρείτε:

B Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη χρονική στιγμή της διάσπασης μέχρι τη χρονική στιγμή που φτάνουν τα δύο σώματα στο έδαφος.

Γ Το ύψος h από το οποίο εκτοξεύτηκαν τα δύο σώματα.

Δ Το μέτρο της ταχύτητας του Σ_1 τη στιγμή κατά την οποία φτάνει στο έδαφος. 20897

[α. 24m/s , 8m/s β. 5s γ. 125m δ. $55,46\text{m/s}$]

21 Μία οβίδα μάζας 3kg εκτοξεύεται από το σημείο Α του οριζόντιου εδάφους κατακόρυφα προς τα πάνω. Όταν φθάνει στο ανώτερο σημείο Ο της τροχιάς της, διασπάται ακαριαία, λόγω εσωτερικής έκρηξης, σε δύο κομμάτια με μάζες $m_1 = 1\text{kg}$ και $m_2 = 2\text{kg}$. Το σημείο Ο βρίσκεται σε ύψος 20m από το έδαφος. Το κομμάτι μάζας m_1 αποκτά αμέσως μετά την έκρηξη οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_1 = 10\text{m/s}$. Τα κομμάτια m_1 και m_2 κινούνται και πέφτουν στο έδαφος σε σημεία Κ και Λ αντιστοίχως. Να υπολογίσετε:

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

A Το μέτρο και την κατεύθυνση της ταχύτητας που αποκτά το κομμάτι μάζας m_2 αμέσως μετά την έκρηξη.

B Το χρονικό διάστημα που κινείται κάθε κομμάτι από τη στιγμή της έκρηξης μέχρι να αγγίξει το έδαφος.

Γ Την απόσταση ΚΛ.

Δ Την ταχύτητα (μέτρο και κατεύθυνση) του κομματιού μάζας m_1 ακριβώς πριν ακουμπήσει στο σημείο Κ του εδάφους. [α. 5m/s β. 2s γ. 30m δ. $10\sqrt{5}$ m/s, εφφ=0,5]

22 Βλήμα μάζας $m = 3\text{kg}$ εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα $v_0 = 30\text{ m/s}$ και τη στιγμή που φτάνει στο μέγιστο ύψος διασπάται σε δυο σώματα Σ_1 και Σ_2 . Το σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_1 = 10\text{m/s}$. Να υπολογίσετε:

α) την ταχύτητα του σώματος Σ_2 μετά την διάσπαση.

β) την οριζόντια απόσταση των δύο σωμάτων όταν φτάνουν στο έδαφος.

γ) τον συνολικό χρόνο από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι την επαφή των δυο σωμάτων με το έδαφος.

δ) τις ταχύτητες των δύο σωμάτων όταν φτάνουν στο έδαφος.

[α. 20m/s β. 90m γ. 6s δ. $10\sqrt{10}$ m/s, $10\sqrt{13}$ m/s]

23 Μικρή σφαίρα μάζας $m = 300\text{ g}$ είναι τοποθετημένη πάνω σε κατακόρυφο στύλο μεγάλου ύψους H .

Ξαφνικά μια έκρηξη διασπά τη σφαίρα σε δύο κομμάτια που αμέσως μετά την έκρηξη κινούνται σε

οριζόντια διεύθυνση. Οι μάζες των δύο κομματιών είναι m_1 και m_2 , για τις οποίες ισχύει $m_2 = 2 \cdot m_1$.

Τα δύο κομμάτια m_1 , m_2 , εκτελούν οριζόντιες βολές και πέφτουν στο οριζόντιο δάπεδο που βρίσκεται στη βάση του στύλου, μετά από χρόνο 3 s από τη στιγμή της έκρηξης, στα σημεία Α και Β αντίστοιχα, που απέχουν μεταξύ τους $D = 180\text{ m}$. Να υπολογίσετε:

A Το ύψος του στύλου.

B Τα μέτρα των ταχυτήτων που έχουν τα δύο κομμάτια, αμέσως μετά την έκρηξη.

Γ Ποια η ταχύτητα (μέτρο, κατεύθυνση) με την οποία φτάνει η μάζα m_1 στο έδαφος.

Δ Την απόσταση μεταξύ των δύο κομματιών 2 s μετά από τη στιγμή της έκρηξης.

[α. 45m β. 20m/s, 40m/s γ. 50m/s, εφφ=3/4 δ. 120m]

16052

* * * * *

24 Σε οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ακίνητο ένα μήλο μάζας $M = 200\text{g}$. Ένα μικρό βέλος μάζας $m = 50\text{g}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου, $v_1 = 10\text{m/s}$, χτυπά το μήλο με αποτέλεσμα να το διαπεράσει. Αν γνωρίζετε ότι η χρονική διάρκεια της διάτρησης είναι $\Delta t = 0,1\text{ s}$ και ότι το βέλος εξέρχεται από το μήλο με ταχύτητα, μέτρου $v_2 = 8\text{ m/s}$, να υπολογίσετε :

16042

A το μέτρο της ορμής του μήλου ακριβώς μετά την έξοδο του βέλους από αυτό,

B τη μεταβολή της ορμής του βέλους εξαιτίας της διάτρησης (μέτρο και κατεύθυνση),

Γ τη μέση δύναμη που ασκείται από το βέλος στο μήλο κατά τη χρονική διάρκεια της διάτρησης καθώς και τη μέση δύναμη που ασκείται από το μήλο στο βέλος στην ίδια χρονική διάρκεια,

Δ την απώλεια μηχανικής ενέργειας του συστήματος βέλους-μήλου κατά τη διάρκεια της διάτρησης.

[α. 0,1kgm/s β. -0,1kgm/s γ. -1N, 1N δ. 0,875J]

25 Ένα βλήμα μάζας $m = 0,1\text{kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_1 = 100\text{ m/s}$ και συναντά ένα ακίνητο κιβώτιο μάζας M , το οποίο βρίσκεται σε ένα οριζόντιο επίπεδο. Το βλήμα διαπερνά το κιβώτιο και εξέρχεται από αυτό με οριζόντια ταχύτητα $u_2 = 20\text{ m/s}$, ενώ το κιβώτιο αμέσως μετά την κρούση αποκτά ταχύτητα $V = 5\text{ m/s}$.

A Να υπολογίσετε την μάζα M του κιβωτίου.

B Να βρείτε την μέση δύναμη που δέχτηκε το βλήμα από το κιβώτιο, αν το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε να περάσει μέσα από το κιβώτιο ήταν $\Delta t = 0,2\text{s}$.

Γ Υπολογίστε το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που μεταφέρθηκε στο κιβώτιο εξαιτίας της κρούσης.

Δ Το κιβώτιο διανύει απόσταση $s = 4\text{m}$ και σταματάει. Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ οριζόντιου επιπέδου και κιβωτίου.

[α. 1,6kN β. -40N γ. 4% δ. 5/16]

16463

26 Ένα βλήμα μάζας $m_1 = 0,2\text{kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_1 = 300\text{m/s}$ και διαπερνά ένα ακίνητο ξύλινο σώμα μάζας $m_2 = 4\text{kg}$, το οποίο βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Το βλήμα βγαίνει από το ξύλινο σώμα με ταχύτητα $v_2 = 100\text{m/s}$ σε χρόνο $\Delta t = 2\text{ s}$. Να βρείτε:

A Την ταχύτητα που θα αποκτήσει το ξύλινο σώμα.

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

Β Το μέτρο της μέσης οριζόντιας δύναμης που ασκεί το ξύλινο σώμα στο βλήμα.

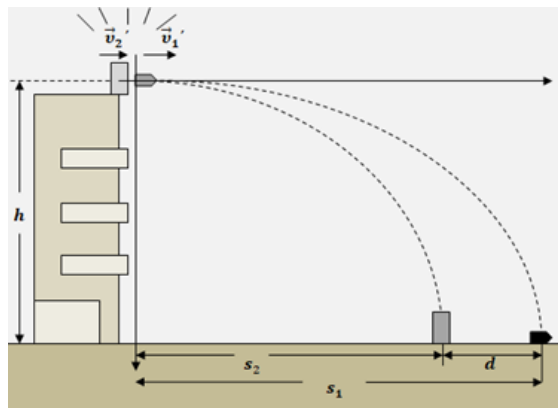
Γ Την κινητική ενέργεια του συστήματος που χάθηκε λόγω της κρούσης.

