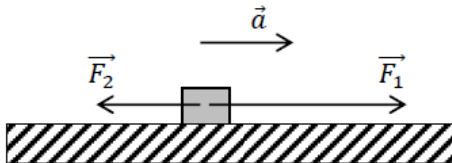


ΘΕΜΑ Β-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

1.

B₁. Ένα κιβώτιο είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο κιβώτιο ασκούνται δυο σταθερές οριζόντιες αντίρροπες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 με αποτέλεσμα το κιβώτιο να κινείται με επιτάχυνση \vec{a} ομόρροπη της \vec{F}_1 .



Αν καταργηθεί η \vec{F}_2 η επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο έχει διπλάσιο μέτρο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 συνδέονται με τη σχέση :

α) $F_1 = 2F_2$ **β)** $F_2 = 2F_1$ **γ)** $F_1 = 3F_2$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

2.

B₁. Καθώς ο Μάριος περπατούσε από το σχολείο προς το σπίτι του, είδε έναν ελαιοχρωματιστή να στέκεται σε μια ψηλή σκαλωσιά και να βάφει ένα τοίχο. Κατά λάθος, ο ελαιοχρωματιστής έσπρωξε τον κουβά με την μπογιά (μάζας 10 kg) και τη βούρτσα (μάζας 0,5 kg). Τα δύο αντικείμενα έπεσαν στο έδαφος ταυτόχρονα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται 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 φτάσει ταυτόχρονα στο έδαφος με τον κουβά.

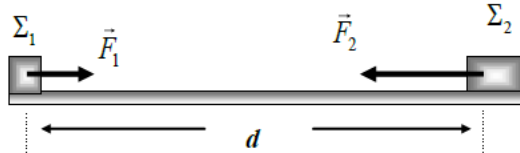
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

3.

B₁. Δύο μικροί κύβοι Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, για τις οποίες ισχύει $m_2 = 2 \cdot m_1$, είναι αρχικά ακίνητοι πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν απόσταση d . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε ταυτόχρονα δυο οριζόντιες σταθερές δυνάμεις \vec{F}_1 στο κύβο Σ_1 και \vec{F}_2 στο κύβο Σ_2 , με αποτέλεσμα αυτοί να κινηθούν πάνω στην ίδια ευθεία και σε αντίθετες κατευθύνσεις.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν οι κύβοι συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης, τότε για τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 θα ισχύει:

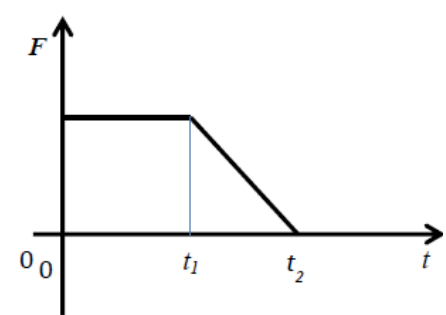
α) $F_1 = 2 \cdot F_2$ **β)** $F_1 = F_2$ **γ)** $F_2 = 2 \cdot F_1$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

4. **B1.** Ένα κιβώτιο είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη \vec{F} . Στο διπλανό διάγραμμα παριστάνεται η γραφική παράσταση της τιμής της δύναμης \vec{F} σε συνάρτηση με το χρόνο.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α) Μέχρι την χρονική στιγμή t_1 το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μετά ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

β) Μέχρι την χρονική στιγμή t_1 το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μετά ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

γ) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος την χρονική στιγμή t_2 είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της ταχύτητας την στιγμή t_1 .

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

5. **B2.** Ο Μάριος που έχει μάζα 20 kg με τη μαμά του που έχει μάζα 60 kg κάνουν πατινάζ στον πάγο. Κάποια στιγμή, από απροσεξία, συγκρούονται με αποτέλεσμα να ακινητοποιηθούν και οι δύο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:
Κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης:

α) Οι δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στον Μάριο και τη μαμά του έχουν ίσα μέτρα αλλά προκαλούν επιβραδύνσεις με διαφορετικό μέτρο στον Μάριο και τη μαμά του.

β) Οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ του Μάριου και της μαμάς του έχουν ίσα μέτρα και προκαλούν ίσες επιβραδύνσεις στον Μάριο και τη μαμά του.

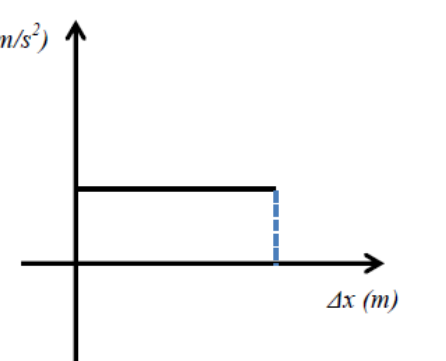
γ) Η μαμά ασκεί μεγαλύτερη δύναμη στον Μάριο αφού έχει μεγαλύτερη μάζα.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

6. **B2.** Ένα κιβώτιο μάζας 2 kg είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε λείο ευθύγραμμο και οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια και σταθερή δύναμη \vec{F} . Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση του μέτρου της επιτάχυνσης του κιβωτίου σε συνάρτηση με την μετατόπιση του.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

α) Η δύναμη που ασκείται στο κιβώτιο έχει μέτρο, $F = 2\text{N}$.

