

1.	Ένας δορυφόρος έχει μάζα $m = 5.000Kg$ και περιστρέφεται γύρω από την Γη σε κυκλική τροχιά και σε απόσταση $h = 3R_T$ από την επιφάνεια της Γης. Η ακτίνα της Γης είναι $R_T = 6.400km$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνειά της είναι $g_0 = 10 \frac{m}{s^2}$. Θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, και την βαρυτική δυναμική ενέργεια σε πολύ μεγάλη απόσταση ίση με μηδέν, να βρεθούν:
	<p>4.1. το μέτρο της έντασης του βαρυτικού πεδίου της Γης στο ύψος που βρίσκεται η τροχιά του δορυφόρου.</p> <p>4.2. το μέτρο της ταχύτητας περιστροφής του δορυφόρου καθώς και το χρονικό διάστημα στο οποίο ολοκληρώνει μία περιστροφή .</p> <p>4.3. το μέτρο της μεταβολής της ορμής του δορυφόρου σε χρονικό διάστημα μισής περιόδου.</p> <p>4.4. Με την βοήθεια ενσωματωμένων προωθητικών πυραύλων, ο δορυφόρος διπλασιάζει το μέτρο της ταχύτητάς του. Να αποδείξετε ότι ο δορυφόρος θα φύγει για πάντα από την βαρυτική έλξη της Γης και να βρεθεί η τελική του ταχύτητα.</p>
2.	Δύο μικρά ομογενή σφαιρικά σώματα αμελητέων διαστάσεων έχουν μάζες $m_1 = 2kg$ και m_2 και βρίσκονται ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Απέχουν μεταξύ τους $d = 1m$ και έλκονται με βαρυτική δύναμη μέτρου $F = \frac{40}{3} \cdot 10^{-11}N$. Αν η σταθερά της παγκόσμιας έλξης είναι $G = \frac{20}{3} \cdot 10^{-11} N m^2 Kg^{-2}$ και η βαρυτική δυναμική ενέργεια στο άπειρο θεωρείται μηδέν
	<p>4.1. Ποια είναι η μάζα του σώματος m_2;</p> <p>4.2. Να βρεθεί το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου που δημιουργείται από τις δύο μάζες στο μέσο Μ της μεταξύ τους απόστασης.</p> <p>4.3. Στο σημείο Μ τοποθετούμε μία μάζα $m_3 = 0,5kg$. Να υπολογιστεί η δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών μαζών και να βρεθεί το έργο της βαρυτικής δύναμης όταν το σώμα μάζας m_3 μεταφερθεί έξω από το βαρυτικό πεδίο των άλλων δύο μαζών.</p> <p>4.4. Αν οι μάζες m_1 και m_2 αφεθούν ελεύθερες να κινηθούν, να υπολογιστεί ο λόγος των ταχυτήτων τους $\frac{u_1}{u_2}$ οποιαδήποτε χρονική στιγμή πριν συγκρουστούν.</p>
3.	Ένας δορυφόρος κινείται σε ύψος $h=2600 km$ από την επιφάνεια της Γης. Η μάζα της Γης έχει μετρηθεί $M_T=6 \cdot 10^{24} kg$, η ακτίνα της $R_T=6400 km$, ενώ η ένταση του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια αυτής είναι $g_0=10 m/s^2$. Δίνεται η παγκόσμια σταθερά $G=6,67 \cdot 10^{-11} N/kg \cdot m^2$, ενώ αμελούνται τριβές. Να υπολογίσετε:
	<p>4.1. Την ένταση και το δυναμικό σε ένα σημείο Σ της τροχιάς του δορυφόρου.</p> <p>4.2. Την μηχανική ενέργεια του δορυφόρου στο ύψος αυτό, αν η μάζα του δορυφόρου είναι $450 kg$.</p> <p>4.3. Κάποια στιγμή πυροδοτούνται ανασχετικοί πύραυλοι του δορυφόρου με συνέπεια να μειωθεί η ολική ενέργειά του στο 80% της αρχικής του ενέργειας. Να βρείτε το ύψος της νέας τροχιάς στο οποίο μεταπίπτει ο δορυφόρος.</p> <p>4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που πρέπει να ασκήσουμε στον δορυφόρο στην καινούργια τροχιά του, ώστε να τον επαναφέρουμε στην αρχική του.</p>
4.	Μία σεληνάκατος μάζας $m_A=5000 kg$ κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $u=10 m/s$ για να προσεληνωθεί. Σε ύψος $h=120m$ από την επιφάνεια αποκολλάται ένα εξάρτημα μικρής μάζας από το σύστημα προσεληνώσης και πέφτει στην Σελήνη. Αν η μάζα της Σελήνης είναι $m_S=7,4 \cdot 10^{22} kg$, η ακτίνα της $R_S=1750km$ και δίνεται $G=6,67 \cdot 10^{-11} N/kg \cdot m^2$, να υπολογίσετε :
	<p>4.1. Την ένταση του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της Σελήνης.</p> <p>4.2. Την δύναμη που ασκεί η σεληνάκατος στην Σελήνη και την δυναμική ενέργειά της όταν βρίσκεται σε ύψος $h=1250 km$ και αρχίζει η διαδικασία καθόδου.</p> <p>4.3. Με ποια ταχύτητα θα φθάσει στην επιφάνεια της Σελήνης το εξάρτημα που αποκολλήθηκε.</p> <p>4.4. Ποιο από τα δύο σώματα (σεληνάκατος – εξάρτημα) θα φθάσει πρώτο στην επιφάνεια και με ποια χρονική διαφορά.</p>
5.	Δορυφόρος μάζας $M = 500 kg$ εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε ύψος $h = R_T$ πάνω από την επιφάνεια της Γης, με ταχύτητα μέτρου $u = 4000m/s$.
	<p>4.1. Ποια η περίοδος περιστροφής και η γωνιακή ταχύτητα του δορυφόρου;</p> <p>4.2. Ποια η μεταβολή της ορμής του δορυφόρου για χρόνο $t = \frac{T}{2}$;</p> <p>4.3. Ποια η μεταβολή στο μέτρο της ορμής του δορυφόρου για χρόνο $t = \frac{T}{4}$;</p> <p>4.4. Πόση ενέργεια πρέπει να προσφερθεί στο δορυφόρο ώστε να μπορεί να περιστρέφεται σε ύψος $h' = 5R_T$;</p> <p>Δίνονται: η ένταση του πεδίου βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης: $g_0 = 10m/s^2$, η ακτίνα της Γης: $R_T = 6400km$.</p>