
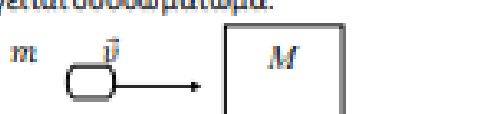


1.	<p>Δύο σώματα με την ίδια μάζα $m = 0,2 \text{ kg}$, κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε αντίθετες κατευθύνσεις (το ένα κινείται με κατεύθυνση προς το άλλο). Το μέτρο της ταχύτητας του πρώτου σώματος είναι $v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και του δεύτερου $v_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ απέχουν μεταξύ τους 4 m.</p> <p>4.1. Υπολογίστε και σχεδιάστε τις ορμές των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$.</p> <p>4.2. Ποια χρονική στιγμή θα συγκρουστούν τα δύο σώματα μεταξύ τους;</p> <p>4.3. 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;</p> <p>4.4. 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.</p>
2.	<p>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 $V = 5 \text{ m/s}$.</p> <p>4.1. Να υπολογίσετε την μάζα του κιβωτίου.</p> <p>4.2. 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 $\Delta t = 0,2 \text{ s}$.</p> <p>4.3. Υπολογίστε το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που μεταφέρθηκε στο κιβώτιο εξαιτίας της κρούσης.</p> <p>4.4. Το κιβώτιο διανύει απόσταση $s = 4 \text{ m}$ και σταματάει. Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ οριζόντιου επιπέδου και κιβωτίου. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.</p>
3.	<p>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. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.</p> <p>4.1. Υπολογίστε τα μέτρα και σχεδιάστε (ποιοτικά) τις ορμές των δύο σωμάτων ακριβώς πριν την κρούση.</p> <p>4.2. 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;</p> <p>4.3. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα για το οποίο θα κινηθεί μετά την κρούση το συσσωμάτωμα.</p> <p>4.4. Να υπολογίσετε την απώλεια ενέργειας του συσσωματώματος λόγω της τριβής ολίσθησης στο τραχύ δάπεδο.</p>
4.	<p>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 $U_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και $U_2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα, όπως στο σχήμα:</p> <div data-bbox="651 1823 976 1935" style="text-align: center;"> </div> <p>Οι σφαίρες συγκρούονται και αμέσως μετά την κρούση η σφαίρα m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου $U_1' = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και με φορά αντίθετη της \bar{U}_1. Η σύγκρουση διαρκεί $\Delta t = 0,01 \text{ s}$.</p> <p>4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της σφαίρας m_2 μετά τη σύγκρουση</p> <p>4.2. Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη η οποία ασκήθηκε στη σφαίρα μάζας m_1 κατά τη σύγκρουση</p> <p>4.3. Να ελέγξετε αν κατά τη κρούση έχουμε απώλεια μηχανικής ενέργειας.</p>

	4.4. Να βρείτε την απόσταση των σφαιρών m_1 και m_2 μετά από 2,01s από τη στιγμή που ήρθαν σε επαφή.
5.	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 $v_B = 200\frac{\text{m}}{\text{s}}$, συγκρούεται με το ακίνητο κιβώτιο και σφηνώνεται σ' αυτό, οπότε δημιουργείται συσσωμάτωμα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
	4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
	4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται από το βλήμα στο κιβώτιο, αν το βλήμα ακινητοποιήθηκε μέσα στο κιβώτιο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,01\text{ s}$.
	4.3. Να υπολογίσετε την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος κιβώτιο – βλήμα λόγω της κρούσης.
	4.4. Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει το συσσωμάτωμα, αμέσως μετά την κρούση, μέχρι να σταματήσει.
6.	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. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
	4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
	4.2. 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 $\mu=0,2$.
	4.3. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής τού συσσωματώματος κατά την κίνηση του στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο.
	4.4. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα της κίνησης του συσσωματώματος στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο και την απόσταση που διανύει σε αυτό μέχρι να σταματήσει.
7.	 <p>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 :</p>
	4.1. το μέτρο της ορμής του μήλου ακριβώς μετά την έξοδο του βέλους από αυτό,
	4.2. τη μεταβολή της ορμής τού βέλους εξαιτίας της διάτρησης (μέτρο και κατεύθυνση),
	4.3. 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,
	4.4. την απώλεια μηχανικής ενέργειας του συστήματος βέλους-μήλου κατά τη διάρκεια της διάτρησης.
8.	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.
	
	4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία ξεκινά να κινείται το συσσωμάτωμα.
	4.2. Να υπολογίσετε την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος κιβώτιο-βλήμα λόγω της κρούσης.
	4.3. Να βρείτε το μέτρο της μέσης δύναμης \bar{F} που άσκησε το βλήμα πάνω στο κιβώτιο, αν η κρούση διάρκεσε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,01\text{ s}$.
	4.4. Να βρείτε το διάστημα που θα διανύσει το συσσωμάτωμα, αμέσως μετά την κρούση, μέχρι να σταματήσει.
	Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο δάπεδο και το κιβώτιο $\mu = 0,2$. Θεωρούμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.