

Μηχανική Ι – Εργασία #1

Χειμερινό εξάμηνο 2012-2013
Παράδοση 19/10/2012

12/10/2012
Ν. Βλαχάκης

1. Με διαστατική ανάλυση βρείτε πως εξαρτάται η ταχύτητα του ήχου από την πίεση και πυκνότητα του μέσου στο οποίο διαδίδεται.
2. Η ταχύτητα των κυμάτων της θάλασσας στα πολύ βαθειά νερά περιμένουμε να εξαρτάται από την επιτάχυνση βαρύτητας g , την πυκνότητα του νερού ρ και τον κυματαριθμό k (που συνδέεται με το μήκος κύματος λ μέσω της σχέσης $k = 2\pi/\lambda$). Χρησιμοποιώντας διαστατική ανάλυση βρείτε την εξάρτηση αυτή.
3. Δείξτε ότι η παράγωγος ενός μοναδιαίου διανύσματος είναι κάθετη στο διάνυσμα, δηλ. $\frac{d\hat{\epsilon}(t)}{dt} \perp \hat{\epsilon}(t)$.
4. Σώμα έχει διάνυσμα θέσης

$$\vec{r} = (2t^3 - 3t^2) \hat{x} + (t^2 - \lambda t + 1) \hat{y} \quad (\text{στο σύστημα SI}).$$

- (α) Ποιο το λ ώστε η ταχύτητα του σώματος να μηδενίζεται κάποια χρονική στιγμή; Ποια αυτή η χρονική στιγμή;
- (β) Σε ποιο χρόνο η επιτάχυνση του σώματος είναι παράλληλη στον άξονα y ;
- (γ) Ποιο το λ ώστε η ταχύτητα και η επιτάχυνση να είναι κάθετες στο χρόνο $t = 2$;
- (δ) Ποιο το λ ώστε η ταχύτητα και η επιτάχυνση να είναι παράλληλες στο χρόνο $t = 2$;
- (ε) Για $\lambda = 0$, πόσο μήκος διανύει το σώμα από $t = 0$ ως $t = 1$; (Δώστε το αποτέλεσμα σε μορφή ορισμένου ολοκληρώματος.)