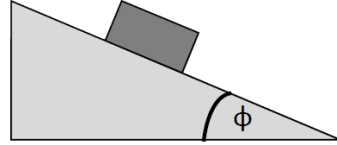


ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ 2022-ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup>

## Δυναμική στο επίπεδο -νόμοι του Newton-ελεύθερη πτώση

1.(13468)

Το σώμα Σ του παραπάνω σχήματος εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα μέτρου  $v_0$  από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου, το οποίο δεν είναι λείο. Στην θέση Α και αφού διανύσει διάστημα  $s$  επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, η ταχύτητά του μηδενίζεται στιγμιαία και στη συνέχεια επιστρέφει στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε περνώντας από αυτό με ταχύτητα μέτρου  $v$ . Αν είναι  $\alpha_1$  το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος κατά την άνοδό του και  $\alpha_2$  το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος κατά την κάθοδό του, κινούμενο επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο:



**A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 4)

**α.**  $\alpha_1 > \alpha_2$ , **β.**  $\alpha_1 < \alpha_2$ , **γ.**  $\alpha_1 = \alpha_2$

**B.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 9)

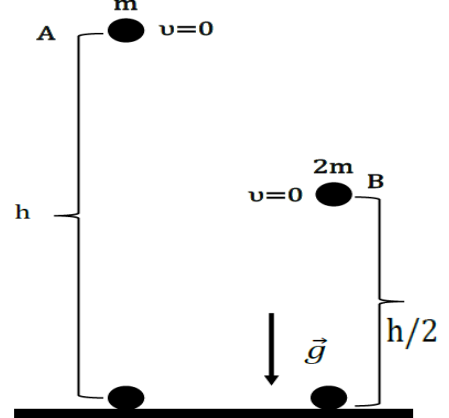
2. (13508) Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων με τις οποίες τα σώματα Α και Β του δυσιανού σχήματος, με μάζες  $m$  και  $2m$  αντίστοιχα, φθάνουν στο έδαφος είναι:

(Και στις δύο περιπτώσεις η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).

**A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

**α.**  $\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{2}$       **β.**  $\frac{v_A}{v_B} = 1$       **γ.**  $\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

2.1.

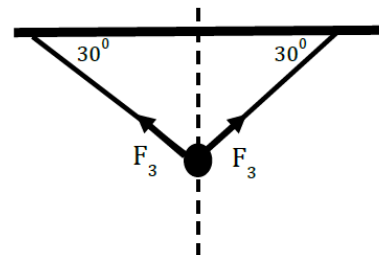
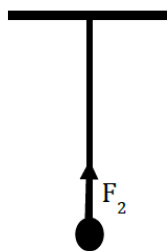
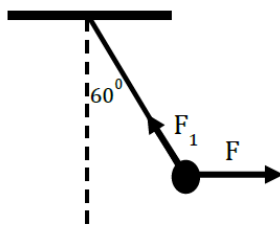


3.

2.2.

(13508)

Το σώμα βάρους  $\vec{B}$  και στις τρεις περιπτώσεις, όπως φαίνονται στα παρακάτω σχήματα, ισορροπεί δεμένο στο αντίστοιχο νήμα ή στα νήματα. Για τα μέτρα των δυνάμεων  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , που δέχεται το σώμα από το νήμα ή τα νήματα ισχύει:



(Δίνεται  $\sin 60^\circ = 1/2$ )

**A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

**α.**  $F_1 > F_2 > F_3$

**β.**  $F_1 > F_2 = F_3$

**γ.**  $F_1 < F_2 = F_3$

Μονάδες 4

**B.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

## 4.(13509) 2.1

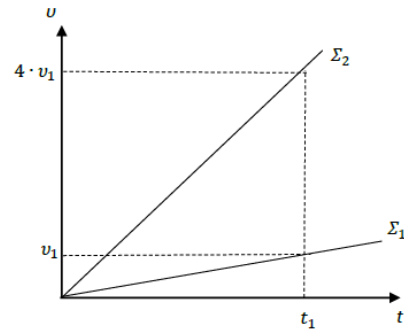
Σώμα μάζας  $m$  δέχεται την επίδραση συνισταμένης δύναμης μέτρου  $F$ . Κόβουμε το σώμα σε δύο κομμάτια ίσων μαζών  $m/2$  και στο ένα απ' αυτά ασκούμε δύναμη μέτρου  $2F$ . Η επιτάχυνση  $\alpha'$  του κομματιού μάζας  $m/2$  σε σχέση με την επιτάχυνση  $\alpha$  του αρχικού σώματος μάζας  $m$  είναι: **A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.**