β) η κίνηση του κιβωτίου είναι ευθύγραμμη ομαλή.

γ) το έργο της δύναμης \vec{F} όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 4$ m είναι ίσο με 16J.

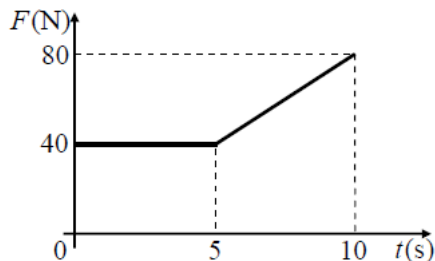
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

7.

B₂. Ένα σώμα είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να ασκείται οριζόντια δύναμη F , της οποίας το μέτρο σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα. Το σώμα στο χρονικό διάστημα από $0 \rightarrow 10$ sec παραμένει ακίνητο ενώ τη χρονική στιγμή $t = 10$ s αρχίζει να κινείται.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Η δύναμη τριβής που ασκείται στο σώμα τη χρονική στιγμή $t = 10$ s έχει μέτρο 80 N. Ο

σωστότερος χαρακτηρισμός για αυτή είναι:

- α) Στατική τριβή β) Τριβή ολίσθησης γ) Οριακή τριβή

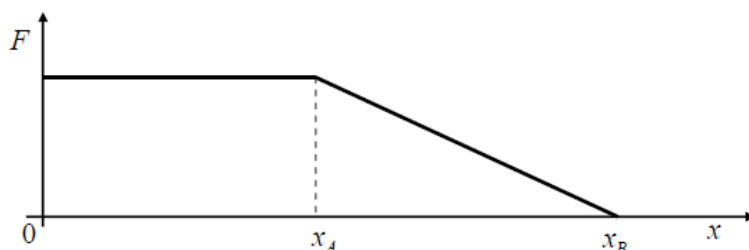
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

8.

B₂. Μικρό σώμα είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τη θέση όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Η κινητική ενέργεια του σώματος

- α) από τη θέση $x_0 = 0$ m έως τη θέση x_A παραμένει σταθερή.
 β) από τη θέση x_A έως τη θέση x_B μειώνεται.
 γ) από τη θέση $x_0 = 0$ m έως τη θέση x_B αυξάνεται.

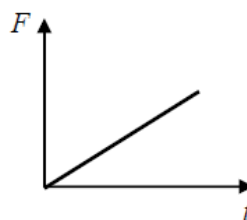
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

9.

B₁. Ένας μικρός κύβος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Την στιγμή $t = 0$ s αρχίζει να ασκείται στον κύβο οριζόντια δύναμη \vec{F} σταθερής κατεύθυνσης της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται με το χρόνο όπως παριστάνεται στο διάγραμμα.



A) 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

Μονάδες 4

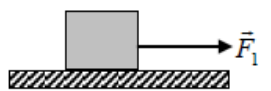
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

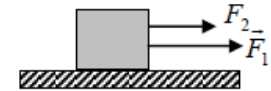
10. **B₂**. Θέλουμε να διερευνήσουμε πότε μια δύναμη παράγει μεγαλύτερο έργο σε ένα χρονικό διάστημα Δt , όταν ασκείται μόνη της σε ένα σώμα ή όταν ασκείται ταυτόχρονα με μια άλλη δύναμη. Για το λόγο αυτό, θα διερευνήσουμε δύο περιπτώσεις άσκησης δυνάμεων σε ένα κιβώτιο που είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο.

Περίπτωση I: Την στιγμή $t_0 = 0$ s αρχίζει να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F}_1 .

Περίπτωση II: Την στιγμή $t_0 = 0$ s αρχίζει να ασκείται η δύναμη \vec{F}_1 (που ασκείται και στην περίπτωση I) ταυτόχρονα με μια άλλη ομόρροπη σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F}_2 .



Περίπτωση I



Περίπτωση II

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Ονομάζουμε $W_{F1(I)}$ το έργο που παράγει η \vec{F}_1 σε χρονικό διάστημα $\Delta t = t - t_0$ στην περίπτωση I και $W_{F1(II)}$ το έργο που παράγει η \vec{F}_1 ίδιο χρονικό διάστημα Δt στην περίπτωση II. Θα ισχύει

(α) $W_{F1(I)} < W_{F1(II)}$
 (β) $W_{F1(I)} > W_{F1(II)}$
 (γ) $W_{F1(I)} = W_{F1(II)}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

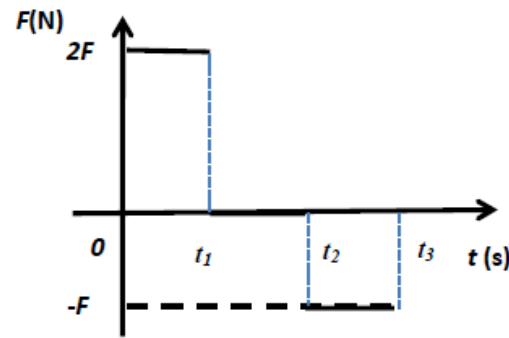
11. **B₁**. Ένας μικρός μεταλλικός κύβος βρίσκεται αρχικά ακίνητος σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στον κύβο ασκείται την χρονική στιγμή $t = 0$ s οριζόντια δύναμη της οποίας η τιμή σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Αν $t_2 = 2 \cdot t_1$ και $t_3 = 3 \cdot t_1$ τότε

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

α) στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow t_1$ ο κύβος κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

β) τη χρονική στιγμή t_3 η ταχύτητα του κύβου μηδενίζεται.

