

# ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

## Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Δύναμη σε μία διάσταση

Ερωτήσεις ανάπτυξης

### Β Θέμα

Επιλογή από την τράπεζα Θεμάτων του ΥΠΕΠΘ

1. Σώμα βάρους 10 N διατηρείται ακίνητο στο πάτωμα. Στο σώμα ασκείται κατακόρυφη δύναμη μέτρου  $F$  (μετρημένη σε N) με φορά προς τα πάνω. Το μέτρο της δύναμης διαρκώς αυξάνεται.

A) Συμπληρώστε στον πίνακα το μέτρο της κάθετης δύναμης επαφής  $N$ , που ασκείται το από το πάτωμα στο σώμα

F	N
0	
2	
6	
10	

B) Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2. Πίθηκος με μάζα 40 Kg κρέμεται από το κλαδί ενός δένδρου

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Αν η επιτάχυνση τα βαρύτητας είναι  $g = 10 \text{ m/s}^2$  τότε η δύναμη που ασκεί ο πίθηκος στο κλαδί έχει μέτρο:

α) 0 N

β) 400 N

γ) 800 N

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

3. Αερόστατο μάζας  $m = 100 \text{ Kg}$  αιωρείται ακίνητο σε σταθερό ύψος από το έδαφος στο οποίο η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή  $9,5 \text{ m/s}^2$ . Θεωρίστε το αερόστατο ως υλικό σημείο

A) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αερόστατο.

B) Να προσδιορίσετε τα μέτρα τους.

4. Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου φρενάρει όταν βλέπει το πορτοκαλί φως σε ένα σηματοδότη του δρόμου, στον οποίο κινείται, με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να επιβραδύνει μέχρι να σταματήσει.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης

α) η επιτάχυνση και η ταχύτητα έχουν την ίδια φορά.

- β) η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αυτοκίνητο έχει αντίθετη φορά από τη ταχύτητά του  
 γ) η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αυτοκίνητο έχει την ίδια φορά με τη ταχύτητά του  
 Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

5. Μικρό σώμα μάζας  $m$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης  $F$  με επιτάχυνση μέτρου  $10 \text{ m/s}^2$ .

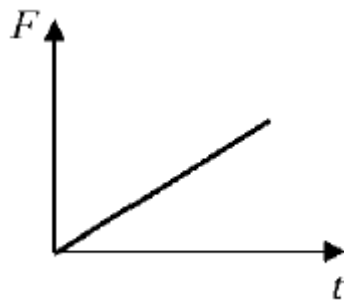
Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν διπλασιαστεί το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα, τότε το σώμα θα αποκτήσει επιτάχυνση που θα έχει μέτρο:

- α)  $20 \text{ m/s}^2$                       β)  $40 \text{ m/s}^2$                       γ)  $10 \text{ m/s}^2$

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6. Ένας μικρός κύβος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Την στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  αρχίζει να ασκείται στον κύβο οριζόντια δύναμη  $F$  σταθερής  $F$  κατεύθυνσης της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται με το χρόνο όπως παριστάνεται στο διάγραμμα.



Α) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί ο κύβος θα έχει.

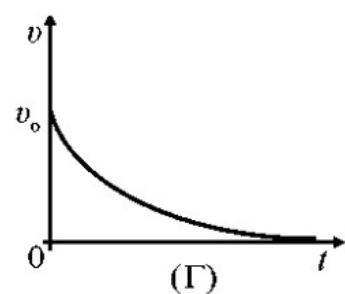
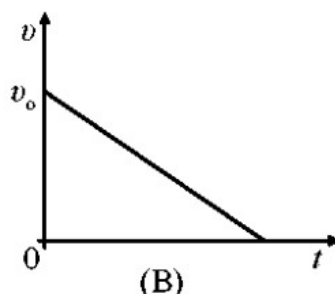
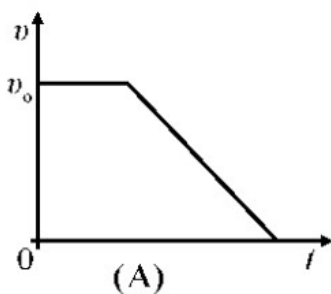
- α) σταθερό μέτρο και μεταβαλλόμενη κατεύθυνση.  
 β) μέτρο που αυξάνεται με το χρόνο και σταθερή κατεύθυνση.  
 γ) μέτρο που μειώνεται με το χρόνο και σταθερή κατεύθυνση.