Δ Το διάστημα που θα διανύσει το ξύλινο σώμα στο οριζόντιο επίπεδο μετά την κρούση, αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu = 0,2$.
[α. 10m/s β. 20N γ. 7800J δ. 25m] 21182

27 Ένα μικρό βλήμα, μάζας $m_1 = 50 \text{ g}$, το οποίο κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 84 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, συγκρούεται με ένα μικρό κιβώτιο, μάζας $m_2 = 200 \text{ g}$, το οποίο είναι αρχικά ακίνητο στην άκρη της ταράτσας ενός ψηλού κτιρίου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το βλήμα διαπερνά το κιβώτιο, με μια κρούση ασήμαντης διάρκειας, βγαίνει από αυτό με οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_1'$, ενώ το κιβώτιο έχει αποκτήσει και αυτό οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_2'$. Τα δύο σώματα έχουν ασήμαντες διαστάσεις σε σχέση με το χώρο στον οποίο κινούνται, ώστε να μπορούν να θεωρηθούν σημειακά αντικείμενα. Το σημείο της κρούσης είναι σε ύψος $h = 20 \text{ m}$ από το οριζόντιο έδαφος στη βάση του κτιρίου και οι αντιστάσεις του αέρα μπορούν να αγνοηθούν στις κινήσεις των δύο σωμάτων. Τα δύο σώματα εκτελούν οριζόντιες βολές και κτυπούν στο έδαφος σε σημεία που απέχουν μεταξύ τους $d = 8 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:



Πριν



Μετά την κρούση

Α Τη χρονική διάρκεια της οριζόντιας βολής κάθε σώματος, από τη στιγμή της κρούσης, μέχρι να κτυπήσει στο έδαφος.

Β Τα μέτρα των ταχυτήτων v_1' , v_2' των δύο σωμάτων αμέσως μετά την κρούση.

Γ Το μέτρο της μεταβολής της ορμής κάθε σώματος εξαιτίας της κρούσης.

Δ Τις οριζόντιες αποστάσεις s_1 , s_2 στις οποίες έφτασαν τα δύο σώματα πάνω στο έδαφος.

[α. 2s β. 20m/s, 16m/s γ. 3,2kgm/s δ. 40m, 32m]

21972

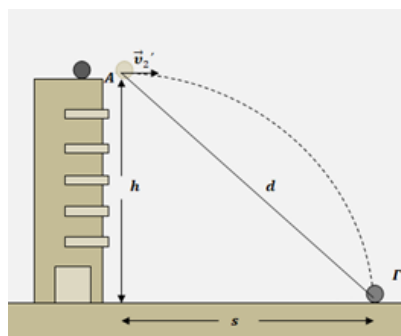
* * * * *

28 Μια μικρή σφαίρα (2), μάζας m_2 , είναι ακίνητη στο άκρο της ταράτσας ενός ψηλού κτιρίου (σημείο Α), σε ύψος $h = 20 \text{ m}$ από το οριζόντιο έδαφος. Δεύτερη μικρή σφαίρα (1), μάζας m_1 , κινείται ευθύγραμμα ολισθαίνοντας στο παγωμένο δάπεδο της ταράτσας, το οποίο είναι εντελώς λείο, με ταχύτητα $\vec{v}_1$, μέτρου $v_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και συγκρούεται μετωπικά με την ακίνητη σφαίρα (2).

Μετά τη σύγκρουση η σφαίρα (2) εκτελεί οριζόντια βολή και χτυπάει στο έδαφος σε σημείο Γ, το οποίο απέχει από το Α απόσταση $(A\Gamma) = d = 25 \text{ m}$.



Πριν



Μετά την σύγκρουση

Αν δίνεται ότι για τις μάζες των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση $m_2 = 2 \cdot m_1$ να υπολογίσετε:

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

A Τη χρονική διάρκεια της οριζόντιας βολής της σφαίρας (2), από το σημείο Α μέχρι να κτυπήσει στο έδαφος, στο σημείο Γ.

B Το μέτρο της οριζόντιας ταχύτητας $\vec{v}_2'$ που απέκτησε η σφαίρα (2) αμέσως μετά τη κρούση της σφαίρας (1) πάνω της.

Γ Την ταχύτητα της σφαίρας (1) αμέσως μετά την κρούση.

Δ Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που είχε η σφαίρα (1) πριν την κρούση, το οποίο μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση των δύο σφαιρών.

21971

[α. 2s β. 7,5m/s γ. 0 δ. 50%]

29 Ένα τρένακι αποτελείται από δύο μικρά βαγόνια και μπορεί να κινείται σε κυκλικές ράγες ακτίνας

$r = \frac{2}{\pi} m$ εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση με περίοδο περιστροφής $T = 2 \text{ sec}$.

A Να υπολογίσετε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας περιστροφής του τρένου.

Κάποια χρονική στιγμή το τρένο υφίσταται μια μικρή έκρηξη και τα δύο βαγόνια αποχωρίζονται μεταξύ τους, ενώ συνεχίζουν να κινούνται στις κυκλικές ράγες. Η μάζα και των δύο μαζί είναι $m = 3 \text{ kg}$ ενώ η μάζα του μπροστινού βαγονιού είναι $m_1 = 1 \text{ kg}$. Το μπροστινό βαγόνι μετά την έκρηξη κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 12 \frac{m}{s}$ στην ίδια κατεύθυνση με την αρχική κατεύθυνση κίνησης του τρένου.

B Να υπολογίσετε την τιμή της ταχύτητας v_2 του άλλου βαγονιού.

Γ Να βρείτε το ποσό της ενέργειας Q που ελευθερώνεται κατά την έκρηξη.

Δ Πόση γωνία θα έχει διαγράψει το κάθε βαγόνι μέχρι να συναντηθούν για πρώτη φορά, μετά την έκρηξη; Οι ταχύτητες μετά την έκρηξη έως και την πρώτη συνάντηση έχουν σταθερό μέτρο.

21603

[α. 2m/s β. -3m/s γ. 75J δ. $8\pi/5 \text{ rad}$, $2\pi/5\text{rad}$]

30 Ένας πύραυλος μάζας $m = 1200 \text{ kg}$ εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης με αρχική ταχύτητα

$u_0 = 100 \text{ m/s}$ κατακόρυφα προς τα πάνω. Κάποια στιγμή φθάνει στο ανώτερο σημείο στο οποίο σταματά στιγμιαία. Εκείνη τη στιγμή εκρήγνυται σε 3 κομμάτια Α, Β και Γ. Το κομμάτι Α μάζας $m_1 = m/3$ αποκτά οριζόντια ταχύτητα $u_A = 30 \text{ m/s}$, ενώ το κομμάτι Β, μάζας $m_B = 500 \text{ kg}$, εξακολουθεί να παραμένει ακίνητο και μετά την έκρηξη. Θεωρούμε ότι για όλες τις κινήσεις η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, παραμένει σταθερή και ότι δεν υπάρχει ατμόσφαιρα. Να υπολογίσετε:

A Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φθάσει ο πύραυλος.

B Την ταχύτητα του κομματιού Γ, αμέσως μετά την έκρηξη.

Γ Σε ποια θέση θα προσγειωθεί το κομμάτι Α ως προς το σημείο της έκρηξης.

Δ Πόσο απέχουν τα κομμάτια Α και Γ την στιγμή $t = 3 \text{ s}$ μετά την έκρηξη.

16496

[α. 500m β. -40m/s γ. 300m δ. 210m]

31 Μια σφαίρα μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$ κινείται με ταχύτητα $v = 8 \text{ m/s}$ και συγκρούεται με ακίνητη σφαίρα μάζας $m_2 = 5 \text{ kg}$ που βρίσκεται στην άκρη τραπέζιου ύψους $h = 45 \text{ cm}$. Η σφαίρα μάζας m_1 μετά την κρούση επιστρέφει με ταχύτητα $v_1 = 2 \text{ m/s}$ ενώ η άλλη σφαίρα εκτελεί οριζόντια βολή. Να υπολογίσετε:

α) την ταχύτητα της ακίνητης σφαίρας μετά την κρούση

β) την μεταβολή της ορμής της σφαίρας μάζας m_1

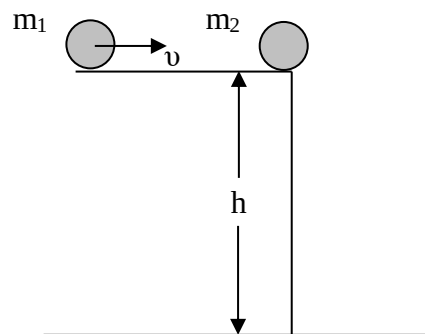
γ) την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος

δ) το χρόνο πτώσης της σφαίρας που εκτελεί οριζόντια βολή

ε) την οριζόντια απόσταση που θα διανύσει μέχρι να φτάσει στο έδαφος

στ) την ταχύτητα που χτυπάει στο έδαφος η σφαίρα μάζας m_2 .