γ) στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow t_1$ η κινητική ενέργεια του κύβου αυξάνεται ενώ στο χρονικό διάστημα $t_2 \rightarrow t_3$ η κινητική ενέργεια του κύβου μειώνεται.

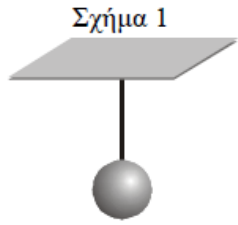


Μονάδες 4

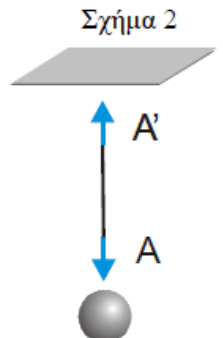
B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

12. **B₁**. Ένα μικρό σώμα κρέμεται μέσω σχοινιού που θεωρείται αβαρές από το ταβάνι (σχήμα 1). Ένας μαθητής σχεδιάζει σωστά τις δυνάμεις που ασκούνται στο σκοινί (σχήμα 2) και κάνει τον εξής συλλογισμό: «Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, οι δυνάμεις A και A' είναι αντίθετες».



Σχήμα 1



Σχήμα 2

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

α) ο συλλογισμός του μαθητή είναι σωστός

β) ο συλλογισμός του μαθητή είναι λάθος

γ) δεν έχει επαρκή στοιχεία για να συγκρίνει τις δυνάμεις

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

13. **B₁.** Δύο αυτοκίνητα με μάζες $m_A = 4000 \text{ Kg}$ και $m_B = 1000 \text{ Kg}$ είναι αρχικά ακίνητα σε οριζόντιο δρόμο. Τα αυτοκίνητα αρχίζουν να κινούνται στο δρόμο με σταθερή επιτάχυνση. Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στα δύο αυτοκίνητα έχει το ίδιο μέτρο

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση
Όταν τα αυτοκίνητα έχουν διανύσει απόσταση d κινούνται με ταχύτητες μέτρου v_A και v_B αντίστοιχα .για τα οποία ισχύει:

α) $v_A = v_B$ β) $2v_A = v_B$ γ) $v_A = 2v_B$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

14. **B₁.** Δύο μικρά σώματα Α, Β διαφορετικών μαζών, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το Α είναι ακίνητο ενώ το Β κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_1 . Κάποια στιγμή ασκούμε την ίδια οριζόντια δύναμη (προς την κατεύθυνση της ταχύτητας v_1) για το ίδιο χρονικό διάστημα και στα δύο σώματα, με αποτέλεσμα αυτά να αποκτήσουν ταχύτητες ίδιου μέτρου .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:
Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει:

α) $m_A < m_B$ β) $m_A > m_B$ γ) $m_A = m_B$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

15. **B₁.** Σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} ασκείται σε μικρό σώμα που κινείται ευθύγραμμα σε λείο δάπεδο με ταχύτητα $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ οπότε μηδενίζεται η ταχύτητά του σε χρονικό διάστημα 4 s. Άλλη σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F}' , διπλάσιου μέτρου της πρώτης, ασκείται στο ίδιο σώμα όταν κινείται με ταχύτητα $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ οπότε η ταχύτητά του μηδενίζεται στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Επεξεργαζόμενος τα δεδομένα αυτά ένας μαθητής της Α΄ Λυκείου καταλήγει στο συμπέρασμα: «Το μέτρο της επιτάχυνσης (ή της επιβράδυνσης) ενός σώματος είναι ανάλογο του μέτρου της εφαρμοζόμενης δύναμης.»

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

α) το συμπέρασμα του μαθητή είναι λάθος
β) το συμπέρασμα του μαθητή είναι σωστό
γ) τα παραπάνω δεδομένα δεν επαρκούν για να καταλήξει ο μαθητής σε συμπέρασμα

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

16. **B₁.** 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.

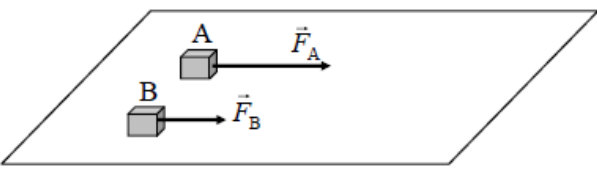
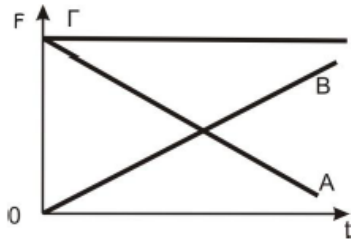
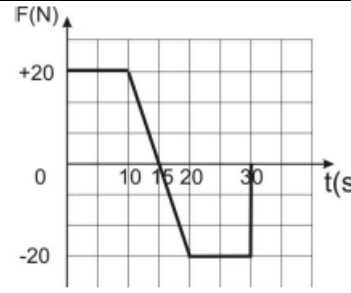
A) Συμπληρώστε στον πίνακα το μέτρο της κάθετης δύναμης επαφής N , που ασκείται το από το πάτωμα στο σώμα