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Ένα σώμα μάζας  $m$  κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v_0$ . Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  ασκείται στο σώμα σταθερή συνισταμένη δύναμη μέτρου  $F$ , αντίρροπη της ταχύτητάς του, μέχρι να σταματήσει.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Από τα παρακάτω διαγράμματα αυτό που δείχνει σωστά πως μεταβάλλεται η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, είναι:



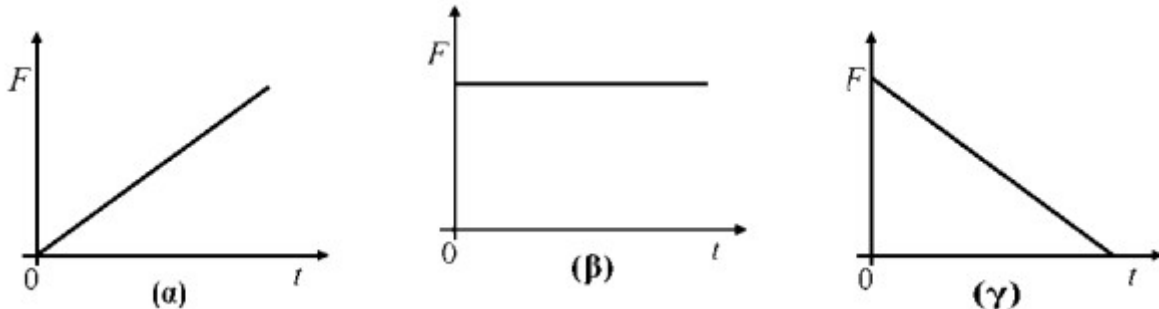
- α) το (Α)                      β) το (Β)                      γ) το (Γ)

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Σε ένα κιβώτιο που αρχικά ήταν ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται οριζόντια δύναμη  $F$ . Το κιβώτιο κινείται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα που αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση της τιμής της δύναμης ( $F$ ) που ασκείται στο κιβώτιο σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται σωστά από το διάγραμμα:



α) το (α) ,                      β) το (β)                      γ) το (γ)

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Σε ένα κιβώτιο μάζας  $m$  που βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη  $F_1$  και το σώμα κινείται με επιτάχυνση μέτρου  $a$ .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν μαζί με την  $F_1$  ασκούμε στο κιβώτιο και δεύτερη οριζόντια δύναμη  $F_2$  με μέτρο  $F_2=F_1/3$  και αντίθετης κατεύθυνσης; από την  $F_1$ , τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινείται το κιβώτιο θα έχει μέτρο ίσο με:

α.  $a/2$ ,                      β.  $2 a/3$                       γ.  $a/3$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

10. Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου φρενάρει όταν βλέπει το πορτοκαλί φως σε ένα σηματοδότη του δρόμου, στον οποίο κινείται, με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να επιβραδύνεται μέχρι να σταματήσει.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

Κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης;

α) η επιτάχυνση και η ταχύτητα έχουν την ίδια φορά.

β) η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο έχει την ίδια φορά με τη μεταβολή της ταχύτητας.

