

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
Θέματα Επαναληπτικών Εξετάσεων στη Θεματική
Ενότητα ΦΥΕ34

ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ

Διάρκεια: 90 λεπτά

Όνοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Θέμα 1^ο (Μονάδες: 2.5)

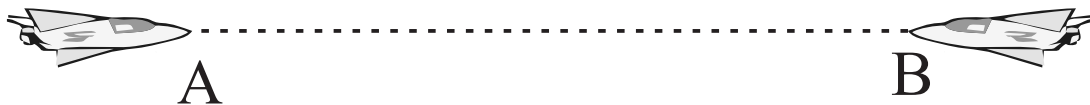
Διαστημόπλοιο εκτελεί δρομολόγιο, κινούμενο σε ευθεία γραμμή, ανάμεσα στη Γη και σε ένα μακρινό πλανήτη Y ο οποίος μπορεί να θεωρηθεί ότι ακινητεί ως προς τη Γη. Στον πλανήτη Y αλλά και τη Γη έχουν τοποθετηθεί ραδιοφάροι οι οποίοι εκπέμπουν σήματα με την ίδια συχνότητα. Μια δεδομένη στιγμή το διαστημόπλοιο δέχεται σήμα συχνότητας $f_1 = 710.$ GHz από τη Γη και $f_2 = 450.$ GHz από τον πλανήτη Y.

A) Ποια η ταχύτητα του διαστημοπλοίου ως προς τη Γη και προς ποια κατεύθυνση κινείται;

B) Ποια η συχνότητα του σήματος το οποίο εκπέμπουν οι ραδιοφάροι;

Θέμα 2^ο (Μονάδες: 2.5)

Δύο διαστημόπλοια A και B κινούνται στην ίδια διεύθυνση με σταθερές ταχύτητες αντίθετης φοράς και μέτρων $v_A = 0.51c$ και $v_B = 0.72c$ αντίστοιχα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ σύμφωνα με έναν ακίνητο παρατηρητή, όταν η απόστασή τους, είναι 1.30×10^3 km, ένας ισχυρός ηλεκτρομαγνητικός παλμός θέτει ταυτόχρονα εκτός λειτουργίας τους κινητήρες των διαστημοπλοίων, οπότε αυτά συνεχίζουν να κινούνται με την ίδια ταχύτητα σε πορεία σύγκρουσης.



Υπολογίστε

A) Σε ποια απόσταση από το σημείο A, και μετά από πόσο χρόνο θα συμβεί η σύγκρουση στο ΣΑ του ακίνητου παρατηρητή;

B) Πόσο χρόνο διαθέτει ο πιλότος του κάθε διαστημοπλοίου (στο δικό του ΣΑ) για να επιδιορθώσει τη βλάβη στον κινητήρα;

Γ) Σύμφωνα με τον πιλότο του A ποια η χρονική διαφορά ανάμεσα στο σβήσιμο των δύο κινητήρων ;

Θέμα 3^ο (Μονάδες: 2.5)

Στο ΣΑ του εργαστηρίου, πρωτόνιο ταχύτητας $c/3$ προσπίπτει σε ακίνητο αντιπρωτόνιο. Από την εξαύλωση παράγονται δύο φωτόνια το ένα από τα οποία εκπέμπεται στη διεύθυνση πρόσπτωσης του πρωτονίου. Να υπολογιστούν τα μήκη κύματος των δύο παραγόμενων φωτονίων .

Θέμα 4^ο (Μονάδες: 2.5)

Επιβάτης διαστημοπλοίου Α ιδιομήκους L , βλέπει από το παράθυρό του την «ουρά» πανομοιότυπου διαστημοπλοίου Β, κινουμένου με φορά ομοπαράλληλη προς το Α, και, μετά από χρόνο τ , βλέπει από το παράθυρό του την «μύτη» του Β.

Α) Πόση είναι η ταχύτητα του Β ως προς το Α κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά;

Β) Ως προς το Β κάνετε ένα χωροχρονικό διάγραμμα της πλήρους προσπέρασης του Α ως προς το Β (από τότε που η μύτη του ενός πλησιάζει την ουρά του άλλου, μέχρις ότου η ουρά του ενός να προσπεράσει πλήρως το άλλο) γράψτε τις εξισώσεις της μύτης και της ουράς των Α και Β, και βρείτε τον ολικό χρόνο της πλήρους προσπέρασης.

Γ) Η κεραία του Β εκπέμπει φως ιδιο-συχνότητας ν . Πόση συχνότητα βλέπει ο επιβάτης του Α (i) πριν και (ii) μετά την προσπέραση;

Χρησιμοποιείτε όπου απαιτείται σταθερές από τα βιβλία σας.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