ΒΑΡΥΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ – ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

1 Οι βαρυτικές δυνάμεις είναι:
α) άλλοτε ελκτικές και άλλοτε απωστικές β) μόνο ελκτικές γ) μόνο απωστικές δ) μη συντηρητικές

2 Αν ένας πλανήτης ορισμένης πυκνότητας γινόταν μεγαλύτερος, να δικαιολογήσετε τι θα συμβεί με την ελκτική δύναμη που δέχεται ένα σώμα στην επιφάνεια του:
α) θα αυξάνονταν λόγω αύξησης της μάζας
β) θα ελαττώνονταν λόγω μεγαλύτερης απόστασης από το κέντρο του πλανήτη
γ) θα παρέμενε σταθερή

3 Η απόσταση των κέντρων γης – σελήνης είναι $d=60R_Γ$ και ο λόγος των μαζών τους είναι $M_Γ/M_Σ=81$. Να βρεθεί σε πόση απόσταση από το κέντρο της γης ισορροπεί ένα σώμα.

4 Ένας πλανήτης έχει διπλάσια πυκνότητα από την πυκνότητα της γης και τριπλάσια ακτίνα από την ακτίνα της γης. Να βρεθεί ο λόγος των βαρών $B_Γ/B_Π$ που έχει ένα σώμα στην επιφάνεια της γης και στην επιφάνεια του πλανήτη.

5 Σύγχρονος δορυφόρος της γης είναι εκείνος που βρίσκεται συνεχώς πάνω από το ίδιο σημείο του Ισημερινού. Σε ποια απόσταση από το κέντρο της γης πρέπει να βρίσκεται ένας τέτοιος δορυφόρος;
Δίνεται η μάζα της γης $M_Γ=5,98\cdot10^{24}kg$, σταθερά παγκόσμιας έλξης $G=6,67\cdot10^{-11}N\cdot m^2/kg^2$

6 Η ένταση του βαρυτικού πεδίου της γης σε ένα σημείο Α εξαρτάται:
α) από τη μάζα υπόθεμα που τοποθετείται στο σημείο Α
β) από τη μάζα της Γης και την μάζα υπόθεμα που τοποθετείται στο σημείο Α
γ) από τη μάζα της Γης και την θέση του σημείου Α
δ) από τη μάζα της Γης και την μάζα της Σελήνης

7 Το δυναμικό σε ένα σημείο Α του βαρυτικού πεδίου της γης είναι μέγεθος:
α) διανυσματικό
β) μονόμετρο και έχει πάντα θετική τιμή
γ) μονόμετρο και έχει πάντα αρνητική τιμή
δ) μονόμετρο και η τιμή μπορεί να είναι είτε θετική, είτε αρνητική είτε μηδέν.

8 Αν θεωρήσουμε ότι η γη είναι ομογενής και ακίνητη σφαίρα να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του βαρυτικού πεδίου της γης σε απόσταση r από το κέντρο της και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση. Δίνεται η ακτίνα της γης R και η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της.
Να εξετάσετε τις περιπτώσεις όπου: α) $r \leq R$ και β) $r > R$

9 Αν θεωρήσουμε ότι η γη είναι ομογενής σφαίρα, η ένταση του βαρυτικού πεδίου της θα είναι ίση με το 1/4 της τιμής που έχει στην επιφάνεια της γης σε απόσταση από το κέντρο της γης:
α) $r = R$ β) $r = 2R$ γ) $r = 4R$
Να υπολογίσετε το δυναμικό σε αυτή την απόσταση.

10 Δύο σημειακές μάζες m και 4m βρίσκονται σε απόσταση α μεταξύ τους. Να υπολογιστεί το δυναμικό σε ένα σημείο του βαρυτικού πεδίου των δυο μαζών, στο οποίο η ένταση του πεδίου είναι μηδέν.

11 Ένα σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα από την επιφάνεια της γης με ταχύτητα υο και φτάνει σε ύψος H= R. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος.
Δίνεται η ακτίνα της γης R και η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της.

12 Ένα σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα από την επιφάνεια της γης με μεγάλη ταχύτητα υο. Να υπολογίσετε το ύψος Η πάνω από την επιφάνεια της γης, στο οποίο θα φτάσει το σώμα.
Δίνεται η ακτίνα της γης R και η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της.

13 Ένα σώμα αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα σε ένα σημείο Α που απέχει από το κέντρο της γης απόσταση $r_A=4R$. Με πόση ταχύτητα θα φτάσει το σώμα στην επιφάνεια της γης;
Δίνεται η ακτίνα της γης R και η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της.