[α. 4m/s β. -20kgm/s γ. -20J δ. 0,3s ε. 1,2m στ. 5m/s, $\epsilon\phi\phi=3/4$]

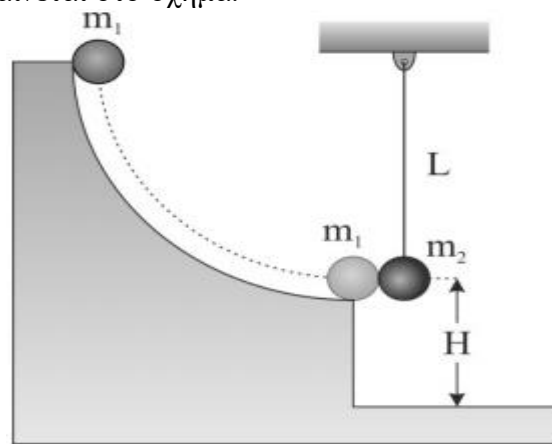


32 Σώμα μάζας $m_1 = 3 \text{ kg}$ αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί από το ανώτερο σημείο Α λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R = 0,8 \text{ m}$. Όταν το σώμα φτάσει στη βάση συγκρούεται με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$, το οποίο βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο που παρουσιάζει με τα σώματα συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Το m_1 μετά την κρούση αποκτά ταχύτητα $v_1' = 2 \text{ m/s}$ ίδιας κατεύθυνσης με τη φορά της κίνησης. Να υπολογίσετε:



- α) την ταχύτητα v με την οποία το σώμα μάζας m_1 φτάνει στη βάση του τεταρτοκυκλίου.
 β) την ταχύτητα v_2 με την οποία το σώμα μάζας m_2 αρχίζει να κινείται.
 γ) την μεταβολή της κινητικής ενέργειας λόγω της κρούσης.
 δ) την οριζόντια απόσταση των δύο σωμάτων όταν σταματήσουν να κινούνται.
 [α. 4m/s β. 6m/s γ. 0J δ. 16m]

33 Δυο σφαιρίδια αμελητέων διαστάσεων έχουν μάζες $m_1 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 = 3 \text{ kg}$. Το σφαιρίδιο m_2 κρέμεται από μη ελαστικό αβαρές νήμα μήκους $L = 1,25 \text{ m}$ και βρίσκεται αρχικά σε κατακόρυφη θέση, όποτε απέχει από το έδαφος ύψος H , όπως φαίνεται στο σχήμα. (2019)



Το σφαιρίδιο μάζας m_1 βρίσκεται αρχικά ακίνητο στην κορυφή λείου τεταρτοκύκλιου, σε κατακόρυφη απόσταση L από το m_2 . Αφήνουμε το σφαιρίδιο m_1 ελεύθερο, οπότε αυτό κατεβαίνει και συγκρούεται κεντρικά με το σφαιρίδιο μάζας m_2 με αποτέλεσμα αμέσως μετά την κρούση το m_1 να αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v_1' = 1 \text{ m/s}$, αντίθετης κατεύθυνσης της αρχικής του.

- α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας v_1 του σφαιριδίου m_1 ακριβώς πριν την κρούση.
 β) Να ελέγξετε αν στην κρούση διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δυο σφαιριδίων.
 γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος αμέσως μετά την κρούση.
 δ) Αν το νήμα κοπεί ακριβώς μετά την κρούση και το σφαιρίδιο m_2 εκτελέσει οριζόντια βολή φτάνοντας στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$, τότε να βρεθούν:

- i. ο χρόνος μέχρι να φτάσει στο έδαφος.
 ii. το ύψος H .

[α. 5m/s β. όχι γ. 39,6N δ. 0,2s, 0,2m]

34 Σφαίρα μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ είναι κρεμασμένη στο κάτω άκρο νήματος μήκους $\ell = 40 \text{ cm}$, το οποίο σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^\circ$ με την κατακόρυφο. Αφήνουμε τη σφαίρα ελεύθερη να κινηθεί και όταν φτάνει στο κατώτερο σημείο, διαγράφοντας τμήμα κυκλικής τροχιάς, συγκρούεται με ακίνητο σώμα που έχει μάζα $m_2 = 3 \text{ kg}$, και βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι ύψους $H = 1,25 \text{ m}$. Η σφαίρα μετά την κρούση αποκτά ταχύτητα $u_1' = 1 \text{ m/s}$ αντίθετη φοράς από την αρχική. Να υπολογίσετε:

- α) την ταχύτητα v_1 με την οποία η σφαίρα φτάνει στο κατώτερο σημείο της τροχιάς της.
 β) την τάση του νήματος όταν η σφαίρα φτάνει στο κατώτερο σημείο της τροχιάς της.
 γ) την μεταβολή της ορμής της σφαίρας κατά την κρούση.
 δ) την ταχύτητα v_2 με την οποία το σώμα αρχίζει να κινείται.
 ε) την οριζόντια απόσταση S που το σώμα συναντάει το έδαφος.

[α. 2m/s β. 20N γ. 3kgm/s δ. 1m/s ε. 0,5m]

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

35 Μια σφαίρα μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ αφήνεται να πέσει κατακόρυφα από ύψος $h_1 = 0,8\text{ m}$ πάνω από την επιφάνεια οριζώντιου δαπέδου. Η σφαίρα χτυπά στο δάπεδο και αναπηδά φτάνοντας σε ύψος $h_2 = 0,2\text{ m}$ πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου. Να υπολογίσετε:

α) τη μεταβολή της ορμής της σφαίρας κατά τη διάρκεια της κρούσης της με το δάπεδο (μέτρο και κατεύθυνση).

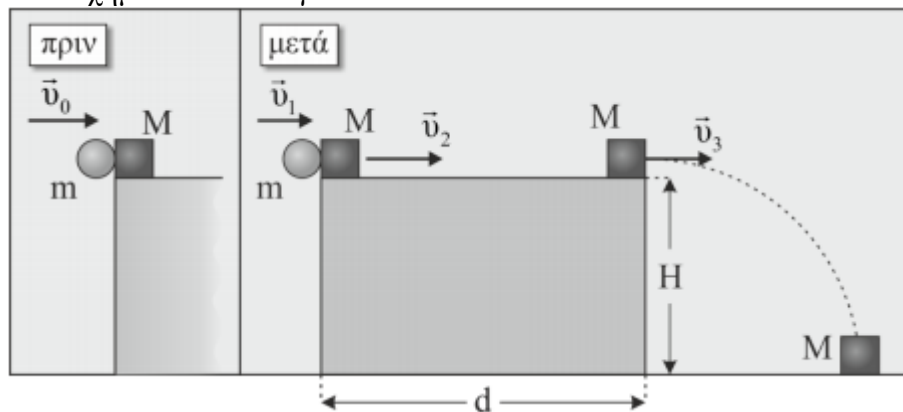
β) το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται στη σφαίρα από το δάπεδο κατά την διάρκεια της κρούσης αν η χρονική διάρκεια της είναι $\Delta t = 0,1\text{ s}$.

Η σφαίρα όταν φτάνει στο ύψος $h_2 = 0,2\text{ m}$ εκρήγνυται σε δύο κομμάτια Α και Β με μάζες $m_A = 3m_B/4$ και m_B , που κινούνται οριζόντια με μέτρα ταχυτήτων v_A και v_B . Τα σημεία στα οποία συναντούν το έδαφος τα κομμάτια Α και Β αντίστοιχα, απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 7\text{ m}$. Να υπολογίσετε:

γ) τα μέτρα των ταχυτήτων των κομματιών αμέσως μετά την έκρηξη.

δ) την ενέργεια που αποδόθηκε ως κινητική στο σύστημα των δυο κομματιών αμέσως μετά την έκρηξη.
[α. -6 kgm/s β. -60 N γ. 20 m/s , 15 m/s δ. 150 J]

36 Πάνω στον οριζόντιο πάγκο ενός εργαστηρίου Φυσικής είναι ακίνητο ένα μικρό κιβώτιο μάζας $M = 2\text{ kg}$. Σφαιρίδιο μάζας $m = 2/3\text{ kg}$, κινούμενο με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{ m/s}$, συγκρούεται μετωπικά και ακαριαία με το κιβώτιο. Αμέσως μετά την κρούση, το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα μέτρου $v_2 = 4\text{ m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:



α) Την ταχύτητα του σφαιριδίου αμέσως μετά την κρούση, καθώς και την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων, εξαιτίας της κρούσης

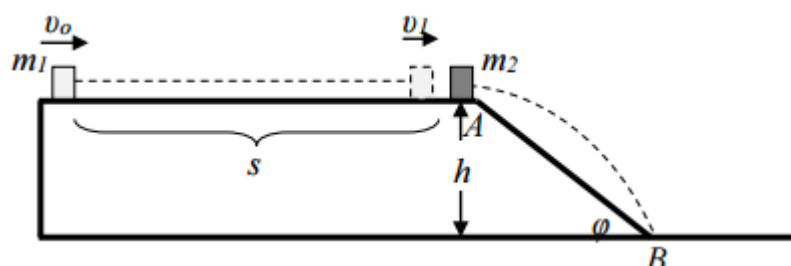
Μετά την κρούση το κιβώτιο, κινούμενο κατά μήκος του πάγκου, φτάνει στο άλλο άκρο με ταχύτητα μέτρου $v_3 = 2\text{ m/s}$, έχοντας διανύσει απόσταση $d = 3\text{ m}$. Στη συνέχεια το κιβώτιο εκτελεί οριζόντια βολή από ύψος $H = 1,25\text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:

β) Το συντελεστή τριβής ολίσθησης του κιβωτίου με τον πάγκο.

γ) Την κινητική ενέργεια του κιβωτίου, τη στιγμή ελάχιστα πριν χτυπήσει στο έδαφος.