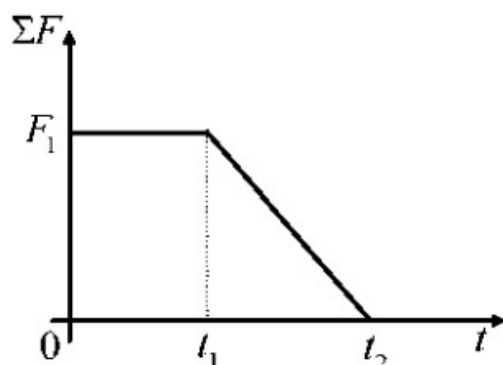
γ) η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο έχει την ίδια φορά με τη ταχύτητα του αυτοκινήτου.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

11. Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο δάπεδο. Στο σώμα ασκούνται  $\Sigma F$  δυνάμεις των οποίων η συνισταμένη είναι οριζόντια και η αλγεβρική της τιμή μεταβάλλεται όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Τρεις μαθητές παρατηρώντας αυτό το διάγραμμα, υποστηρίζουν.

Μαθητής Α: Το σώμα στο χρονικό διάστημα  $0 \rightarrow t_1$  κινείται με σταθερή ταχύτητα και τη χρονική στιγμή  $t_1$  αρχίζει να επιβραδύνεται.

Μαθητής Β: Το σώμα στο χρονικό διάστημα  $0 \rightarrow t_1$



κινείται με σταθερή επιτάχυνση και τη χρονική στιγμή  $t_1$  αρχίζει να επιβραδύνεται.

Μαθητής Γ: Η ταχύτητα του σώματος στο χρονικό διάστημα  $0 \rightarrow t_1$  αυξάνεται με σταθερό ρυθμό και στο  $t_1 \rightarrow t_2$  ο ρυθμός με τον οποίο αυξάνεται η ταχύτητα, μειώνεται.

A) Από τους παραπάνω μαθητές αυτός που εκφράζει σωστή άποψη είναι:

- α) ο μαθητής A      β) ο μαθητής B      γ) ο μαθητής Γ

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

12. Δύο πέτρες A, και B αφήνονται αντίστοιχα από τα ύψη  $h_A$ ,  $h_B$  πάνω από το έδαφος να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν για τους χρόνους πτώσης μέχρι το έδαφος ισχύει η σχέση  $t_A = 2t_B$ , τότε τα ύψη  $h_A$  και  $h_B$  ικανοποιούν τη σχέση:

- α)  $h_A = 2h_B$       β)  $h_A = 4h_B$       γ)  $h_A = 8h_B$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

13. Καθώς ο Μάριος περπατούσε από το σχολείο προς το σπίτι του, είδε έναν ελαιοχρωματιστή να στέκεται σε μια ψηλή σκαλωσιά και να βάζει ένα τοίχο. Κατά λάθος, ο ελαιοχρωματιστής έσπρωξε τον κουβά με την μπογιά (μάζας 10Kg) και τη βούρτσα (μάζας 0,5Kg). Τα δύο αντικείμενα έπεσαν στο έδαφος ταυτόχρονα. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

- α) Η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στον κουβά με την μπογιά έχει μεγαλύτερο μέτρο από τη δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη βούρτσα.  
β) Αφού τα δύο αντικείμενα κινούνται με την ίδια επιτάχυνση, το μέτρο της δύναμης της βαρύτητας που ασκείται στο κάθε ένα θα πρέπει να είναι το ίδιο.  
γ) Η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη βούρτσα έχει μεγαλύτερο μέτρο ώστε να κινείται με τον ίδιο τρόπο όπως ο κουβάς.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

14. Μία σιδερένια συμπαγής σφαίρα (A) και ένα μπαλάκι του πινγκ-πονγκ (B) αφήνονται την ίδια χρονική στιγμή από το μπαλκόνι του 10ου ορόφου ενός κτιρίου.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Αν η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας ( $g$ ) σταθερή, τότε:

- α) η σφαίρα (A) φτάνει στο έδαφος γρηγορότερα από το μπαλάκι, γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα.  
β) το μπαλάκι (B) φτάνει στο έδαφος γρηγορότερα, γιατί έχει μικρότερη κάβα και συνεπώς θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση.