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 8

F	N
0	
2	
6	
10	

17.	<p>B2. Δυο κιβώτια A και B με ίσες μάζες βρίσκονται δίπλα – δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται στα κιβώτια A και B σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_B με μέτρα $F_A = F$ και $F_B = \frac{F}{2}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα.</p> <p>Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Αν μετά από ίσες μετατοπίσεις από το σημείο εκκίνησης τους, τα κιβώτια A και B έχουν ταχύτητες με μέτρα v_A και v_B αντίστοιχα, τότε ισχύει:</p> <p>α) $v_A = v_B$ β) $v_A = v_B\sqrt{2}$ γ) $v_B = v_A\sqrt{2}$</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 9</i>
18.	<p>B2. Κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δάπεδο και η τιμή της ταχύτητας του μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $v = 5t$ (S.I.). Στη διπλανή εικόνα παριστάνονται τρία διαγράμματα, τα A, B και Γ, που το καθένα μπορεί παριστάνει την τιμή της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο κιβώτιο σε συνάρτηση με το χρόνο.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Το διάγραμμα που παριστάνει σωστά την τιμή της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο είναι:</p> <p>α) το A β) το Γ γ) το B</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 9</i>
19.	<p>B2. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Το κιβώτιο αποκτά τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα:</p> <p>α) τη χρονική στιγμή 10 s β) τη χρονική στιγμή 15 s γ) τη χρονική στιγμή 30 s</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 9</i>
20.	<p>B2. Θέλετε να μειώσετε τη δύναμη της τριβής μεταξύ ενός «συγκρουόμενου αυτοκινήτου» του Λούνα Παρκ, το οποίο συνηθίζετε να οδηγείτε μαζί με ένα φίλο σας, και της οριζόντιας πίστας του Λούνα Πάρκ.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση</p> <p>Για να πετύχετε κάτι τέτοιο θα πρέπει:</p> <p>α) να οδηγείτε το αυτοκίνητο με μεγαλύτερη ταχύτητα, β) να επιλέξετε το αυτοκίνητο που έχει τη μικρότερη βάση (επιφάνεια επαφής), γ) να μην πάρετε μαζί σας το φίλο σας και να οδηγήσετε μόνος σας το αυτοκίνητο-</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.</p>	<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 9</i>

21.

B2. Δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 για τις οποίες ισχύει $m_1 > m_2$ βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και είναι σε επαφή μεταξύ τους. Μπορούμε να μετακινήσουμε τα σώματα, εφαρμόζοντας οριζόντια δύναμη ίσου μέτρου F , είτε στο σώμα m_1 με φορά προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στο σχήμα (α), είτε στο σώμα m_2 με φορά προς τα αριστερά όπως φαίνεται στο σχήμα (β).



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ένα κιβώτιο στο άλλο ισχύει:

- α) είναι ίσο με μηδέν και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις
- β) είναι μεγαλύτερο στην περίπτωση που η δύναμη ασκείται στο m_1 προς τα δεξιά (σχήμα α).
- γ) είναι μεγαλύτερο στην περίπτωση που η δύναμη ασκείται στο m_2 προς τα αριστερά (σχήμα β).

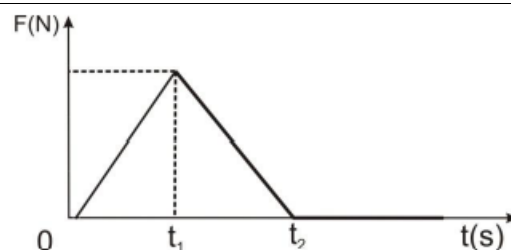
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Μονάδες 9

22.

B2. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια (συνισταμένη) δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα στη διπλανή εικόνα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το κιβώτιο κινείται με:

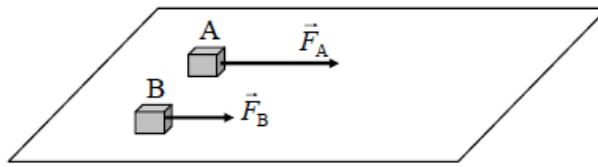
- (α) τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_1
- (β) τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2
- (γ) τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση τη χρονική στιγμή t_1 και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

23. **B₂**. Δυο κιβώτια Α και Β με ίσες μάζες βρίσκονται δίπλα – δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται στα κιβώτια Α και Β σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_B με μέτρα $F_A = F$ και $F_B = \frac{F}{2}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύ-



γραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν μετά από ίσες μετατοπίσεις από το σημείο εκκίνησης τους, τα κιβώτια Α και Β έχουν ταχύτητες με μέτρα v_A και v_B αντίστοιχα, τότε ισχύει:

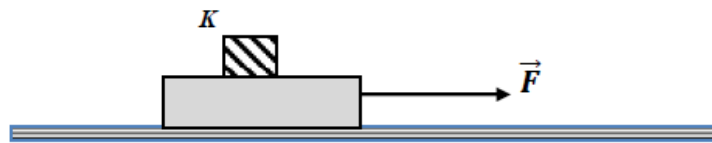
- α)** $v_A = v_B$ **β)** $v_A = v_B \sqrt{2}$ **γ)** $v_B = v_A \sqrt{2}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

24. **B₁**. Ο κύβος Κ βρίσκεται πάνω σε μια σανίδα, η οποία κινείται οριζόντια με επιτάχυνση μέτρου a , με την επίδραση οριζόντιας δύναμης μέτρου F , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ο κύβος Κ κινείται μαζί με την σανίδα χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε αυτήν.