**α.** Αυξημένη κατά 100%    **β.** Μειωμένη κατά 300%    **γ.** Αυξημένη κατά 300%

**Μονάδες 4 B.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Μονάδες 8

## 5.(13771)

**2.2** Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ , με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή  $t=0$ , στα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  ασκούνται σταθερές οριζόντιες δυνάμεις οι οποίες έχουν ίσα μέτρα, με αποτέλεσμα τα σώματα να ξεκινήσουν να κινούνται ευθύγραμμα. Στο διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, φαίνεται η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας των δύο σωμάτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



**2.2.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

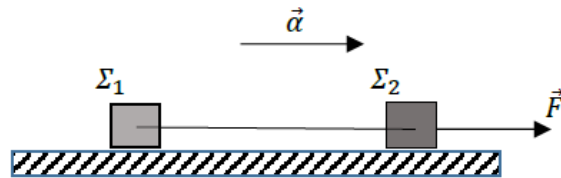
Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει η σχέση:

**α)**  $m_1=14 \cdot m_2$ , **β)**  $m_1=4 \cdot m_2$ , **γ)**  $m_1=m_2$

**Μονάδες 4 2.2.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Μονάδες 9

## 6.(13774) Στο παραπάνω σχήμα

απεικονίζονται δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με ίσες μάζες που κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα σώματα συνδέονται με οριζόντιο, αβαρές και μη εκτατό νήμα. Στο  $\Sigma_2$  ασκείται συνεχώς σταθερή οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  με αποτέλεσμα το σύστημα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση  $\vec{\alpha}$ .



Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της δύναμης  $\vec{F}$  και της τάσης που ασκεί το νήμα στο  $\Sigma_1$ ,  $T \rightarrow 1$

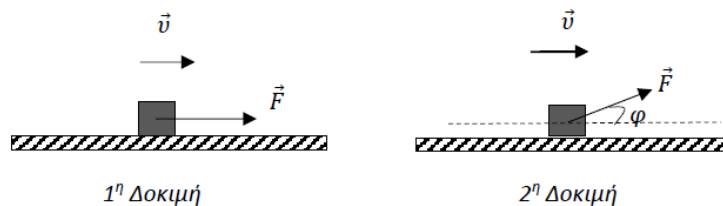
είναι: **α)**  $F=2 \cdot T_1$ , **β)**  $F=1,5 \cdot T_1$ , **γ)**  $F=T_1$  **Μονάδες 4**

**2.2.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Μονάδες 9

## 7.(13776)

Μία ομάδα μαθητών της Α Λυκείου πειραματίζεται στο Εργαστήριο Φυσικής του σχολείου της, πραγματοποιώντας μία εργαστηριακή άσκηση με θέμα την τριβή ολίσθησης. Για τις ανάγκες της άσκησης

χρησιμοποιούν ομογενές σώμα κυβικού σχήματος το οποίο θέτουν επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, ασκώντας κάθε φορά κατάλληλη σταθερή



δύναμη, ώστε το σώμα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα ίδιου μέτρου  $v$ .

Δύο από τις δοκιμές τους φαίνονται στο σχήμα. Στην 1η δοκιμή η δύναμη  $\vec{F}$  είναι οριζόντια, ενώ στην 2η δοκιμή έχει διεύθυνση που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια, για την οποία ισχύει,  $\eta \mu \varphi = 0,8$  και  $\sigma \nu \varphi = 0,6$ . **2.1.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν  $T \rightarrow 1$  και  $T \rightarrow 2$  είναι οι δυνάμεις της τριβής ολίσθησης που ασκούνται στον κύβο από τον πάγκο εργασίας στην 1η και 2η δοκιμή αντίστοιχα τότε για τον λόγο των μέτρων τους ισχύει:

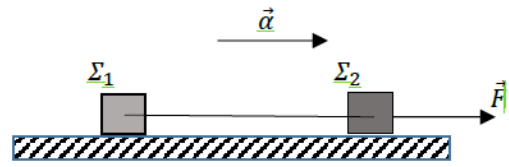
**α)**  $T_1/T_2=1/1$ , **β)**  $T_1/T_2=3/5$ , **γ)**  $T_1/T_2=5/3$  **Μονάδες 4 2.1.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή

σας. Μονάδες 8

8.(13776)

Στο παραπάνω σχήμα απεικονίζονται δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  που κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει  $m_1=3\cdot m_2$ .

Τα σώματα συνδέονται με οριζόντιο, αβαρές και μη εκτατό νήμα. Στο  $\Sigma_2$  ασκείται συνεχώς σταθερή οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  με αποτέλεσμα το σύστημα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση  $\vec{a}$ .



**2.2.A** Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της δύναμης  $F$  και της τάσης που ασκεί το νήμα στο  $\Sigma_1$ ,  $T \rightarrow 1$  είναι:

**α)**  $F=3\cdot T_1$ , **β)**  $F=2\cdot T_1$ , **γ)**  $F=4/3\cdot T_1$

**Μονάδες 4**

**2.2.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 9**

9.(13770)

**2.1** Ο αστροναύτης Dave Scott στη αποστολή Apollo 15 το 1971 ρίχνει ένα σφυρί και ένα φτερό στην επιφάνεια της Σελήνης, η οποία δεν έχει ατμόσφαιρα, με στόχο να επιβεβαιώσει το νόμο της ελεύθερης πτώσης. Πράγματι το πείραμα επιβεβαίωσε ότι ο Γαλιλαίος είχε δίκιο... όλα τα σώματα όταν αφεθούν από κάποιο ύψος να πέσουν ελεύθερα, φτάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα. Έστω ότι αφήνετε να πέσει ελεύθερα και εσείς ένα πανομοιότυπο σφυρί με αυτό που άφησε ο Scott στη Σελήνη. Σας δίνεται ότι η επίδραση του αέρα στη Γη θεωρείται αμελητέα και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Γη  $\vec{g}_Γ$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Σελήνη  $\vec{g}_Σ$  συνδέονται με τη σχέση  $\vec{g}_Γ=6\cdot\vec{g}_Σ$ .

**2.1.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν εσείς αφήνατε το σφυρί να πέσει στη Γη από ύψος  $h_1$  από την επιφάνεια του εδάφους, τότε το ύψος  $h_2$  από την επιφάνεια της Σελήνης από το οποίο θα έπρεπε να αφήσει ο αστροναύτης το σφυρί έτσι ώστε οι χρόνοι πτώσης στη Γη και στην Σελήνη να είναι ίδιοι, θα ήταν :

**α)**  $h_1 = \sqrt{6}\cdot h_2$ , **β)**  $h_1 = 6\cdot h_2$ , **γ)**  $h_1 = h_2$

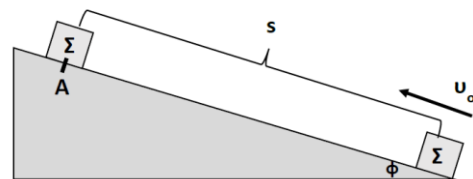
**Μονάδες 4**

**2.1.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 8**

10.(13468)

Το σώμα  $\Sigma$  του παραπάνω σχήματος εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα μέτρου  $v_0$  από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου, το οποίο δεν είναι λείο. Στην θέση Α και αφού διανύσει διάστημα  $s$  επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, η



ταχύτητά του μηδενίζεται στιγμιαία και στη συνέχεια επιστρέφει στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε περνώντας από αυτό με ταχύτητα μέτρου  $v$ . Αν είναι  $\alpha_1$  το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος κατά την άνοδό του και  $\alpha_2$  το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος κατά την κάθοδό του, κινούμενο επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο:

**A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. **(Μονάδες 4)**

**α.**  $\alpha_1 > \alpha_2$ , **β.**  $\alpha_1 < \alpha_2$ , **γ.**  $\alpha_1 = \alpha_2$

11.(14834)

