

#### ΘΕΜΑ 4

Ιθαγενείς που κατοικούν σε μακρινό νησί της Καραϊβικής έχουν κατασκευάσει καταπέλτες που έχουν τη δυνατότητα να εκτοξεύουν καρύδες σε μεγάλες αποστάσεις από το σημείο εκτόξευσης. Στόχος των ρίψεων είναι να τροφοδοτήσουν με φαγητό Ευρωπαίους τουρίστες που αντιμετωπίζουν προβλήματα σίτισης. Σε μία από τις δοκιμαστικές βολές μία καρύδα μάζας  $0,1 \text{ kg}$ , τοποθετείται στον βραχίονα του καταπέλτη, ο οποίος απελευθερώνεται.



Στην πορεία του συναντά ένα κλαδί δέντρου, που εμποδίζει την ολοκλήρωση της κίνησής του, με αποτέλεσμα η καρύδα να εκτοξευτεί κατακόρυφα προς τα πάνω από το σημείο (A), που βρίσκεται σε ύψος  $H = 15 \text{ m}$  πάνω την επιφάνεια του εδάφους, την χρονική στιγμή έστω  $t_0 = 0$ , με αρχική ταχύτητα μέτρου  $v_A = 10 \text{ m/s}$ , ενώ ο αυτόματος μηχανισμός του καταπέλτη, επαναφέρει τον βραχίονα στο έδαφος. Να υπολογίσετε:

- 4.1) Τη μηχανική ενέργεια της καρύδας τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης.
- 4.2) Το μέγιστο ύψος που θα φτάσει η καρύδα από την επιφάνεια του εδάφους καθώς και την τιμή της δυναμικής ενέργειας σε αυτό το ύψος  $U_{max}$ .
- 4.3) Το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους στο οποίο η κινητική ενέργεια της καρύδας είναι ίση με τη δυναμική της ενέργεια.
- 4.4) Τη χρονική στιγμή που η καρύδα φτάνει στο έδαφος.

Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια λόγω βαρύτητας, την επιφάνεια του εδάφους και την τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $\vec{g}$  ίση με  $10 \text{ m/s}^2$ . Οι τριβές με τον αέρα κατά την κίνηση της καρύδας θεωρούνται αμελητέες.

**Μονάδες 25 (6+6+7+6)**