A) Να αντιγράψετε το σχήμα στη κόλλα του γραπτού σας και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύβο.

Μονάδες 4

B) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ποια δύναμη από τις παρακάτω, αναγκάζει τον κύβο να κινείται μαζί με τη σανίδα :

- α)** Η δύναμη \vec{F} **β)** Το βάρος του **γ)** Η στατική τριβή

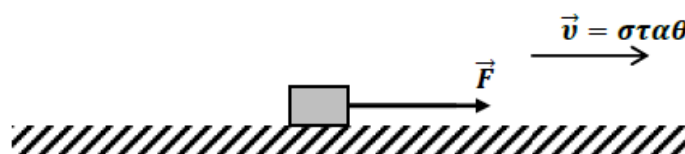
Μονάδες 4

Γ) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

25. **B₁**. Ένα σώμα κινείται πάνω σε οριζόντια επιφάνεια που δεν είναι λεία.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Εάν το σώμα το μετακινεί ένας άνθρωπος ασκώντας σε αυτό οριζόντια δύναμη \vec{F} , όπως φαίνεται στο σχήμα τότε :

α) η ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή όταν η δύναμη \vec{F} είναι σταθερή και μεγαλύτερη της τριβής ολίσθησης.

β) η ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή όταν η συνισταμένη της δύναμης \vec{F} και της τριβής ολίσθησης είναι μηδενική.

γ) η επιτάχυνση του σώματος είναι σταθερή όταν η συνισταμένη της δύναμης \vec{F} και της τριβής ολίσθησης είναι μηδενική.

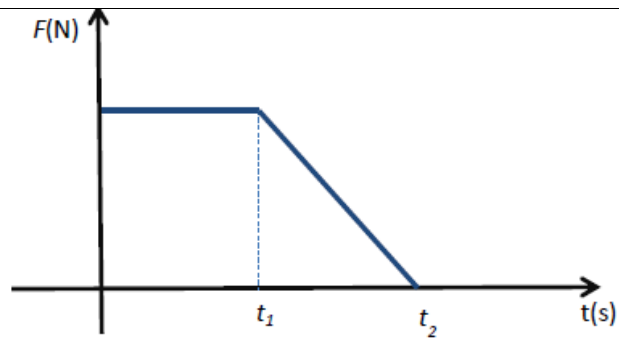
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

26.

B₂ Σε ένα κιβώτιο που αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εφαρμόζεται μια οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης, το μέτρο της οποίας είναι σταθερό μέχρι τη στιγμή t_1 . Στη συνέχεια το μέτρο της δύναμης μειώνεται μέχρι που μηδενίζεται τη χρονική στιγμή t_2 , όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

α) Μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 το κιβώτιο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

β) Μέχρι την στιγμή t_1 το κιβώτιο εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και στην συνέχεια επιβραδυνόμενη κίνηση.

γ) Μετά από τον μηδενισμό της δύναμης το κιβώτιο συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

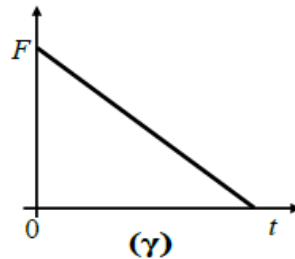
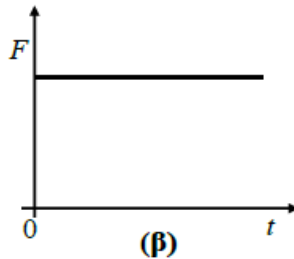
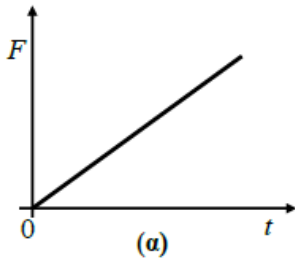
Μονάδες 9

27.

B1) Σε ένα κιβώτιο που αρχικά ήταν ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{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 (t) παριστάνεται σωστά από το διάγραμμα:



Μονάδες 4

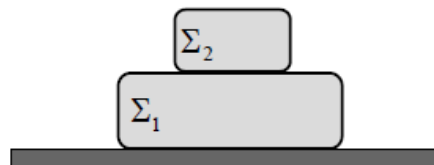
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

28.

B1. Θεωρούμε το σύστημα των δυο ακίνητων κουτιών Σ_1 και Σ_2 του σχήματος πάνω σε οριζόντιο επίπεδο.