**2.1** Αλεξιπτωτιστής εγκαταλείπει ελικόπτερο που βρίσκεται ακίνητο σε ύψος  $1\text{ Km}$  από την επιφάνεια του εδάφους. Αρχικά ο αλεξιπτωτιστής έχει κλειστό το αλεξίπτωτο, οπότε εκτελεί ελεύθερη πτώση. Τη χρονική στιγμή  $t_1$ , κατά την οποία έχει αποκτήσει ταχύτητα  $10\text{ m/s}$ , ανοίγει το αλεξίπτωτο. Στη συνέχεια κινείται με τη

παραπάνω σταθερή ταχύτητα μέχρι να φθάσει στο έδαφος.

**2.1A** Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10 \text{ m/s}^2$  τότε το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που ο αλεξιπτωτιστής εγκατέλειψε το ελικόπτερο μέχρι που έφτασε στο έδαφος είναι:

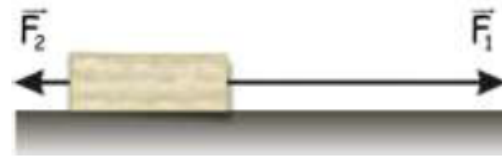
(α)  $100,0 \text{ s}$     (β)  $101,0 \text{ s}$     (γ)  $100,5 \text{ s}$

**Μονάδες 4**

**2.1B** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

**Μονάδες 8**

**12. (14834) 2.2** Κιβώτιο μάζας  $10 \text{ Kg}$  βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σκοινιών ασκούνται σε αυτό δυο δυνάμεις, όπως



δείχνονται στη διπλανή εικόνα, με μέτρα  $F_1 = 25 \text{ N}$  και  $F_2 = 5 \text{ N}$ .

**2.2A** Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά και  $g = 10 \text{ m/s}^2$  τότε ο συντελεστής τριβής ολίσθησης  $\mu$  μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι:

(α)  $\mu = 0,1$     (β)  $\mu = 0,2$     (γ)  $\mu = 0,3$

**Μονάδες 4**

**2.2B** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 9**

**13. (13464)**

**B1.** Σώμα με βάρος μέτρου  $B=100 \text{ N}$  αφήνεται ελεύθερο από μικρό ύψος πάνω από την επιφάνεια της Γης ( $g=10 \text{ ms}^2$ ). Το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία πέφτει το σώμα είναι  $\alpha=4 \text{ ms}^2$ . Το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα από τον αέρα είναι:

**A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.**

α.  $60 \text{ N}$ , β.  $40 \text{ N}$ , γ.  $140 \text{ N}$

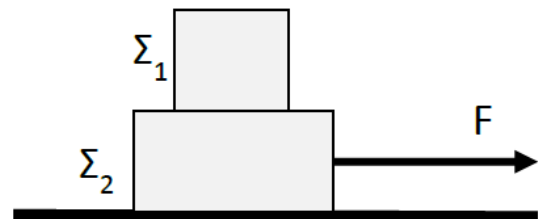
**Μονάδες 4**

**B.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 8**

**14. (13464)**

Τα κιβώτια  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  του σχήματος έχουν μάζες  $m_1=3 \text{ Kg}$  και  $m_2=5 \text{ Kg}$  αντίστοιχα. Ένας μαθητής τραβά απότομα το κιβώτιο  $\Sigma_2$  ασκώντας του σταθερή, οριζόντια δύναμη μέτρου  $F=80 \text{ N}$ . Το δάπεδο επάνω στο οποίο κινείται το κιβώτιο  $\Sigma_2$  είναι ακλόνητο και λείο. Τα κιβώτια  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  κινούνται μαζί ως ένα σώμα. Το κιβώτιο  $\Sigma_1$  δέχεται κατά την διεύθυνση της επιφάνειας επαφής του με το  $\Sigma_2$ :



**A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

α. οριζόντια δύναμη τριβής μέτρου  $T=30 \text{ N}$  με φορά προς τα δεξιά.

β. οριζόντια δύναμη τριβής μέτρου  $T=30 \text{ N}$  με φορά προς τα αριστερά.

γ. μηδενική δύναμη.