[α. -2 m/s , 16 J β. $0,2$ γ. 29 J]

37 Σώμα μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα v_0 και κινείται κατά μήκος οριζώντιου επιπέδου με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με $\mu = 0,2$. Αφού διανύσει απόσταση ίση με $s = 2,75\text{ m}$ και έχοντας αποκτήσει ταχύτητα ίση με $v_1 = 5\text{ m/s}$, συγκρούεται με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 2\text{ kg}$. Μετά την κρούση το σώμα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα αντίρροπη της v_1 , ενώ το σώμα μάζας m_2 εκτελεί οριζόντια βολή από το σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος h από το δάπεδο, με αρχική οριζόντια ταχύτητα ίση με $v_2 = 3\text{ m/s}$. (2020)



α) Να βρείτε την αρχική ταχύτητα v_0 με την οποία εκτοξεύθηκε αρχικά το σώμα μάζας m_1 .

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα μάζας m_1 κατά την κρούση, αν αυτή διαρκεί χρονικό διάστημα ίσο με $\Delta t = 0,05 \text{ s}$.

γ) Να προσδιορίσετε το ποσοστό απώλειας μηχανικής ενέργειας κατά την κρούση των δύο σωμάτων. Το σώμα μάζας m_2 που μετά την κρούση, εκτελεί οριζόντια βολή και χτυπάει στο έδαφος στο σημείο Β, που βρίσκεται στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

δ) Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 , 0,4s μετά την κρούση, καθώς και το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του.

ε) Να βρείτε το ύψος h του κεκλιμένου επιπέδου.

Δίνεται ότι $\eta\mu 30^\circ = 1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sqrt{3}/2$, $\epsilon\varphi 30^\circ = \sqrt{3}/3$ και να θεωρήσετε τα σώματα ως υλικά σημεία.

[α. 6m/s β. 120N γ. 5m/s, 20N δ.]

* * * * *

38 Δύο σφαίρες με μάζες $m_1 = 6\text{kg}$ και $m_2 = 4\text{kg}$ κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες $v_1 = 8\text{m/s}$ και $v_2 = 9\text{m/s}$ συγκρούονται πλαστικά. Να υπολογίσετε την κοινή τους ταχύτητα V και την μεταβολή της κινητικής ενέργειας ΔK του συστήματος μετά την κρούση αν:

i) κινούνται στην ίδια ευθεία και έχουν ταχύτητες ίδιας φοράς

ii) κινούνται στην ίδια ευθεία και έχουν ταχύτητες αντίθετης φοράς

iii) οι ταχύτητες είναι κάθετες μεταξύ τους

[α. 8,4m/s β. 1,2m/s γ. 6m/s]

39 Ένας μαθητής μάζας $m_1 = 80\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα $v = 5\text{m/s}$ και ανεβαίνει σε ακίνητο έλκηθρο μάζας $m_2 = 20\text{kg}$. Το σύστημα μαθητής – έλκηθρο κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο που έχει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$. Να υπολογίσετε:

α) την ταχύτητα με την οποία κινείται το σύστημα μαθητής – έλκηθρο

β) τη μεταβολή της ορμής του μαθητή

γ) την απώλεια της κινητικής ενέργειας λόγω της ανόδου του μαθητή στο έλκηθρο

δ) την απόσταση που διανύει το έλκηθρο μέχρι να σταματήσει

[α. 4m/s β. -80kgm/s γ. 200J δ. 4m]

40 Ένα κιβώτιο μάζας $M = 970 \text{ g}$ βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Βλήμα μάζας $m = 30 \text{ g}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_\beta = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, συγκρούεται με το ακίνητο κιβώτιο και σφηνώνεται σ' αυτό, οπότε δημιουργείται συσσωμάτωμα. Να υπολογίσετε:

A την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται από το βλήμα στο κιβώτιο, αν το βλήμα ακινητοποιήθηκε μέσα στο κιβώτιο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,01 \text{ s}$.

Γ την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος κιβώτιο – βλήμα λόγω της κρούσης.

Δ το διάστημα που θα διανύσει το συσσωμάτωμα, αμέσως μετά την κρούση, μέχρι να σταματήσει. 16073
[α. 6m/s β. -582N γ. 582J δ. 9m]

41 Ένα κιβώτιο μάζας $M = 970 \text{ g}$ βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Βλήμα μάζας $m = 30 \text{ g}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v = 200 \text{ m/s}$, και συγκρούεται με το ακίνητο κιβώτιο και σφηνώνεται σ' αυτό, οπότε δημιουργείται συσσωμάτωμα. Να υπολογίσετε:

A το μέτρο της ταχύτητας με την οποία ξεκινά να κινείται το συσσωμάτωμα.

B την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος κιβώτιο-βλήμα λόγω της κρούσης.

Γ το μέτρο της μέσης δύναμης $\bar{F}$ που άσκησε το βλήμα πάνω στο κιβώτιο, αν η κρούση διήρκεσε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,01 \text{ s}$.

Δ το διάστημα που θα διανύσει το συσσωμάτωμα, αμέσως μετά την κρούση, μέχρι να σταματήσει.

Δίνεται ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο δάπεδο και το κιβώτιο $\mu = 0,2$. 16366
[α. 6m/s β. 582J γ. 582N δ. 9m]

42 Μια σφαίρα μάζας $M = 1,95\text{kg}$ ηρεμεί στην άκρη οριζόντιου επιπέδου, το οποίο βρίσκεται σε ύψος

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

$h = 80\text{m}$ πάνω από το έδαφος. Βλήμα μάζας $m = 50\text{ g}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $u_0 = 200\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με την σφαίρα. Αν αμέσως μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα βλήμα - σφαίρα εκτελεί οριζόντια βολή, να βρείτε:

A Την ταχύτητα που θα αποκτήσει το συσσωμάτωμα μετά την πλαστική κρούση.

B Τον χρόνο καθόδου του συσσωματώματος και την οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το συσσωμάτωμα στο έδαφος.

Γ Την εξίσωση τροχιάς του συσσωματώματος.

Δ Το ποσοστό % απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος βλήματος – σφαίρας, λόγω της πλαστικής κρούσης.

21184

[α. 5m/s β. 20m γ. $y=0,2x^2$ δ. $97,5\%$]

43 Σώμα μάζας $m_1 = 4\text{ kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_1 σε λείο οριζόντιο δάπεδο που βρίσκεται σε ύψος H πάνω από το έδαφος. Το σώμα συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα που βρίσκεται στην ίδια ευθεία, μάζας $m_2 = 6\text{ kg}$. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα. Αμέσως μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει το οριζόντιο δάπεδο με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_\sigma = 1\frac{\text{m}}{\text{s}}$ και προσκρούει στο έδαφος σε οριζόντια απόσταση $s = 0,4\text{ m}$ από το σημείο που το εγκατέλειψε.

A Ποιος είναι ο χρόνος t που χρειάζεται για να φθάσει στο έδαφος.

B Να βρεθεί το ύψος H .

Γ Να βρεθεί η ταχύτητα v_1 του σώματος m_1 πριν συγκρουστεί με το ακίνητο σώμα μάζας m_2 .

Δ Να βρεθεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος κατά τη διάρκεια της πτώσης του.

16369

[α. $0,4\text{s}$ β. $0,8\text{m}$ γ. $2,5\text{m/s}$ δ. 100N]

44 Βλήμα μάζας $m_1 = 100\text{ g}$ κινείται με ταχύτητα μέτρου, $v = 160\text{ m/s}$ και σφηνώνεται σε ξύλινο κιβώτιο μάζας $m_2 = 1,9\text{ kg}$, που βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το βλήμα σφηνώνεται στο κιβώτιο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,02\text{ s}$. Να υπολογίσετε:

A Την τιμή της τελικής ταχύτητας του συσσωματώματος.

B Τη μείωση της κινητικής ενέργειας του βλήματος κατά τη διάρκεια της πλαστικής κρούσης.

Γ Τον ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η ορμή του κιβωτίου κατά τη διάρκεια της ενσφήνωσης του βλήματος στο κιβώτιο, εάν θεωρηθεί ότι είναι σταθερός σε όλη τη διάρκεια της ενσφήνωσης.

Λίγο μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εισέρχεται σε μη λείο οριζόντιο επίπεδο και αφού κινηθεί για κάποιο χρονικό διάστημα επάνω σ' αυτό, ακινητοποιείται.

Δ Να υπολογίσετε:

α. Το χρονικό διάστημα, από τη στιγμή της εισόδου του συσσωματώματος στο μη λείο επίπεδο, μέχρις ότου αυτό να ακινητοποιηθεί.

β. Την απόσταση που θα διανύσει το συσσωμάτωμα στο μη λείο επίπεδο.

Δίνεται ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και μη λείου επιπέδου $\mu = 0,2$.

21889

[α. 8m/s β. $1276,8\text{J}$ γ. 760N δ. 4s , 16m]

45 Βλήμα μάζας $m = 0,02\text{Kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v = 200\frac{\text{m}}{\text{s}}$ και σφηνώνεται σε ξύλινο στόχο μάζας $M = 0,98\text{Kg}$, που βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο τραπέζι, σε ύψος $H = 1,25\text{m}$, από οριζόντιο δάπεδο. Να βρεθεί:

A η ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως, μετά την κρούση,

B η μεταβολή της ορμής του βλήματος, κατά τη διάρκεια της ενσφήνωσης,

Γ το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο ξύλινος στόχος στο βλήμα, αν γνωρίζετε ότι η κρούση διαρκεί $0,01\text{s}$.