A) Να αντιγράψετε το σχήμα στο γραπτό σας και να σχεδιάσετε σε κάθε κουτί ξεχωριστά τις δυνάμεις που ασκούνται σ' αυτό. Για καθεμιά δύναμη να προσδιορίσετε το σώμα που ασκεί τη δύναμη.



Μονάδες 5

B) Να προσδιορίσετε ποιες από τις δυνάμεις που σχεδιάσατε είναι δυνάμεις από επαφή και ποιες δυνάμεις από απόσταση.

Μονάδες 4

Γ) Να προσδιορίσετε ποιες από τις δυνάμεις που σχεδιάσατε αποτελούν ζεύγος δράση - αντίδραση.

Μονάδες 3

29.

B1. Το βάρος ενός σώματος μετρήθηκε με τη βοήθεια του δυναμόμετρου A και βρέθηκε ίσο με 10 N (Σχήμα 1).

Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας δύο ίδια δυναμόμετρα (το A και το B) κρεμάμε το σώμα όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

A) Από τις παρακάτω τρεις επιλογές να επιλέξετε αυτήν που θεωρείτε σωστή.

Αν θεωρήσετε ότι τα βάρη των δυναμόμετρων και των νημάτων είναι αμελητέα τότε οι ενδείξεις των δυναμόμετρων A και B είναι:

α) Δυναμόμετρο A: 5 N, Δυναμόμετρο B: 10 N

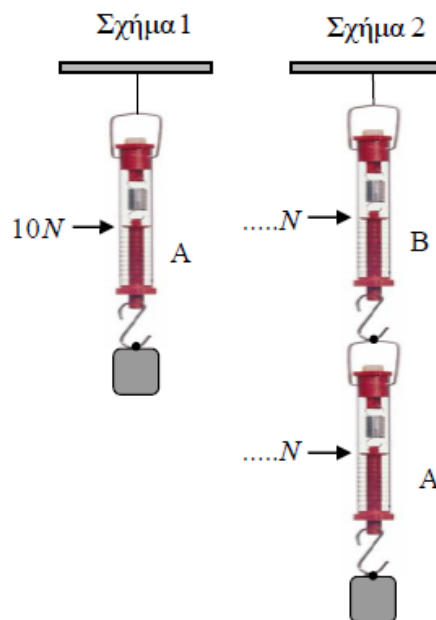
β) Δυναμόμετρο A: 5 N, Δυναμόμετρο B: 5 N

γ) Δυναμόμετρο A: 10 N, Δυναμόμετρο B: 10 N

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8



30.

B2. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα, οπότε το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x .

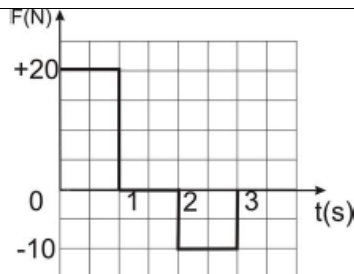
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Τη χρονική στιγμή $t = 3$ s, το κιβώτιο:

α) εξακολουθεί να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x .

β) ηρεμεί.

γ) κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα x .



Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

31.

B2. Μια μικρή σφαίρα μάζας $m = 2$ kg κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση δυο μόνο δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 σταθερής κατεύθυνσης. Οι δυνάμεις είναι συνεχώς κάθετες μεταξύ τους με μέτρα $F_1 = 3$ N και $F_2 = 4$ N.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Η σφαίρα κινείται με επιτάχυνση που έχει μέτρο ίσο με:

α) $3,5 \text{ m/s}^2$

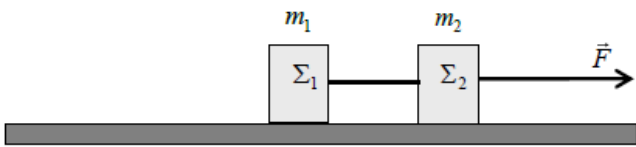

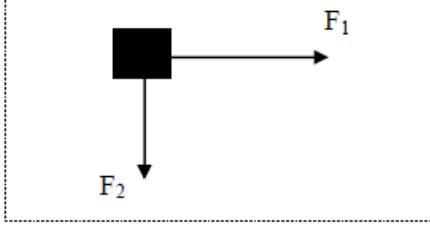
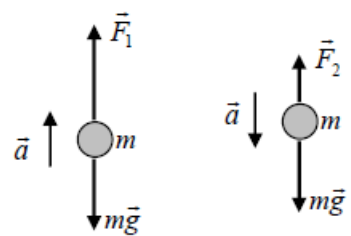
β) $2,5 \text{ m/s}^2$