γ) τα δύο σώματα φτάνουν ταυτόχρονα γιατί ο λόγος, δηλαδή ο λόγος  $W/m$  του βάρους τους προς τη μάζα τους  $m$ , είναι ίδιος και για τα δυο σώματα.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

15. Δύο σφαίρες A και B με ίσες μάζες αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος  $h/2$  και  $h$ , αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Εάν  $t_A$  και  $t_B$  είναι οι χρόνοι που χρειάζονται οι σφαίρες A και B αντίστοιχα, για να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει η σχέση:

- α)  $t_B = t_A$       α)  $t_B = 2t_A$       α)  $t_B = \sqrt{2} t_A$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

16. Σε μια περιοχή κοντά στο Βόρειο Πόλο (π.χ. Φιλανδίας) και σε μια περιοχή κοντά στον Ισημερινό (π.χ. στην Κένυα), μια ποσότητα χρυσού έχει:

- A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.  
α) την ίδια μάζα και διαφορετικό βάρος.  
β) την ίδια μάζα και το ίδιο βάρος.  
γ) το ίδιο βάρος και διαφορετική μάζα.  
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

17. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης, η οποία δεν έχει ατμόσφαιρα, είναι έξι φορές μικρότερο από αυτό στην επιφάνεια της Γης ( $g_{\Sigma} = g_{\Gamma}/6$ ).

- A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.  
Αν η αντίσταση του αέρα στη Γη θεωρηθεί αμελητέα, τότε ο χρόνος πτώσης μίας μεταλλικής σφαίρας, που αφήνεται από ύψος 2,5 m, πάνω από την επιφάνεια της Γης και της Σελήνης αντίστοιχα, θα είναι:  
α) μεγαλύτερος στη Γη  
β) ίδιος στη Γη και στη Σελήνη  
γ) μεγαλύτερος στη Σελήνη.  
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

18. Δύο μεταλλικές σφαίρες  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ , με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα, με  $m_2 > m_1$  αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από το ίδιο ύψος πάνω από την επιφάνεια της Γης.

- A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.  
α) Το βάρος της  $\Sigma_2$  είναι μεγαλύτερο από αυτό της  $\Sigma_1$  και συνεπώς η  $\Sigma_2$  κινείται με επιτάχυνση μεγαλύτερη από αυτήν της  $\Sigma_1$ .  
β) Οι δύο σφαίρες κινούνται με ίσες επιταχύνσεις και φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος έχοντας ίσες ταχύτητες  
γ) Η βαρύτερη σφαίρα φτάνει πρώτη στο έδαφος και με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ελαφρύτερη  
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

19. Ένας αστροναύτης επιχειρεί να μετρήσει την επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια ενός πλανήτη που δεν έχει ατμόσφαιρα. Για το σκοπό αυτό αφήνει να πέσει μια μικρή σφαίρα από ύψος 2m οπότε διαπιστώνει ότι η σφαίρα φτάνει στην επιφάνεια μετά από χρόνο 1s.

- A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση  
Ο αστροναύτης συμπεραίνει ότι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι ίσο με:  
α)  $10 \text{ m/s}^2$     β)  $6 \text{ m/s}^2$     γ)  $4 \text{ m/s}^2$   
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

