

Πρόβλημα
Απριλίου 2013

Μουσική ελεύθερης πτώσης

Ένας φίλος σου αφήνει να πέσει, από ύψος h , ένα κασετόφωνο που αναπαράγει έναν μόνο ήχο, συχνότητας f_0 . Εσύ, βρίσκεσαι ακριβώς κάτω από το ραδιόφωνο και καταγράφεις τη συχνότητα που ακούς συναρτήσει του χρόνου. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι μετρήσεις σου (η χρονική στιγμή $t = 0$ αντιστοιχεί στη στιγμή που το κασετόφωνο αφέθηκε ελεύθερο να πέσει).

$t(s)$	$f(Hz)$
2,0	581
4,0	619
6,0	665
8,0	723
10,0	801

Η επιτάχυνση της βαρύτητας ισούται με $g = 10m/s^2$ και η ταχύτητα του ήχου στον αέρα έχει μέτρο $c = 340m/s$. Αγνόησε την αντίσταση του αέρα.

α. Προσδιόρισε την τιμή της συχνότητας που μετράς όταν το κασετόφωνο φτάνει στο έδαφος, τη στιγμή t , συναρτήσει των f_0 , g , h , και c . (**Σημείωση:** Να εκτιμήσεις το γεγονός ότι, κάθε στιγμή, ο ήχος που ακούς έχει εκπεμφθεί όταν το κασετόφωνο ήταν σε υψηλότερη θέση, λόγω της πεπερασμένης ταχύτητας του ήχου.)

β. Σχεδίασε σε άξονες χρόνου t – συχνότητας $1/f^2$, όπου f η συχνότητα που μετράς, την γραφική παράσταση και απέδειξε ότι το αποτέλεσμά σου είναι συνεπές με τα δεδομένα της εκφώνησης.

γ. Πόση είναι η συχνότητα f_0 του ήχου που εκπέμπει το κασετόφωνο;

δ. Από τι ύψος h αφέθηκε το κασετόφωνο;

Επιμέλεια 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