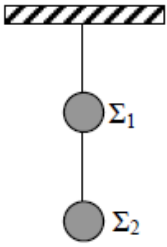


γ) $0,5 \text{ m/s}^2$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

32.	<p>B2. Τα κιβώτια Σ_1 και Σ_2, του διπλανού σχήματος, έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, με $m_2 = m_1$ και είναι δεμένα με αβαρές και μη εκτατό νήμα. Τα κιβώτια σύρονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας σταθερής δύναμης \vec{F} και μετακινούνται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση \vec{a}, ενώ το ό νήμα που τα συνδέει παραμένει συνεχώς τεντωμένο.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Αν T είναι το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα σε κάθε κιβώτιο, τότε το μέτρο της δύναμης \vec{F} είναι: α) $F = T$ β) $F = 2T$ γ) $F = 3T$</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 9</i>
33.	<p>B1. Στο κιβώτιο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα ασκούνται δύο οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2, με μέτρα $F_1 = 4 \text{ N}$ και $F_2 = 3 \text{ N}$. Το κιβώτιο παραμένει συνεχώς ακίνητο στο οριζόντιο δάπεδο.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Στο κιβώτιο, ασκείται από το δάπεδο στατική τριβή, η οποία έχει: α) φορά προς τα δεξιά και μέτρο ίσο με 1 N. β) φορά προς τα αριστερά και μέτρο ίσο με 1 N. γ) φορά προς τα αριστερά και μέτρο ίσο με 7 N.</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 8</i>
34.	<p>B1. Σε κύβο μάζας 2 kg που βρίσκεται σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκούνται δύο οριζόντιες δυνάμεις μέτρου $F_1 = 4 \text{ N}$ και $F_2 = 3 \text{ N}$ κάθετες μεταξύ τους όπως δείχνεται στο διπλανό σχήμα.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί ο κύβος έχει μέτρο ίσο με: α) $2,5 \text{ m/s}^2$ β) $1,5 \text{ m/s}^2$ γ) 2 m/s^2</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 8</i>
35.	<p>B2. Μία μεταλλική σφαίρα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και κατακόρυφα προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση, το μέτρο της οποίας είναι ίσο με a και στις δύο περιπτώσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα. Στην εικόνα παριστάνονται επίσης και οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα σε κάθε περίπτωση.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει η σχέση: α) $F_1 + F_2 = 2mg$ β) $F_1 - F_2 = mg$ γ) $F_1 + F_2 = mg$</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p>	
		<i>Μονάδες 4</i>
		<i>Μονάδες 9</i>

36.	<p>B1. Δύο μεταλλικές σφαίρες Σ_1, Σ_2 έχουν βάρη B_1 και B_2 αντίστοιχα και κρέμονται ακίνητες με τη βοήθεια λεπτών νημάτων αμελητέας μάζας από την οροφή, όπως παριστάνεται στο σχήμα.</p> <p>A) Να μεταφέρετε το διπλανό σχήμα στο γραπτό σας και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στις σφαίρες Σ_1 και Σ_2.</p> <p>B) Να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που σχεδιάσατε, σε συνάρτηση με τα βάρη B_1 και B_2 των δύο σφαιρών.</p>	 <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 5</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 7</i></p>
37.	<p>B2. Σε ένα σώμα μάζας m που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη σταθερή δύναμη μέτρου F, οπότε το σώμα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2g$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.</p> <p>Αν η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα τότε το βάρος B του σώματος θα έχει μέτρο:</p> <p>(α) F (β) $\frac{F}{3}$ (γ) $3F$</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.</p>	 <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 9</i></p>
38.	<p>B2. Ένα κιβώτιο μάζας 2 kg ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης \vec{F}. Το κιβώτιο ολισθαίνει με επιτάχυνση μέτρου $a = 1 \text{ m/s}^2$. Διπλασιάζουμε το μέτρο της δύναμης \vec{F} οπότε το κιβώτιο ολισθαίνει με επιτάχυνση μέτρου ίσου με 3 m/s^2. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.</p> <p>Το μέτρο της δύναμης \vec{F} ισούται με</p> <p>(α) 8 N (β) 4 N (γ) 6 N</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.</p>	 <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 9</i></p>

39.

B2. Σε ένα κιβώτιο μάζας m που βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη \vec{F}_1 και το σώμα κινείται με επιτάχυνση μέτρου a .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν μαζί με την \vec{F}_1 ασκούμε στο κιβώτιο και δεύτερη οριζόντια δύναμη \vec{F}_2 με μέτρο

$F_2 = \frac{F_1}{3}$ και αντίθετης κατεύθυνσης από την \vec{F}_1 , τότε η επιτάχυνση με την οποία θα

κινείται το κιβώτιο θα έχει μέτρο ίσο με:

(α) $\frac{a}{2}$

(β) $\frac{2a}{3}$

(γ) $\frac{a}{3}$

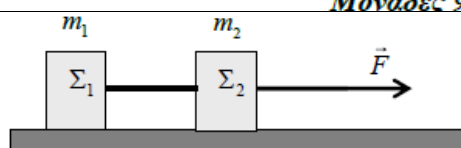
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

40.

B2. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες ($m_1 = m_2$), βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο δεμένα στα άκρα αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Στο σώμα Σ_2 ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F , όπως φαίνεται στο σχήμα και το σύστημα των δυο σωμάτων κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου a ενώ το νήμα παραμένει συνεχώς τεντωμένο και οριζόντιο.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα σε κάθε σώμα ισούται με:

(α) F

(β) $\frac{F}{2}$

(γ) $3F$

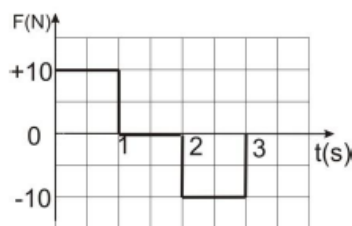
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

41.

