# Δυναμικό και ένταση στο βαρυτικό πεδίο της Γης.

Δίνεται η ακτίνα της Γης RΓ=6.400km, ενώ το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της είναι g0=10m/s2.

i) Να βρείτε το δυναμικό του πε­δίου βαρύτητας της Γης:

α)στην επιφάνεια της Γης,

β)σε ένα σημείο Ρ που βρίσκεται σε ύψος h = 3RΓ από την επιφάνεια της Γης, με δεδομένο ότι το δυναμικό είναι μηδέν σε άπειρη απόσταση από τη Γη.

ii) Να βρείτε το μέτρο της έντασης του πεδίου βαρύτητας της Γης στα σημεία Α και Β αν τα αντίστοιχα δυναμικά έχουν τιμές VΑ = – 48∙106J/kg και VΒ=-32∙106 J/kg.

iii) Ένα σώμα Σ μάζας 2kg, αφήνεται σε ένα από τα παραπάνω σημεία (Α ή Β) και μετά από ορισμένο χρόνο φτάνει στο άλλο. Αν οι αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα:

 α) Σε ποιο σημείο αφέθηκε, στο Α ή στο Β;

 β) Να υπολογιστεί το έργο του βάρους κατά την παραπάνω μετακίνηση.

 γ) Η ισχύς του βάρους τη στιγμή που φτάνει στο δεύτερο σημείο.

***Απάντηση:***

1. Για το μέτρο της έντασης του πεδίου βαρύτητας (ίσο με το αντίστοιχο μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας), σε ύψος h από την επιφάνεια της Γης ισχύει:

 (1)

Όπου στην επιφάνεια της Γης θα έχουμε αντίστοιχα  (2)

Εξάλλου για το δυναμικό σε ύψος h έχουμε (3). Με βάση αυτά:

α) Στην επιφάνεια της Γης, όπου h=0, έχουμε:

 ή

*VΓ=-10∙6.400∙103 = - 64∙106 J/kg*

β) Στο σημείο Ρ, σε ύψος h=3RΓ θα έχουμε:

 ή

*VΡ=- ¼ ∙10∙6.400∙103 = - 16∙106 J/kg*

1. Από την (3) παίρνουμε  και με αντικατάσταση στην (1) παίρνουμε:



Με αντικατάσταση παίρνουμε:





|  |
| --- |
|  |

1. Με βάση τις τιμές της έντασης, που παραπάνω υπολογίσαμε, η ένταση του βαρυτικού πεδίου είναι μικρότερη στο σημείο Β, συνεπώς το Β βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από τη Γη, από ότι το σημείο Α. Στο ίδιο συμπέρασμα μπορούσαμε να καταλήξουμε και με βάση τις τιμές του δυναμικού. Όσο πιο ψηλά βρίσκεται ένα σημείο, τόσο μεγαλύτερο είναι το δυναμικό και VΒ>VΑ.

α) Αλλά τότε το σώμα Σ πρέπει να αφεθεί στο Β και να φτάσει στο Α. Βέβαια για να συμβεί αυτό, τα δυο σημεία βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη, όπως στο σχήμα.

β) Για το έργο του βάρους έχουμε:



γ) Εφαρμόζοντας το ΘΜΚΕ για το σώμα για τη μετακίνησή του από το Β στο Α, παίρνουμε:

→

$$υ\_{Α}=\sqrt{\frac{2W\_{Β\rightarrow Α}}{m}}=\sqrt{\frac{2⋅32⋅10^{6}}{2}}m/s=4\sqrt{2}⋅10^{3}m/s$$

Αλλά τότε η ισχύς του βάρους, ο ρυθμός με τον οποίο η δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική, είναι ίσος:

$$Ρ\_{w}=\frac{dW\_{w}}{dt}=\frac{mg⋅dy}{dt}=mgυ\_{Α}=2⋅2,5⋅4\sqrt{2}⋅10^{3}W=20\sqrt{2}⋅10^{3}W$$

***dmargaris@gmail.com***