14 Ένας δορυφόρος μάζας m διαγράφει κυκλική τροχιά σε ύψος h=R από την επιφάνεια της Γης. Να υπολογιστεί:
α) το μέτρο της ταχύτητας του δορυφόρου
β) η περίοδος του δορυφόρου
γ) η ενέργεια που χρειάστηκε ο δορυφόρος για να ανυψωθεί στο ύψος της τροχιάς του
β) η κινητική ενέργεια του δορυφόρου στο ύψος αυτό.
Δίνεται η ακτίνα της γης R και η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της.

15 Δυο πλανήτες έχουν την ίδια πυκνότητα και ακτίνες R και 2R αντίστοιχα. Να υπολογίσετε το λόγο διαφυγής από τις επιφάνειές τους.

16 Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτοξευτεί ένα σώμα από την επιφάνεια της γης, ώστε σε απόσταση r = 2R από το κέντρο της να έχει ταχύτητα ίση με την ταχύτητα διαφυγής.
Δίνεται η ακτίνα της γης R και η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της.

17 Η ακτίνα του δορυφόρου Δείμου του Άρη είναι $R_Δ=3,5km$ και η πυκνότητά του είναι ίδια με την πυκνότητα της γης. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της γης είναι $g=10m/s^2$ και η ακτίνα της γης είναι $R_Γ=6400km$.
α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα διαφυγής από την επιφάνεια του Δείμου.
β) Ένας αστροναύτης στην επιφάνεια της γης μπορεί να ανυψωθεί πηδώντας απότομα κατά h=1m. Στην επιφάνεια του Δείμου η αρχική ταχύτητα που επιτυγχάνει κατά την εκτίναξή του προς τα πάνω είναι το μισό της αρχικής ταχύτητας που επιτυγχάνει στην επιφάνεια της γης. Κινδυνεύει να διαφύγει ο αστροναύτης προς το διάστημα από την επιφάνεια του δορυφόρου πηδώντας προς τα πάνω;

18 Ένα διαστημικό όχημα μάζας m εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω από επιφάνεια της γης με αρχική ταχύτητα $υ_0$. Όταν βρίσκεται σε ύψος h=R ένας μηχανισμός διαχωρίζει το όχημα σε δυο μέρη Α και Β με μάζες $m_1=3m/4$ και $m_2=m/4$ αντίστοιχα. Αμέσως μετά το διαχωρισμό, το μέρος Β πέφτει κατακόρυφα χωρίς αρχική ταχύτητα, ενώ το μέρος Α αποκτά την ελάχιστη ταχύτητα που χρειάζεται για να διαφύγει από το βαρυτικό πεδίο της γης. Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητα $υ_0$.

19 Ένα σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω από επιφάνεια της γης με αρχική ταχύτητα $υ_0=υ_Δ/2$, όπου $υ_Δ$ η ταχύτητα διαφυγής. Να βρεθεί το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου της γης στο σημείο όπου το σώμα έχει ταχύτητα $υ=υ_0/2$.
Δίνεται η ακτίνα της γης R, η ένταση go του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της και η σταθερά G.

20 Διαστημικό όχημα έχει μάζα M=8 τόνους και κατευθύνεται προς τη γη. Τη στιγμή που βρίσκεται σε ύψος $h=R_Γ$ η ταχύτητά του είναι $υo=8·10^2m/s$.
α) Αν δεν λειτουργήσουν οι ανασχετικοί πύραυλοι να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία θα προσκρούσει στην επιφάνεια της γης.
β) Αν κατά τη διάρκεια της καθόδου από το ύψος h λειτουργήσουν οι πύραυλοι, δημιουργώντας σταθερή ανασχετική δύναμη F, να υπολογίσετε την τιμή της ώστε να φτάσει το όχημα στην επιφάνεια της γης με μηδενική ταχύτητα. Η αντίσταση του αέρα δεν λαμβάνεται υπόψη. Δίνεται η ακτίνα της γης $R_Γ=6400km$ και η ένταση του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της γης $go=10m/s^2$.

21 Ένα διαστημικό όχημα ξεκινάει από το έδαφος χωρίς αρχική ταχύτητα και κινείται κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση $α=32m/s^2$. Τη στιγμή που η ταχύτητά του αποκτά τέτοια τιμή που του επιτρέπει να απομακρυνθεί από το πεδίο βαρύτητας της γης σταματά η λειτουργία των προωθητικών πυραύλων και το όχημα συνεχίζει την πορεία του. Να υπολογίσετε το ύψος που σταματούν να λειτουργούν οι πύραυλοι.
Δίνεται η ακτίνα της γης $R_Γ=6400km$ και η ένταση του βαρυτικού πεδίου στην επιφάνεια της γης $go=10m/s^2$.