Δ Κάποια στιγμή το συσσωμάτωμα ξεπερνά την άκρη του τραπεζιού. Να προσδιορίσετε το χρόνο που απαιτείται για να φτάσει το συσσωμάτωμα στο δάπεδο, καθώς και τη μέγιστη οριζόντια απομάκρυνσή του (οριζόντιο βεληνεκές).

20112

[α. 4m/s β. $-3,92\text{kgm/s}$ γ. 392N δ. $0,5\text{s}$, 2m]

46 Ένα μικρό κιβώτιο μάζας $M = 1800\text{ g}$ είναι ακίνητο στην άκρη ενός πάγκου, του οποίου η επιφάνεια βρίσκεται σε ύψος h από οριζόντιο δάπεδο. Ένα βλήμα μάζας $m = 200\text{ g}$ κινείται οριζόντια στο ύψος του

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

κέντρου του κιβωτίου και συγκρούεται με αυτό. Τη στιγμή που συγκρούεται με το κιβώτιο, το βλήμα είχε ταχύτητα $\vec{v}_0$ μέτρου $v_0 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και η κρούση είναι πλαστική, ασήμαντης χρονικής διάρκειας.

Το συσσωμάτωμα εκτελεί οριζόντια βολή και τη στιγμή που φτάνει στο οριζόντιο δάπεδο, η ταχύτητά του σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία $\varphi = 45^\circ$. Να υπολογίσετε:

A το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση

B το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος, που έγινε θερμική ενέργεια κατά την πλαστική κρούση

Γ την οριζόντια απόσταση του σημείου στο οποίο το συσσωμάτωμα χτύπησε στο οριζόντιο δάπεδο, από τη βάση του πάγκου

Δ το ύψος h του πάγκου.

Δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί $\eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\nu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

16204

[α. 4m/s β. 90% γ. 1,6m δ. 0,8m]

47 Σώμα B, μάζας $M = 0,9 \text{ Kg}$ βρίσκεται ακίνητο στην άκρη ενός τραπέζιου ύψους $h = 0,45 \text{ m}$ από το έδαφος. Βλήμα A, μάζας $m = 0,1 \text{ Kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v = 100 \text{ m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με το σώμα B δημιουργώντας ένα συσσωμάτωμα.

A Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B Να υπολογίσετε την απώλεια στην κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων A και B λόγω της κρούσης.

Κάποια στιγμή το συσσωμάτωμα διανύοντας μια οριζόντια απόσταση s , φτάνει στο έδαφος.

Γ Να υπολογίσετε την απόσταση s .

Μετά από χρόνο t_1 από τη στιγμή της κρούσης και πριν το συσσωμάτωμα να φτάσει στο έδαφος, η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι $K_1 = 50,5 \text{ J}$.

Δ Να βρείτε την απόσταση από το έδαφος του συσσωματώματος τη χρονική στιγμή t_1 .

16123

[α. 10m/s β. 450J γ. 3m δ. 0,4m]

48 Ένας μικρός ξύλινος κύβος μάζας $M = 30 \text{ g}$ ηρεμεί αρχικά στο άκρο A του πάγκου του σχολικού εργαστηρίου, που έχει ύψος $h = 0,8 \text{ m}$ από το οριζόντιο δάπεδο. Εκτοξεύουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης μάζας $m = 10 \text{ g}$, έτσι ώστε να συγκρουστεί με οριζόντια ταχύτητα v_π με τον ξύλινο κύβο. Η κρούση είναι πλαστική και αμέσως μετά το συσσωμάτωμα εκτελεί οριζόντια βολή. Το συσσωμάτωμα έπεσε στο πάτωμα σε οριζόντια απόσταση $s = 0,8 \text{ m}$ από το σημείο βολής.

A Να υπολογίσετε την οριζόντια ταχύτητα V του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B Ποια η ταχύτητα v_π με την οποία συγκρούστηκε η πλαστελίνη με το ξύλινο σώμα;

Γ Να υπολογίσετε την απώλεια κινητικής ενέργειας για το σύστημα λόγω της κρούσης.

Δ Ένας συμμαθητής σας ισχυρίζεται, πως «είδε» ότι το συσσωμάτωμα έπεσε υπό γωνία $\varphi = 45^\circ$ ως προς το πάτωμα. Όμως είναι πολύ δύσκολο να μετρηθεί η γωνία αυτή με απλή παρατήρηση, ώστε να ελεγχθεί ο ισχυρισμός του μαθητή. Με τα δεδομένα που έχετε και τα αποτελέσματα, που έχουν προκύψει από τα προηγούμενα ερωτήματα, να κάνετε τους σχετικούς υπολογισμούς για να ελέγξετε τον παραπάνω ισχυρισμό. Ποιο από τα επόμενα συμπεράσματα είναι αυτό, στο οποίο πρέπει να καταλήξετε;

Δίνεται: $\epsilon\varphi 45^\circ = 1$

(α) $\varphi = 45^\circ$,

(β) $\varphi < 45^\circ$,

(γ) $\varphi > 45^\circ$

16857

49 Ένα ξύλινο κιβώτιο μάζας $M = 1,95 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στην άκρη κατακόρυφης χαράδρας, η οποία βρίσκεται σε ύψος $H = 45 \text{ m}$, πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Βλήμα μάζας $m = 50 \text{ g}$, που κινείται με οριζόντια ταχύτητα $v = 100 \text{ m/s}$, συγκρούεται με το ακίνητο κιβώτιο και σφηνώνεται σ' αυτό. Στη συνέχεια, το συσσωμάτωμα κιβώτιο-βλήμα που δημιουργείται, αμέσως μετά την κρούση εκτελεί οριζόντια βολή και καταλήγει στη θάλασσα. Να υπολογίσετε:

A Την ταχύτητα V_Σ του συσσωματώματος κιβώτιο - βλήμα αμέσως μετά την κρούση.

B Την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος κιβώτιο - βλήμα λόγω της κρούσης.

Γ Τη χρονική διάρκεια της καθόδου του συσσωματώματος, μέχρις αυτό να φτάσει στην επιφάνεια της θάλασσας.

Δ Την οριζόντια απόσταση s , που θα διανύσει το συσσωμάτωμα (βεληνεκές), μέχρις ότου φτάσει στην επιφάνεια της θάλασσας.

50 Μια σφαίρα μάζας $M = 1,95\text{kg}$ ηρεμεί στην άκρη οριζόντιου επιπέδου, το οποίο βρίσκεται σε ύψος $h = 80\text{m}$ πάνω από το έδαφος. Βλήμα μάζας $m = 50\text{g}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $u_0 = 200\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με την σφαίρα. Αν αμέσως μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα βλήμα - σφαίρα εκτελεί οριζόντια βολή, να βρείτε:

A Την ταχύτητα που θα αποκτήσει το συσσωμάτωμα μετά την πλαστική κρούση.

B Τον χρόνο καθόδου του συσσωματώματος και την οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το συσσωμάτωμα στο έδαφος.

Γ Την εξίσωση τροχιάς του συσσωματώματος.

Δ Το ποσοστό % απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος βλήματος – σφαίρας, λόγω της πλαστικής κρούσης.

21184

51 Βλήμα μάζας $m = 0,2\text{kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $v_B = 100\text{m/s}$ σφηνώνεται στο κέντρο μάζας ξύλινου σώματος μάζας $M = 1,8\text{kg}$ που είναι τοποθετημένο στη μη λεία οριζόντια επιφάνεια ενός τραπεζιού που έχει ύψος $H = 0,8\text{m}$ από το έδαφος. Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση κινείται κατά μήκος του τραπεζιού, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Η κίνηση του συσσωματώματος μέχρι την άκρη του τραπεζιού διαρκεί χρονικό διάστημα $\Delta t_1 = 2\text{s}$ και το συσσωμάτωμα συνεχίζει την κίνησή του μέχρι την προσεδάφιση.

A Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος ακριβώς μετά την κρούση.

B Να βρείτε το μέτρο u_0 της ταχύτητας του συσσωματώματος τη στιγμή που εγκαταλείπει το τραπέζι.

Γ Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα Δt_2 της οριζόντιας βολής.

Δ Να βρείτε τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του σώματος κατά το χρονικό διάστημα Δt_2 της οριζόντιας βολής.

20899

52 Δύο σώματα μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ και $m_2 = 4\text{kg}$ είναι τοποθετημένα και ακίνητα στις θέσεις Α και Γ αντίστοιχα, πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι ύψους $H = 0,8\text{m}$. Οι θέσεις Α και Γ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $S = 1\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ εκτοξεύεται από την θέση Α, το σώμα μάζας m_1 με ταχύτητα $u_0 = 10\text{m/s}$, οπότε κάποια στιγμή t_1 , συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα μάζας m_2 .

Να υπολογίσετε:

A την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B τη μέγιστη οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το συσσωμάτωμα κατά τη διάρκεια της οριζόντιας βολής, μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

Γ τη χρονική στιγμή t_2 , στην οποία θα φτάσει το συσσωμάτωμα στο έδαφος.

