

3^ο ΘΕΜΑ

Δύο σωματίδια 1 και 2 κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση με ταχύτητες αντίστοιχα $V_1 = \beta_1 c$ και $V_2 = \beta_2 c$ ως προς ακίνητο παρατηρητή.

(α) Να υπολογισθεί η σχετική ταχύτητα V_{12} του ενός σωματιδίου ως προς το άλλο.

(β) Εάν το σωματίδιο 1 με μάζα m έχει ορμή mc ως προς τον ακίνητο παρατηρητή, ποια είναι η ταχύτητά του V_1 ;

(γ) Εάν επιπρόσθετα είναι γνωστό πως η κινητική ενέργεια του σωματιδίου 2 είναι ίση με το διπλάσιο της ενέργειας ηρεμίας του, ποια τιμή λαμβάνει τότε η σχετική ταχύτητα V_{12} ;

4^ο ΘΕΜΑ

Ένας άνθρωπος μάζας m που τρέχει με ταχύτητα V πηδά εφραπτομενικά και κάθεται στο κάτω μέρος ενός ακίνητου τροχού που μπορεί να περοστραφεί κατακόρυφα γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο του. Εάν η ακτίνα του τροχού είναι R και η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής I , να υπολογίστε πόση πρέπει να είναι η ελάχιστη ταχύτητα του ανθρώπου, ούτως ώστε αυτός καθισμένος στον τροχό να φθάσει στο υψηλότερο σημείο. Οι τριβές στον άξονα περιστροφής του τροχού θεωρούνται αμελητέες.

5^ο ΘΕΜΑ

Δύο όμοια ελατήρια ενώνονται σε σειρά μεταξύ τους και συνδέονται με μάζα m που ταλαντώνεται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο χωρίς τριβές. Το κάθε ελατήριο έχει σταθερά k .

(α) Πόση είναι η συχνότητα των ταλαντώσεων?

(β) Ποια θα είναι η διαφορική εξίσωση της απομάκρυνσης $x(t)$?

(γ) Σε ποιο σημείο της ταλάντωσης η κινητική ενέργεια μεγιστοποιείται?