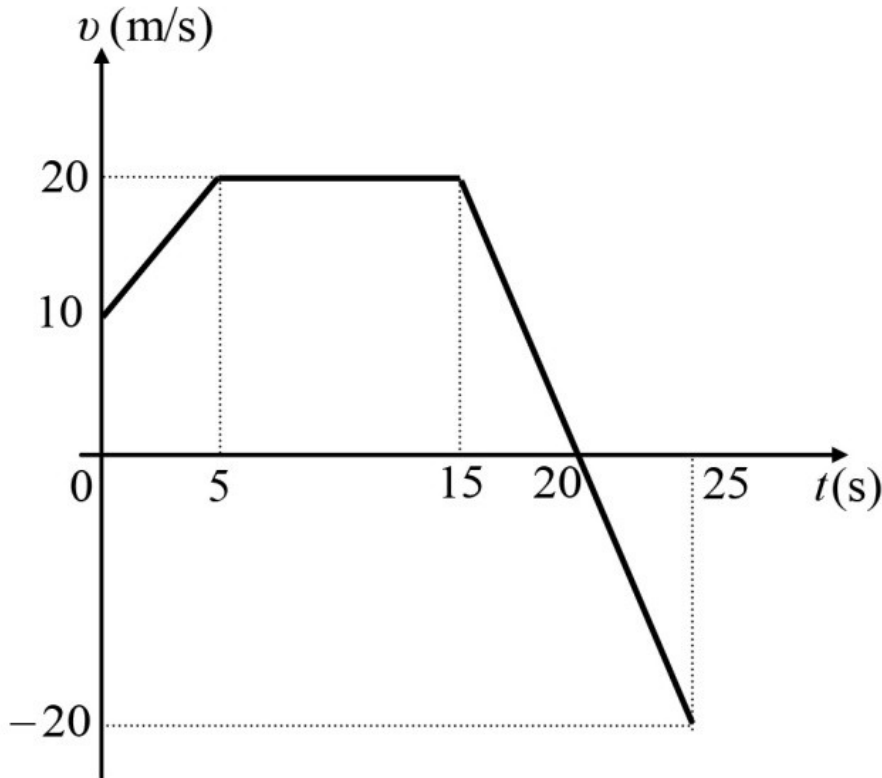
20. Μία μικρή μεταλλική σφαίρα αφήνεται από ύψος  $h$ , να πέσει ελεύθερα και φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου  $u$ . Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει σταθερή τιμή.

- A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση  
Για να φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου  $2u$  πρέπει να αφεθεί από ύψος  
α)  $2h$                     β)  $4h$                     γ)  $\sqrt{2h}$   
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

## Προβλήματα

Δ Θέματα, επιλογή από την τράπεζα Θεμάτων του ΥΠΕΠΘ

21. Ένα αυτοκίνητο με μάζα 900 kg κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα  $x'x$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , το αυτοκίνητο κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, διέρχεται από τη θέση  $x_0 = + 25$  m.



Στο διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1 = 25$ s.

**Δ1.** Να προσδιορίσετε το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το αυτοκίνητο επιβραδύνεται.

**Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1 = 5$ s.

**Δ3.** Να προσδιορίσετε τη θέση του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές  $t_2 = 15$ s και  $t_4 = 25$ s.

**Δ4.** Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_4 = 25$ s.

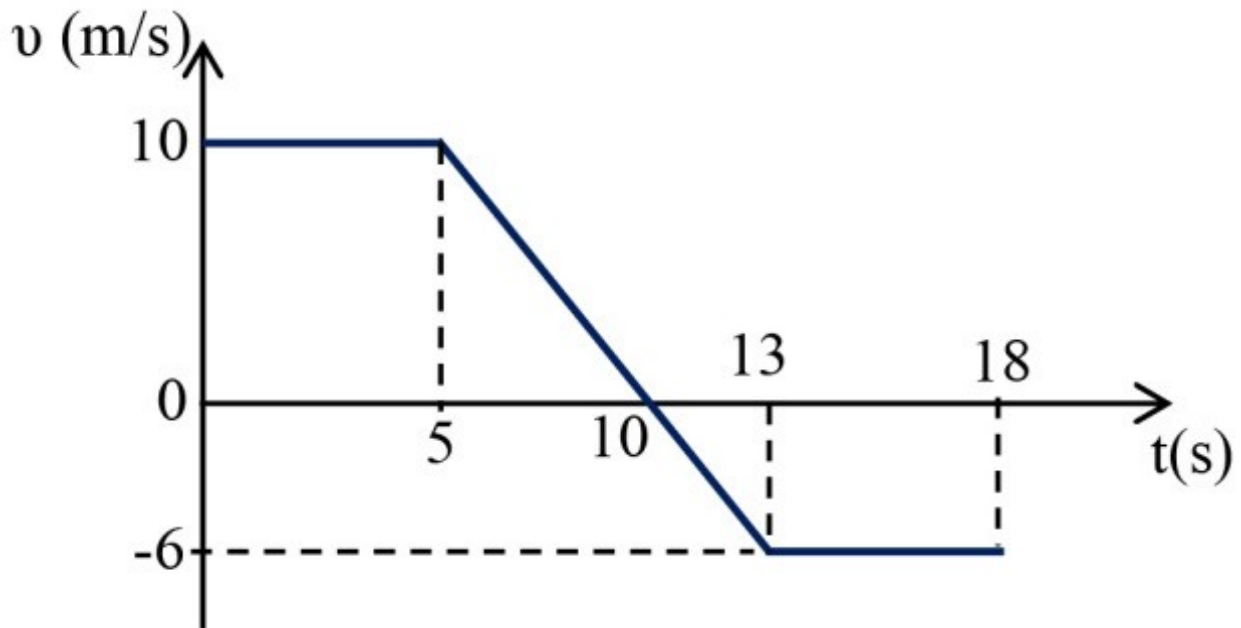
22. Ένα σώμα μάζας  $m = 5$  kg κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου  $v = 10$  m/s. Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ s στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη  $F$  αντίθετης κατεύθυνσης από τη ταχύτητα του και το σώμα αρχικά επιβραδύνεται. Η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται τη στιγμή  $t_1 = 4$ s. Στη συνέχεια αντιστρέφεται η φορά κίνησης του και συνεχίζει επιταχυνόμενο προς την αντίθετη κατεύθυνση.

**Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $F$ .

**Δ2.** Να υπολογίσετε την μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα  $t_0 = 0$ s  $\rightarrow$   $t_1 = 4$ s.

**Δ3.** Αν  $S_1$  είναι το διάστημα που διανύει το σώμα στο χρονικό διάστημα  $t_0 = 0\text{s} \rightarrow t = 2\text{s}$ , και  $S_2$  το διάστημα που διανύει το σώμα στο χρονικό διάστημα  $t = 2\text{s} \rightarrow t_1 = 4\text{s}$ , να υπολογίσετε τον λόγο  $S_2/S_1$ .

23. Σώμα μάζας  $m = 3\text{ kg}$  κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του άξονα  $x'x$ . Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η γραφική παράσταση της ταχύτητάς του σε σχέση με το χρόνο.



Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0\text{s}$  το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x_0 = +5\text{m}$ .

**Δ1.** Να υπολογισθεί η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή 10s.

**Δ2.** Να γίνει η γραφική παράσταση της τιμής της συνισταμένης δύναμης  $\Sigma F$  που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.

**Δ3.** Να βρεθεί η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή 18s καθώς και το διάστημα που αυτό διέλυσε στο χρονικό διάστημα  $0\text{s} \rightarrow 18\text{s}$ .

24. Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 Kg είναι σταματημένο σε ένα φανάρι  $\Phi 1$  που είναι κόκκινο. Τη στιγμή  $t_0 = 0\text{ s}$  που ανάβει το πράσινο, ο οδηγός πατάει το γκάζι, οπότε το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή επιτάχυνση, με αποτέλεσμα την χρονική στιγμή  $t_2 = 4\text{s}$  να έχει ταχύτητα μέτρου  $v_2 = 10\text{m/s}$ . Στη συνέχεια συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα μέχρι να φτάσει στο επόμενο φανάρι  $\Phi 2$  που απέχει 500m από το προηγούμενο.

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο κατά την επιταχυνόμενη κίνησή του.

**Δ2.** Την απόσταση του αυτοκίνητου από το δεύτερο φανάρι  $\Phi 2$  τη χρονική  $t_2$ .

**Δ3.** Τη χρονική στιγμή το αυτοκίνητο φτάνει στο δεύτερο φανάρι  $\Phi 2$ .

Βιβλιογραφία

Η επιλογή των ασκήσεων έγινε από την τράπεζα θεμάτων του ΥΠΕΠΘ (2014)