Δ τη χρονική στιγμή t_3 , κατά τη διάρκεια της οριζόντιας βολής και πριν φτάσει το συσσωμάτωμα στο έδαφος, όπου η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι το 25% της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος όταν φτάσει στο έδαφος.

20648

[α. 2m/s β. $0,8\text{m}$ γ. $0,5\text{s}$ δ. $0,1\text{s}$]

53 Δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 ίσου όγκου με μάζες $M = 6\text{kg}$ και $m = 2\text{kg}$ αντίστοιχα, ηρεμούν σε μικρή απόσταση μεταξύ τους πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

Μία τρίτη σφαίρα Σ_3 , ίσου όγκου με τις προηγούμενες και μάζας m , κινείται κατά μήκος της ευθείας που περνάει από τα κέντρα των άλλων δύο σφαιρών,

όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα, με ταχύτητα $u_0 = 20\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Αρχικά η σφαίρα Σ_3 συγκρούεται με την Σ_2 και στην συνέχεια οι δύο μαζί συγκρούονται με την Σ_1 . Όλες οι κρούσεις μεταξύ των σφαιρών είναι πλαστικές.

A Να βρείτε την ταχύτητα u που θα αποκτήσει το συσσωμάτωμα των σφαιρών Σ_3 και Σ_2 .

B Να βρείτε την ταχύτητα V που θα αποκτήσει το συσσωμάτωμα των σφαιρών Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 .

Γ Αν η διάρκεια της δεύτερης κρούσης είναι $\Delta t = 0,1\text{s}$ να υπολογιστεί η μέση δύναμη που δέχτηκε η σφαίρα Σ_1 κατά την κρούση.

Δ Να βρεθεί το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του Σ_3 , το οποίο μετατράπηκε σε θερμότητα εξαιτίας των δύο κρούσεων.

21396

* * * * *

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

54 Δύο σώματα με την ίδια μάζα $m = 0,2 \text{ kg}$, κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε αντίθετες κατευθύνσεις (το ένα κινείται με κατεύθυνση προς το άλλο). Το μέτρο της ταχύτητας του πρώτου σώματος είναι $v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και του δεύτερου $v_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ απέχουν μεταξύ τους 4m .

A Υπολογίστε και σχεδιάστε τις ορμές των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$.

B Ποια χρονική στιγμή θα συγκρουστούν τα δύο σώματα μεταξύ τους;

Γ Αν η κρούση τους είναι πλαστική και η χρονική της διάρκεια είναι αμελητέα, ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση;

Δ Σχεδιάστε (σε κοινό διάγραμμα) τις γραφικές παραστάσεις για τις τιμές των ταχυτήτων των δύο σωμάτων και του συσσωματώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα από 0 μέχρι 1 s .

Να θεωρήσετε ως θετική την αρχική φορά κίνησης του σώματος με ταχύτητα v_1 .

16050

[α. $1,2\text{kgm/s}$, $0,4\text{kgm/s}$ β. $0,5\text{s}$ γ. 2m/s]

55 Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 6 \text{ kg}$ και $m_2 = 4 \text{ kg}$ κινούνται σε οριζόντιο δάπεδο με αντίθετη φορά και συγκρούονται πλαστικά. Τη στιγμή της σύγκρουσης τα μέτρα των ταχυτήτων των δυο σωμάτων ήταν $v_1 = 20 \text{ m/s}$ και $v_2 = 10 \text{ m/s}$.

A Να βρεθεί η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B Να βρεθεί η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων κατά την πλαστική κρούση.

Γ Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι $\Delta t = 0,1 \text{ s}$, να βρεθεί το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο.

Δ Να βρεθεί σε πόση απόσταση από το σημείο της κρούσης, θα ακινητοποιηθεί το συσσωμάτωμα μετά την κρούση αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ συσσωματώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,32$.

Κατά τη διάρκεια της κρούσης η μετατόπιση του συσσωματώματος είναι αμελητέα.

16856

[α. 8m/s β. 1080J γ. 720N δ. 10m]

56 Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 0,6 \text{ Kg}$ και $m_2 = 0,4 \text{ Kg}$ κινούνται πάνω σε λείο. Τα σώματα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και συγκρούονται πλαστικά, έχοντας ακριβώς πριν τη στιγμή της σύγκρουσης ταχύτητες μέτρων $v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και $v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα.

A Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση.

Το συσσωμάτωμα αφού διανύσει μικρή απόσταση στο λείο οριζόντιο επίπεδο εισέρχεται σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$.

Γ Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος κατά την κίνηση του στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο.

Δ Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα της κίνησης του συσσωματώματος στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο και την απόσταση που διανύει σε αυτό μέχρι να σταματήσει.

16072

57 Δύο σημειακά σώματα με μάζες $m_1 = 0,4 \text{ kg}$ και $m_2 = 0,6 \text{ kg}$ κινούνται ευθύγραμμα (και σε αντίθετες κατευθύνσεις) πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Κάποια στιγμή τα σώματα συγκρούονται πλαστικά μεταξύ τους. Ακριβώς πριν τη στιγμή της σύγκρουσης τα δύο σώματα είχαν ταχύτητες μέτρων $v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και $v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα.

A Υπολογίστε τα μέτρα και σχεδιάστε (ποιοτικά) τις ορμές των δύο σωμάτων ακριβώς πριν την κρούση.

B Αν η κρούση τους είναι πλαστική και η χρονική της διάρκεια είναι αμελητέα, ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση;

Γ Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα για το οποίο θα κινηθεί μετά την κρούση το συσσωμάτωμα.

Δ Να υπολογίσετε την απώλεια ενέργειας του συσσωματώματος λόγω της τριβής ολίσθησης στο τραχύ δάπεδο.

16051

[α. 8kgm/s , 3kgm/s β. 5m/s γ. $2,5\text{s}$ δ. $12,5\text{J}$]

58 Ένα μεγάλο ψάρι μάζας 8 kg κινείται με ταχύτητα $0,6 \text{ m/s}$ και καταδιώκει μικρό ψάρι μάζας 2 kg το οποίο κινείται με ταχύτητα $0,1 \text{ m/s}$ στην ίδια ευθεία με το μεγάλο ψάρι. Κάποια στιγμή, το μεγάλο ψάρι

2^ο ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

φτάνει το μικρό ψάρι και το καταπίνει, χωρίς να αλλάξει κατεύθυνση κίνησης. Η διαδικασία της κατάποσης διήρκεσε 2 s. Να υπολογίσετε: 21695

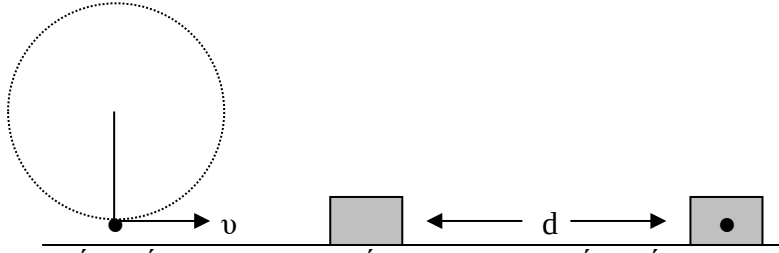
A την ταχύτητα του μεγάλου ψαριού αμέσως αφού καταπίνει το μικρό ψάρι.

B την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο ψαριών εξαιτίας της κατάποσης του μικρού ψαριού από το μεγάλο ψάρι.

Γ τη μεταβολή της ορμής του μικρού ψαριού, σε μέτρο και κατεύθυνση, ως αποτέλεσμα της κατάποσης.

Δ τη συνισταμένη δύναμη που ασκήθηκε στο μεγάλο ψάρι στη διάρκεια της κατάποσης του μικρού ψαριού.

59 Σώμα μάζας $m = 1\text{ kg}$ περιστρέφεται σε περιφέρεια κατακόρυφου κύκλου από νήμα μήκους $\ell = 20\text{ cm}$ με σταθερή συχνότητα $f = 25/\pi\text{ Hz}$. Όταν το σώμα βρίσκεται στο κατώτερο σημείο της τροχιάς το νήμα σπάει και το σώμα συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $M = 4\text{ kg}$. Το συσσωμάτωμα κινείται πάνω σε οριζόντιο δάπεδο που έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,1$. Να υπολογιστεί:



α) η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής και η γραμμική ταχύτητα

β) η κεντρομόλος δύναμη

γ) η τάση του νήματος όταν το σώμα βρίσκεται στο κατώτερο σημείο της τροχιάς

δ) η ταχύτητα με την οποία κινείται το συσσωμάτωμα

ε) η θερμότητα που εκλύθηκε κατά τη διάρκεια της κρούσης

στ) το διάστημα d που διανύει το συσσωμάτωμα μέχρι να σταματήσει.

[α. 50 rad/s , 10 m/s β. 500 N γ. 510 N δ. 2 m/s ε. 40 J στ. 2 m]

60 Ένα μικρό σώμα, εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, πάνω σε ένα λείο τραπέζι, δεμένο στο άκρο νήματος, έχοντας γραμμική ταχύτητα μέτρου $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Αν το σώμα έχει μάζα $m_1 = 0,1\text{ Kg}$, και το μήκος του νήματος είναι ίσο με $\ell = \frac{1}{\pi}\text{ m}$. Να προσδιορίσετε:

A την περίοδο, τη συχνότητα και τη γωνιακή ταχύτητα της κυκλικής τροχιάς του σώματος,

B το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του σώματος και της κεντρομόλου δύναμης που δέχεται.

