

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.1.B.

Αφού η Γη κινείται μόνο με την επίδραση της βαρυτικής δύναμης, η μηχανική της ενέργεια κατά μήκος της τροχιάς παραμένει σταθερή, δηλαδή

$$K + U = \text{σταθερό} \Leftrightarrow \frac{M_{\Gamma} u^2}{2} - \frac{G M_H M_{\Gamma}}{r} = \text{σταθερό}$$

Από την σχέση αυτή προκύπτει ότι όταν μεγαλώνει η απόσταση r , μεγαλώνει και η βαρυτική δυναμική ενέργεια που εκφράζεται με τον όρο $-\frac{G M_H M_{\Gamma}}{r}$. Κατά συνέπεια, επειδή έχουμε σταθερό άθροισμα στην έκφραση της μηχανικής ενέργειας, ο όρος $\frac{M_{\Gamma} u^2}{2}$ ο οποίος εκφράζει την κινητική ενέργεια μειώνεται, δηλαδή η ταχύτητα u μειώνεται. Το αντίθετο συμβαίνει όταν η απόσταση της Γης από τον Ήλιο μειώνεται. Επειδή η Γη στο περιήλιο έχει την μικρότερη απόσταση από τον Ήλιο, εκεί θα έχει την μεγαλύτερη ταχύτητα.

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.2.B.

Έστω Α το σημείο όπου τα ηλεκτρόνια βρίσκονται με μηδενική ταχύτητα και Β το σημείο με διαφορά δυναμικού V ως προς το Α. Το ηλεκτρικό πεδίο είναι συντηρητικό, συνεπώς μπορούμε να εφαρμόσουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας:

$$U_A + K_A = U_B + K_B \Leftrightarrow U_A + 0 = U_B + K_B \Leftrightarrow K_B = U_A - U_B \Leftrightarrow K_B = W_{A \rightarrow B} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m u^2 = eV \Leftrightarrow u = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

Επειδή η ταχύτητα είναι ανάλογη με την τετραγωνική ρίζα της τάσης, όταν η τάση είναι τετραπλάσια τότε η ταχύτητα θα είναι διπλάσια.

Μονάδες 9