

Πρόβλημα
Οκτωβρίου 2009

Σπρώξιμο με φωτόνια

Είσαι ο υπεύθυνος σχεδιασμού , για λογαριασμό της E.S.A. (Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος) , ενός διαστημόπλοιου που χρησιμοποιεί τεράστια ιστία για να κινηθεί με την βοήθεια του ηλιακού ανέμου (ο ηλιακός άνεμος είναι ρεύμα φορτισμένων σωματιδίων) ή της πίεσης του φωτός από τον ήλιο .

Ας θεωρήσουμε ότι το διαστημόπλοιο αυτό βρίσκεται σε τόση απόσταση από τον ήλιο όση και η γη . και ότι ενδιαφερόμαστε μόνο για την φωτεινή πίεση .

α) Τι χρώμα πρέπει να έχουν τα ιστία για μέγιστη απόδοση της μετατροπής της φωτεινής ενέργειας σε κινητική ;

β) Αν το συνολικό εμβαδόν των ιστίων είναι $A = 5000\text{m}^2$ (περίπου όσο το εμβαδόν ενός γηπέδου ποδοσφαίρου) και η μάζα του διαστημοπλοίου είναι $m = 2000\text{kg}$ τότε πόσο θα είναι το μέτρο της ταχύτητάς του ύστερα από : i) $\Delta t = 24\text{h}$ και ii) $\Delta t = 1 \text{ έτος}$; Το διαστημόπλοιο ξεκινά από την ηρεμία .

Να θεωρηθεί ως δεδομένο ότι η ορμή ενός φωτονίου δίδεται από τη σχέση $p = E/c$, όπου E η ενέργειά του και $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ η ταχύτητα του φωτός στο κενό και ότι η ηλιακή σταθερά ισούται με $I = 1353\text{kW/m}^2$ (δηλαδή στη δεδομένη απόσταση γης – ηλίου , σε κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας προσπίπτει φωτεινή ενέργεια με ισχύ , κατά μέσο όρο , 1353kW) .

Υπεύθυνος ασκήσεων Βασίλειος Παπαβασιλείου ΠΕ04

Για τυχόν παρατηρήσεις , διορθώσεις αλλά και ... έξυπνες λύσεις των ασκήσεων μπορείτε να επικοινωνήσετε μέσω της διεύθυνσης ergfys@gym-mous-laris.lar.sch.gr