

1.	<p>Ένα βλήμα μάζας $m = 10\text{kg}$ εκτοξεύεται προς τα πάνω από το έδαφος κατά την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 40\text{ m/s}$. Κατά την άνοδό του και στη θέση $y = 60\text{m}$ διασπάται με έκρηξη σε δύο τμήματα Α και Β ίσων μαζών, από τα οποία το Α συνεχίζει προς τα πάνω και φθάνει σε ύψος $h = 180\text{m}$ από το σημείο της έκρηξης.</p> <p>4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του τμήματος Α αμέσως μετά την έκρηξη.</p> <p>4.2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος Β αμέσως μετά την έκρηξη.</p> <p>4.3. Να βρείτε τη χρονική στιγμή άφιξης του τμήματος Α στο μέγιστο ύψος του.</p> <p>4.4. Να βρείτε συνολική μεταβολή της ορμής του τμήματος Β από τη στιγμή αμέσως μετά την έκρηξη μέχρι την προσεδάφισή του.</p> <p>Να θεωρήσετε αμελητέα την αντίσταση του αέρα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ($g = 10\text{ m/s}^2$).</p>
2.	<p>Ένα σώμα βάλλεται κατακόρυφα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ προς τα πάνω από εξώστη ύψους $H = 25\text{m}$. Η αλγεβρική τιμή της ορμής του σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από τη σχέση $P = 30 - 15t\text{ (SI)}$. Η βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο $g = 10\text{ m/s}^2$.</p> <p>4.1. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής και τη μάζα του σώματος.</p> <p>4.2. Να υπολογίσετε τη χρονική άφιξη του σώματος στο μέγιστο ύψος.</p> <p>4.3. Να βρείτε το μέγιστο ύψος, μετρημένο από το έδαφος, που φθάνει το σώμα.</p> <p>4.4. Να υπολογίσετε τη συνολική μεταβολή της ορμής του σώματος από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι τη στιγμή της προσεδάφισής του.</p>
3.	<p>Ένας πύραυλος μάζας $m=1200\text{ kg}$ εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης με αρχική ταχύτητα $v_0=100\text{m/s}$ 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 $v_A=30\text{ m/s}$, 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:</p> <p>4.1. Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φθάσει ο πύραυλος.</p> <p>4.2. Την ταχύτητα του κομματιού Γ, αμέσως μετά την έκρηξη.</p> <p>4.3. Σε ποια θέση θα προσγειωθεί το κομμάτι Α ως προς το σημείο της έκρηξης.</p> <p>4.4. Πόσο απέχουν τα κομμάτια Α και Γ την στιγμή $t=3\text{s}$ μετά την έκρηξη.</p>
4.	<p>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:</p> <p>4.1. Η μεταβολή της ορμής της σφαίρας (κατά μέτρο και κατεύθυνση) κατά την κρούση της με το δάπεδο.</p> <p>4.2. Η μέση τιμή της δύναμης που ασκήθηκε από το δάπεδο στη σφαίρα κατά την κρούση.</p> <p>4.3. Το ύψος h από το οποίο αφέθηκε η σφαίρα.</p> <p>4.4. Το επί τρις εκατό (%) ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας της σφαίρας που μεταφέρθηκε στο περιβάλλον κατά την κρούση.</p> <p>Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g = 10\text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Θεωρήστε ως επίπεδο δυναμικής ενέργειας μηδέν, το επίπεδο του δαπέδου. Να ορίσετε θετική φορά προς τα πάνω.</p>