B2. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα, οπότε το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x .



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Τη χρονική στιγμή $t = 3$ s

(α) το κιβώτιο ηρεμεί.

(β) το κιβώτιο εξακολουθεί να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x .

(γ) το κιβώτιο κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα x .

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

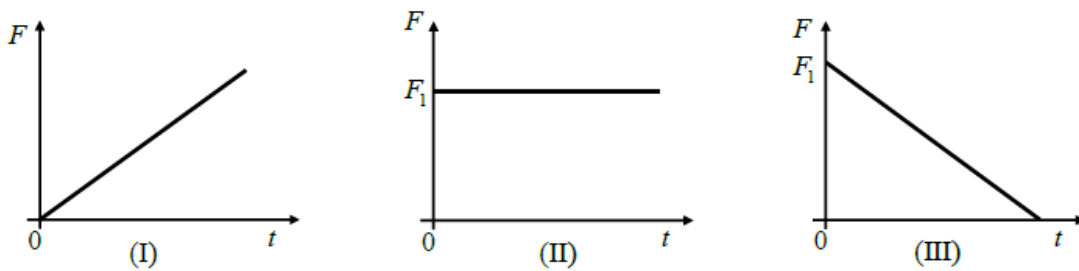
Μονάδες 9

42.

B₁. Ένα σώμα κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Κάποια στιγμή στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} και το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται ομαλά.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Η γραφική παράσταση του μέτρου F της δύναμης \vec{F} που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο (t) παριστάνεται σωστά από το διάγραμμα:



α) I

β) II

γ) III

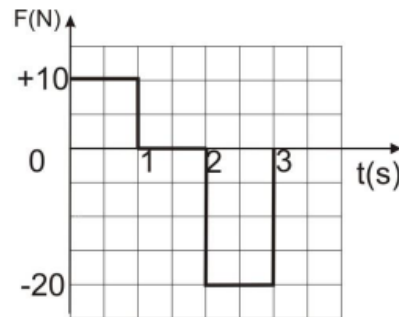
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

43.

B₂. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0s$ στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα, οπότε το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Τη χρονική στιγμή $t=3s$

α) το κιβώτιο εξακολουθεί να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x

β) το κιβώτιο ακινητοποιείται

γ) το κιβώτιο κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα x

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 4

Μονάδες 9

44.

B₂. Ο χονδρός (A) και ο λιγνός (B) έχουν μάζες μαζί με τα αντίστοιχα πατίνα m_A και m_B με σχέση $m_A=2 \cdot m_B$. Οι δυο τους στέκονται με πατίνα σε λείο οριζόντιο δάπεδο κρατώντας το τεντωμένο άμαξο σκοινί, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Τραβώντας το σκοινί αρχίζουν να κινούνται με επιταχύνσεις μέτρων a_A και a_B που έχουν σχέση:

α) $a_A = a_B = 0$ **β)** $a_A = 2 \cdot a_B$ **γ)** $a_B = 2 \cdot a_A$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 4

Μονάδες 9

45.

B₁. Πίθηκος με μάζα 40 Kg κρέμεται από το κλαδί ενός δένδρου

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Αν η επιτάχυνση τα βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$ 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

Μονάδες 4

Μονάδες 8

46.	<p>B₂. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη \vec{F}_1 με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο ανεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $\frac{g}{2}$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Όταν ο γερανός κατεβάζει το ίδιο κιβώτιο ασκώντας σε αυτό κατακόρυφη δύναμη \vec{F}_2 το κιβώτιο κατεβαίνει με επιτάχυνση μέτρου $\frac{g}{2}$.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Αν στο κιβώτιο σε κάθε περίπτωση ασκούνται δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και αυτή από το γερανό, τότε για τα μέτρα τους θα ισχύει:</p> <p style="text-align: center;"> α) $F_1 = F_2$ β) $F_1 = 3 \cdot F_2$ γ) $F_1 = 2 \cdot F_2$ </p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 4</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 9</p>
47.	<p>B₂. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη \vec{F} με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο κατεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $\frac{g}{2}$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση: Αν η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, τότε για το μέτρο F της δύναμης \vec{F} και το μέτρο B του βάρους του κιβωτίου ισχύει .</p> <p style="text-align: center;"> α) $F = \frac{B}{2}$ β) $F = 2 \cdot B$ γ) $F = B$ </p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 4</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 9</p>
48.	<p>B₁. Γερανός ασκεί σταθερή κατακόρυφη δύναμη μέτρου F σε ένα κιβώτιο βάρους B το οποίο αποκτά κατακόρυφη επιτάχυνση με φορά προς τα πάνω μέτρου $\frac{g}{3}$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Στο κιβώτιο σε ασκούνται μόνο δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και αυτή από το γερανό.</p> <p>A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση: Για τα μέτρα των δυο δυνάμεων ισχύει:</p> <p style="text-align: center;"> (α) $F = \frac{1}{3}B$ (β) $F = \frac{4}{3}B$ (γ) $F = \frac{2}{3}B$ </p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 4</p> <p>B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας</p> <p style="text-align: right;">Μονάδες 8</p>