Γ Όταν το σώμα εκτελεί μία πλήρη περιστροφή το νήμα κόβεται και αυτό κινείται ευθύγραμμα πάνω στο λείο τραπέζι. Στην πορεία του συναντά ένα δεύτερο, ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 0,9\text{ Kg}$, με το οποίο συγκρούεται πλαστικά. Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος.

Δ Να προσδιορίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής και τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του πρώτου σώματος, εξαιτίας της κρούσης του με το δεύτερο σώμα μάζας m_2 . 20113

61 Ένα σώμα μάζας $m = 1,2\text{ kg}$ κινείται πάνω σε οριζόντια κυκλική τροχιά ακτίνας $R = 0,2\text{ m}$. Η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα έχει μέτρο $\Sigma F = 600\text{ N}$ και κατεύθυνση προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς. Να υπολογίσετε:

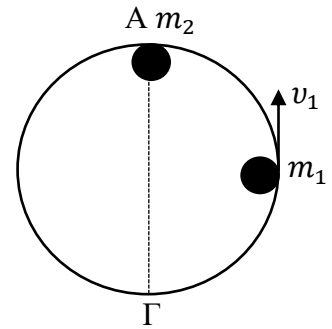
A Την κεντρομόλο επιτάχυνση του σώματος.

B Την γωνιακή ταχύτητα του σώματος.

Γ Το μήκος του τόξου που θα διαγράψει, σε χρόνο ίσο με το χρόνο κίνησης δεύτερου σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα και αποκτά ταχύτητα $u = 54\text{ m/s}$ έχοντας επιτάχυνση $a = 12\text{ m/s}^2$.

Δ Ένα δεύτερο σώμα μάζας $M = m/2$ συγκρούεται με το πρώτο σώμα σε κάποιο σημείο της κυκλικής τροχιάς του, έχοντας ταχύτητα V με κατεύθυνση αντίρροπη της γραμμικής ταχύτητας του πρώτου σώματος τη στιγμή της κρούσης. Αν η κρούση είναι πλαστική, να υπολογίσετε την ταχύτητα V του σώματος μάζας M ώστε το συσσωμάτωμα να έχει μηδενική κινητική ενέργεια μετά την κρούση. 16494

62 Δύο σφαιρίδια Σ_1 και Σ_2 με λείες επιφάνειες και μάζες $m_1 = 4\text{ kg}$ και $m_2 = 6\text{ kg}$ αντίστοιχα μπορούν να κινούνται στο εσωτερικό κυκλικού δακτυλίου ακτίνας $R = 2\text{ m}$ που είναι ακλόνητα στερεωμένος σε λείο οριζόντιο τραπέζι (κάτοψη του οποίου εικονίζεται στο σχήμα). Οι τριβές μεταξύ των σφαιριδίων και του κυκλικού δακτυλίου θεωρούνται αμελητέες, όπως και οι διαστάσεις τους. Αρχικά το σφαιρίδιο Σ_2 είναι ακίνητο, ενώ το Σ_1 εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με φορά αντίθετη εκείνης των δεικτών του ρολογιού με ταχύτητα, μέτρου $v_1 = 5\text{ m/s}$. Αν τα σφαιρίδια Σ_1 και Σ_2 συγκρουστούν πλαστικά, να υπολογίσετε :



A Την περίοδο της κίνησης του συσσωματώματος.

B Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σφαιριδίου Σ_1 κατά την πλαστική κρούση.

Γ Την απώλεια της μηχανικής ενέργειας κατά την πλαστική κρούση.

Δ Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του μεταξύ της θέσης A και της αντιδιαμετρικής της Γ.

16041

[α. $2\pi\text{s}$ β. 12 kgm/s γ. 30 J δ. 40 kgm/s]

63 Η ταράτσα ενός κτιρίου βρίσκεται σε ύψος $H = 20\text{ m}$ από το έδαφος. Ένα κουτί A μάζας $m_1 = 3\text{ kg}$ είναι δεμένο σε σχοινί μήκους L και κάνει ομαλή κυκλική κίνηση κινούμενο επάνω στην επιφάνεια της ταράτσας. Το κουτί κινείται με ταχύτητα $v = 20\text{ m/s}$ και κάνει μία πλήρη περιστροφή σε χρονικό διάστημα $0,2 \cdot \pi\text{ s}$. Στην κατάλληλη θέση το σχοινί κόβεται, ώστε το κουτί A αφού ολισθήσει, να συγκρουστεί πλαστικά με ένα άλλο κουτί B μάζας $m_2 = 1\text{ kg}$ που βρίσκεται στην άκρη της ταράτσας. Μετά την σύγκρουση το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει την ταράτσα με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 .

A Να υπολογίσετε το μήκος του σχοινιού με το οποίο είναι δεμένο το κουτί A.

B Να υπολογίσετε το μέτρο v_0 της ταχύτητας, με την οποία το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει την ταράτσα, καθώς και πόσο μακριά από την βάση του κτιρίου, το συσσωμάτωμα χτυπά στο έδαφος.

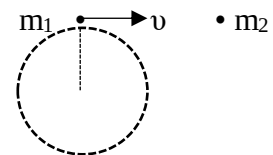
Γ Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το συσσωμάτωμα χτυπά στο έδαφος (μέτρο και κατεύθυνση).

Δ Έστω ότι σε απόσταση $d = 15\text{ m}$ από την βάση του κτιρίου βρίσκεται στύλος ύψους $h = 6\text{ m}$. Ο στύλος βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την τροχιά του συσσωματώματος. Να αιτιολογήσετε αν το συσσωμάτωμα θα χτυπήσει στο στύλο ή αν θα περάσει πάνω από αυτόν.

Να αγνοήσετε την τριβή για όλη την κίνηση του κουτιού A επάνω στην ταράτσα

16853

64 Ένα σώμα, μάζας $m_1 = 0,2\text{ kg}$ είναι δεμένο στο άκρο νήματος του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε σταθερό σημείο, εκτελεί κυκλική κίνηση πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι (κάτοψη του οποίου βλέπετε στο σχήμα). Το μήκος του νήματος είναι $l = 0,5\text{ m}$ και η γραμμική ταχύτητα του σώματος έχει σταθερό μέτρο $v = 10\text{ m/s}$.



A Να βρεθούν η γωνιακή ταχύτητα ω , η περίοδος T και η κεντρομόλος επιτάχυνση a_k του σώματος. Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται και το σώμα κινείται ευθύγραμμα. Στην πορεία του συναντάει δεύτερο ακίνητο σώμα από πλαστελίνη μάζας $m_2 = 0,8\text{ kg}$ και συγκρούεται με αυτό πλαστικά.

B. Να υπολογιστεί το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 το οποίο έχει μεταφερθεί στο συσσωμάτωμα.

Το συσσωμάτωμα, φθάνει στην άκρη του τραπεζιού και εκτελεί οριζόντια βολή.

Η μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του συσσωματώματος από το σημείο από το οποίο βάλλεται είναι $s = 0,8\text{ m}$.

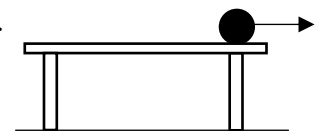
Γ Να βρεθεί το ύψος του τραπεζιού.

Δ Να βρεθεί η χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η ταχύτητα του συσσωματώματος

είναι $v_\sigma = \sqrt{2} \cdot V$, όπου V η ταχύτητα με την οποία εγκαταλείπει το τραπέζι το συσσωμάτωμα.

[α. 20 rad/s , $\pi/10\text{ s}$, 200 m/s^2 β. 20% γ. $0,8\text{ m}$ δ. $0,2\text{ s}$]

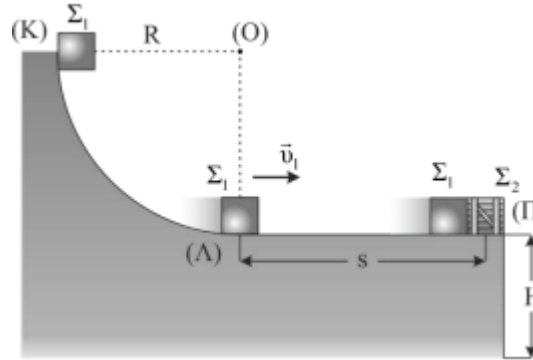
21992



65 Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ βρίσκεται στο σημείο K λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου (ΚΛ). Η ακτίνα ΟΚ είναι οριζόντια και ίση με $R = 5\text{ m}$. Το σώμα αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου. Φθάνοντας στο σημείο Λ του τεταρτοκυκλίου, το σώμα συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$. Αφού διανύσει διάστημα $s = 6,4\text{ m}$, συγκρούεται κεντρικά

2° ΓΕΛ ΓΛΥΦΑΔΑΣ

και πλαστικά στο σημείο Π με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2m_1$, το οποίο είναι ακίνητο όπως φαίνεται στο σχήμα. Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση εκτελεί οριζόντια βολή από ύψος H . Να υπολογίσετε:



- α) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος οριακά πριν το πέρασμα του από το σημείο Λ καθώς και το μέτρο της αντίδρασης που δέχεται από το επίπεδο το σώμα Σ_1 στο σημείο Λ, όπου η ακτίνα ΟΛ είναι κατακόρυφη
 β) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ακριβώς πριν την κρούση με το σώμα Σ_2 και την ταχύτητα του συσσωματώματος
 γ) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 κατά την κρούση και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.
 δ) Την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος στην οριζόντια βολή στην διάρκεια του $2^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου.
 [α. 10m/s, 30N β. 6m/s, 2m/s γ.-4kgm/s, αριστερά δ. 45J]

66 Σώμα μάζας $M = 4 \text{ kg}$ είναι δεμένο στην άκρη νήματος μήκους $L = 1 \text{ m}$ και ισορροπεί με το νήμα να είναι κατακόρυφο. Ανοψώνουμε το σώμα, σε κατακόρυφη απόσταση $H = 45 \text{ cm}$ από την αρχική του θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα, και το αφήνουμε ελεύθερο.

