

ΤΜΗΜΑ Ι.Φ.Ε.

## ΦΥΣΙΚΗ

Εισαγωγή στη Νευτώνεια Μηχανική και την Ειδική Θεωρία Σχετικότητας 14 – 9 - 2017

Να απαντήσετε και στα 10 θέματα. Κάθε θέμα παίρνει 1 μονάδα.

1. Ένα φορτηγό κινείται σε ένα ευθύγραμμο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου Αθήνας- Θεσσαλονίκης. Η απόσταση  $s$  που διανύει (σε m) σε σχέση με το χρόνο  $t$  (σε s) δίνεται από τον παρακάτω πίνακα:

t (s)	0	2	4	6	8	10	12
s (m)	0	50	100	150	200	250	300

- α. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα (γραφική παράσταση) απόστασης - χρόνου.  
β. Τι είδους κίνηση κάνει το φορτηγό;
2. Ένα άλογο του ιπποδρόμου ξεκινά από την ηρεμία και επιταχύνεται σε ευθεία γραμμή με επιτάχυνση  $a = 2\text{m/s}^2$  επί  $t = 8\text{s}$ .  
α. Πόση είναι η ταχύτητα του αλόγου στα 8s;  
β. Πόση είναι η απόσταση που έχει διανύσει;
3. Η Λένα σπρώχνει ένα κιβώτιο μάζας  $m = 4\text{kg}$  που βρίσκεται πάνω σε σχετικά λείο οριζόντιο πάτωμα με οριζόντια δύναμη  $F = 20\text{N}$ . Στο κιβώτιο ασκείται επίσης οριζόντια δύναμη τριβής  $T = 12\text{N}$  που είναι αντίθετη στην κίνηση.  
α. Πόση είναι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο κιβώτιο;  
β. Πόση είναι η επιτάχυνση του κιβωτίου;
4. Μια ρουκέτα προωθείται προς τα εμπρός, εκτοξεύοντας προς τα πίσω καυσαέρια μάζας  $m = 0,5\text{kg}$  με ταχύτητα  $v = 20\text{m/s}$ .  
α. Με πόση ορμή εκτοξεύονται τα καυσαέρια;  
β. Πόση ορμή αποκτά η ρουκέτα; Εξηγήστε γιατί.
5. Ελικόπτερο με συνολική μάζα  $m = 1200\text{kg}$  κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10\text{m/s}^2$ .  
α. Πόση είναι η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο ελικόπτερο;  
β. Πόση είναι η προς τα πάνω δύναμη που δέχεται το ελικόπτερο;
6. Ο Πέτρος, ο οποίος βρίσκεται μέσα σε ακίνητο διαστημόπλοιο, μετρά την ταχύτητα του φωτός που έρχεται από το άστρο Μπετελγκεζ και τη βρίσκει  $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ . Στη συνέχεια το διαστημόπλοιο

του κινείται με ταχύτητα  $v = 0,8c = 2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  προς τον Μπετελγκεζ. Πόση θα βρίσκει τότε την ταχύτητα του φωτός που έρχεται από εκεί;

7. Ένα καρπούζι που έχει μάζα  $m = 10\text{kg}$  βρίσκεται στο ισόγειο πολυκατοικίας, και ο Άκης το ανεβάζει στον τρίτο όροφο σε ύψος  $h = 12\text{m}$ . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10\text{m/s}^2$ .
- Πόσο έργο παράγει ο Άκης;
  - Πόσο αυξάνεται η δυναμική ενέργεια του συστήματος καρπούζι-Γη;
8. Όταν κρούεται το μεγάλο τύμπανο του συγκροτήματος EXTENSIONS, πάλλεται με ρυθμό 40 ταλαντώσεις ανά δευτερόλεπτο, και παράγει ηχητικό κύμα που κινείται με ταχύτητα  $320\text{m/s}$ .
- Πόση είναι η συχνότητα του ηχητικού κύματος;
  - Πόσο είναι το μήκος κύματος;
9. Ποιες είναι οι κύριες μετατροπές ενέργειας που κάνουν οι παρακάτω μηχανές;  
(.....ενέργεια  $\rightarrow$  .....ενέργεια  $\rightarrow$  .....ενέργεια κλπ)
- ηλεκτρικός κινητήρας ηλεκτροκίνητου αυτοκινήτου
  - ανελκυστήρας (ασανσέρ)
  - βενζινοκίνητη μηχανή αυτοκινήτου
  - ηλιακό αυτοκίνητο
10. Μοτοσικλετιστής τρέχει με τη μοτοσικλέτα του σε κυκλικό στίβο με ταχύτητα που έχει σταθερό μέτρο ίσο με  $v = 20\text{m/s}$  (αλλά αλλάζει συνεχώς κατεύθυνση). Μοτοσικλέτα και μοτοσικλετιστής έχουν συνολική μάζα  $m = 300\text{kg}$ . Η ακτίνα του κυκλικού στίβου είναι  $r = 100\text{m}$ .
- Πόση είναι η κεντρομόλος δύναμη που ασκείται στο σώμα μοτοσικλέτα + μοτοσικλετιστής;
  - Ποιο σώμα ασκεί τη δύναμη αυτή στο σώμα μοτοσικλέτα + μοτοσικλετιστής;