A Να υπολογίσετε την ταχύτητα που θα αποκτήσει το σώμα μάζας M , όταν περνά από τη θέση, όπου το νήμα ξαναγίνεται κατακόρυφο.

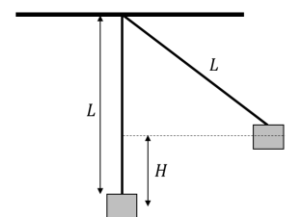
B Τη στιγμή που το σώμα μάζας M διέρχεται από τη θέση, όπου το νήμα είναι κατακόρυφο, δεύτερο σώμα μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ κινούμενο οριζόντια και αντίθετα από το σώμα μάζας M σφηνώνεται σε αυτό, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί συσσωμάτωμα.

Ποια πρέπει να είναι η ταχύτητα του σώματος μάζας m , ώστε το συσσωμάτωμα να παραμείνει ακίνητο αμέσως μετά την κρούση;

Γ Να υπολογίσετε τη μεταβολή του μέτρου της δύναμης που ασκεί το νήμα στο σώμα μάζας M και στο συσσωμάτωμα αντίστοιχα, ελάχιστα πριν και ελάχιστα μετά την κρούση αντίστοιχα (το νήμα και στις δύο περιπτώσεις είναι κατακόρυφο).

Δ Με ποια ταχύτητα θα πρέπει να κινείται το σώμα μάζας m πριν από την κρούση, ώστε το συσσωμάτωμα που θα προκύψει, να κινηθεί αμέσως μετά την κρούση, στην ίδια κατεύθυνση με αυτή που κινούταν το σώμα μάζας M πριν την κρούση και να φθάσει σε θέση που το νήμα να σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία θ , για την οποία $\sin\theta = 0,8$

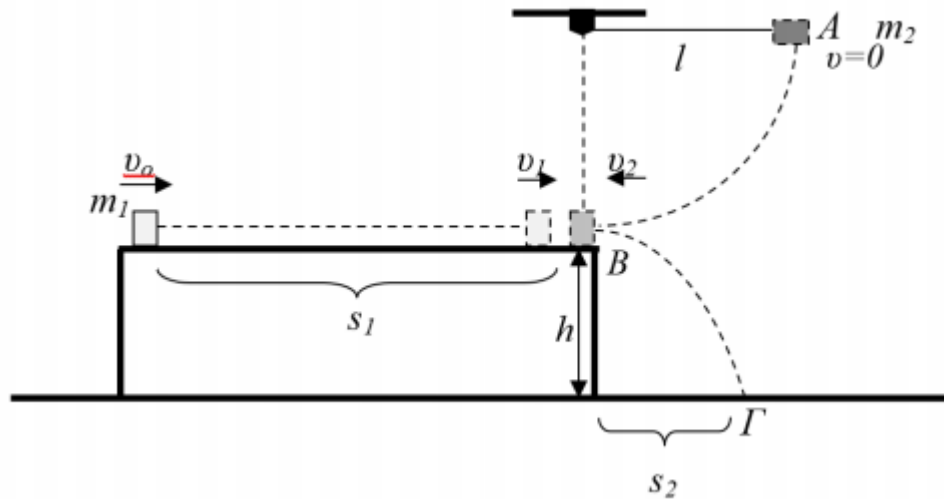
[α. 3m/s β. 24m/s γ. -31N δ. 6m/s]



Επιφάνεια της Γης

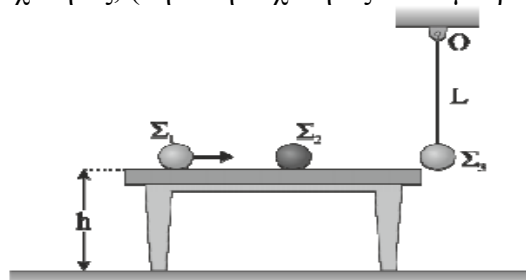
21887

67 Σώμα μάζας $m_1 = 3 \text{ kg}$ εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0 = 11 \text{ m/s}$ και κινείται κατά μήκος οριζόντιου επιπέδου με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Αφού διανύσει απόσταση ίση με $s_1 = 5,25 \text{ m}$ και έχοντας αποκτήσει ταχύτητα ίση με $v_1 = 10 \text{ m/s}$, φτάνει στο σημείο Β ταυτόχρονα με δεύτερο σώμα μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$ το οποίο είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους $l = 1,25 \text{ m}$. Το σώμα μάζας m_2 έχει αφαιρεθεί από το σημείο Α, με το νήμα οριζόντιο, και αφού διαγράψει το κατακόρυφο τεταρτοκύκλιο που φαίνεται στο σχήμα, διερχόμενο από το κατώτατο σημείο της τροχιάς του Β, με ταχύτητα μέτρου v_2 , συγκρούεται πλαστικά με το σώμα μάζας m_1 . Τη στιγμή της κρούσης σπάει το νήμα και το συσσωμάτωμα που δημιουργείται κινείται με ταχύτητα μέτρου V , με κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση της ταχύτητας v_1 , εκτελώντας οριζόντια βολή από ύψος $h = 0,45 \text{ m}$.



- α) Να βρείτε την τιμή του συντελεστή τριβή ολίσθησης σώματος μάζας m_1 και τραπέζιού.
 β) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος που ασκείται στο σώμα μάζας m_2 ακριβώς πριν την κρούση στη θέση B.
 γ) Να προσδιορίσετε την απώλεια μηχανικής ενέργειας κατά την κρούση καθώς και το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος μάζας m_2 κατά την κρούση.
 δ) Να βρείτε τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση s_2 του συσσωματώματος κατά την οριζόντια βολή, να γράψετε την εξίσωση της κινητικής ενέργειας σε συνάρτηση με τον χρόνο ($K - t$), και να την παραστήσετε γραφικά, θεωρώντας ως στιγμή $t_0 = 0s$ τη στιγμή της κρούσης.
 [α. 0,2 β. 60N γ. 135J, 18kgm/s δ. $K=40+25t^2$, $t \leq 0,3s$]

68 Σφαίρα Σ_1 μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$, κινείται σε λείο τραπέζι ύψους $h = 80 \text{ cm}$, με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 8 \text{ m/s}$ και συγκρούεται κεντρικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας $m_2 = 3 \text{ kg}$ ίσων διαστάσεων. Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με αντίθετες ταχύτητες, (δηλαδή ταχύτητες ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς).



- α) Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σφαιρών Σ_1 και Σ_2 μετά την κρούση καθώς και το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκεί η σφαίρα Σ_1 στη Σ_2 κατά τη διάρκεια της κρούσης αν η χρονική διάρκεια της είναι $\Delta t = 0,1s$
 β) Μετά την κρούση των δύο σφαιρών, η σφαίρα Σ_1 φτάνει στην άκρη του τραπεζιού και εκτελεί οριζόντια βολή. Αν τη στιγμή που η οριζόντια απόσταση από την άκρη του τραπεζιού είναι 80 cm η απόσταση από το έδαφος είναι 60 cm, τότε να αποδείξετε ότι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι 10 m/s^2 . Η σφαίρα Σ_2 μετά την κρούση με τη σφαίρα Σ_1 συναντά και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σφαίρα Σ_3 μάζας $m_3 = 1 \text{ kg}$ η οποία είναι δεμένη στην μια άκρη αβαρούς σχοινιού μήκους $L = 0,9 \text{ m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι δεμένο στο ακλόνητο σημείο O.
 γ) Να υπολογιστεί το μέτρο της τάσης του νήματος αμέσως μετά την κρούση.
 δ) Να υπολογιστεί το μέγιστο ύψος από το έδαφος που φτάνει το συσσωμάτωμα.
 Να θεωρήσετε τις διαστάσεις των σωμάτων αμελητέες, το νήμα συνεχώς τεντωμένο καθώς και ότι το συσσωμάτωμα μετά την κρούση δεν ακουμπά στο τραπέζι.