**Μονάδες 4**

**15. (13785)**

Ένα κιβώτιο με μάζα  $m$  κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $g/5$  (όπου  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας) σε κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια διεύθυνση. Δίνεται  $\eta\mu\varphi=0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$ .

**2.1.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου  $\mu$  ισχύει :

**α)**  $\mu=3/4$ , **β)**  $\mu=1/2$ , **γ)**  $\mu=1/3$

**Μονάδες 4**

**2.1.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

16.(13784)

Ένα κιβώτιο με μάζα  $m$  ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα σε κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια διεύθυνση.

**2.1.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου  $\mu$  ισχύει:

**α)**  $\mu=\epsilon\varphi\varphi$ , **β)**  $\mu=1/\epsilon\varphi\varphi$ , **γ)** ότι δεν εξαρτάται από τη γωνία  $\varphi$ .

**Μονάδες 4**

**2.1.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 8**

17.(13778)

Το σώμα  $\Sigma$  με βάρος  $w$  κινείται σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Στην οριζόντια διεύθυνση ασκούνται στο  $\Sigma$  δύο αντίρροπες δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$  και η τριβή ολίσθησης, υπό την επίδραση των οποίων το  $\Sigma$  κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενο με επιτάχυνση μέτρου  $a=g/5$ , όπου  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας. Επίσης γνωρίζουμε ότι για τα μέτρα των  $F_1$  και  $F_2$  ισχύει  $F_1=2\cdot F_2$ .

**2.1.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η δύναμη  $F_1$  είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος  $w$  του σώματος, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι ίσος με:

**α)**  $\mu=0,1$ , **β)**  $\mu=0,2$ , **γ)**  $\mu=0,3$

**Μονάδες 4**

**2.1.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

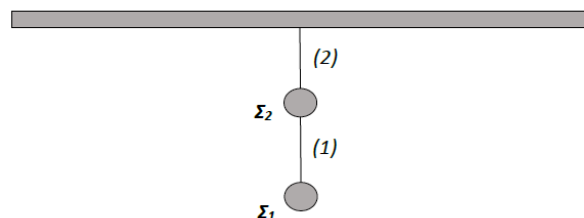
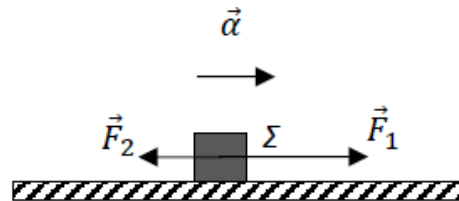
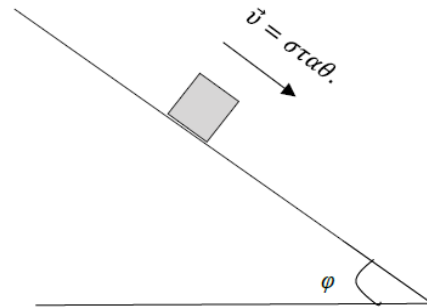
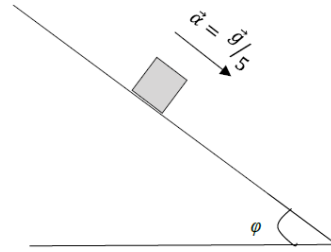
**Μονάδες 8**

18.(13778)

Στο παραπάνω σχήμα απεικονίζονται δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει  $m_1=2\cdot m_2$ . Τα σώματα ισορροπούν ακίνητα με τη βοήθεια δύο αβαρών και μη εκτατών νημάτων. Το νήμα (1) συνδέει μεταξύ τους τα σώματα, ενώ

το νήμα (2) έχει το ένα άκρο του προσδεμένο στο  $\Sigma_2$  και το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο ακλόνητα σε οροφή. **2.2.A** Ο λόγος των μέτρων της τάσης  $T_1$  που ασκεί το νήμα (1) στο  $\Sigma_1$ , και της τάσης  $T_2$  που ασκεί το νήμα (2) στο  $\Sigma_2$  είναι:

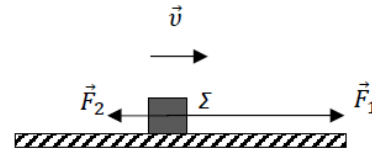
**α)**  $T_1/T_2=3/2$ , **β)**  $T_1/T_2=1/2$ , **γ)**  $T_1/T_2=2/3$



**Μονάδες 4**

19.(13777)

Το σώμα Σ με βάρος  $w \rightarrow$  κινείται σε ευθύγραμμο και τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Στην οριζόντια διεύθυνση ασκούνται στο Σ δύο αντίρροπες δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$  και η τριβή ολίσθησης, υπό την επίδραση των οποίων το Σ κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα μέτρου  $u$ . Γνωρίζουμε ότι για τα μέτρα των  $F_1$  και  $F_2$  ισχύει  $F_1 = 3 \cdot F_2$ .



**2.1.A** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η δύναμη  $F \rightarrow 1$  είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος  $w \rightarrow$  του σώματος ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι ίσος με:

α)  $\mu = 1/3$ , β)  $\mu = 2/3$ , γ)  $\mu = 1/2$

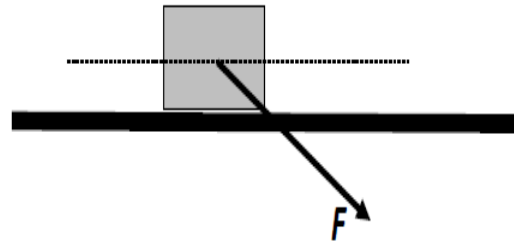
**Μονάδες 4**

**2.1.B** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 8**

20.(13659)

Το σώμα του σχήματος έχει μάζα  $m = 2 \text{ Kg}$  και αρχικά ηρεμεί στο οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση της δύναμης μέτρου  $F = 20 \text{ N}$ , που φαίνεται στο σχήμα, της οποίας η διεύθυνση σχηματίζει γωνία  $45^\circ$  με την οριζόντια διεύθυνση. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος και επιπέδου είναι  $\mu = 0,2$  και  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



**4.1** Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα και να τις αναλύσετε σε ορθογώνιο σύστημα αναφοράς, του οποίου ο ένας άξονας συμπίπτει με την διεύθυνση της κίνησης.

**Μονάδες 5**

**4.2** Να υπολογίσετε το μέτρο της Τριβής Ολίσθησης.

**Μονάδες 8**

**4.3** Να υπολογίσετε την ταχύτητα και τη μετατόπιση του σώματος για χρονικό διάστημα  $5 \text{ s}$  από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.

**Μονάδες 8**

**4.4** Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου και μετατόπισης-χρόνου, σε βαθμολογημένους άξονες, για το χρονικό διάστημα των  $5 \text{ s}$  από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.

**Μονάδες 4**

Δίνονται  $\eta \mu 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,7$

21.(13470)

Ένα σφαιρίδιο Α εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης, κατακόρυφα, με ταχύτητα μέτρου  $u_0$ . Το σφαιρίδιο φθάνει σε μέγιστο ύψος  $h$  από την επιφάνεια της Γης σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_1$ . Από το μέγιστο ύψος  $h$  στο οποίο φθάνει το σφαιρίδιο, αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί άλλο σφαιρίδιο Β, το οποίο φθάνει στην επιφάνεια της Γης σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_2$ .

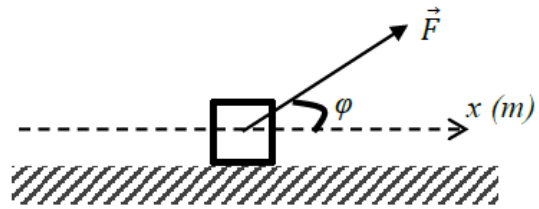
Και στις δύο περιπτώσεις αγνοείται η αντίσταση του αέρα.

**A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.**

α.  $\Delta t_1 < \Delta t_2$ , β.  $\Delta t_1 > \Delta t_2$ , γ.  $\Delta t_1 = \Delta t_2$  **Μονάδες 4**

**Β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Μονάδες 8 .****22.(13712) ΘΕΜΑ 4**

Ένας κύβος μάζας  $1\text{ kg}$  ολισθαίνει πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu=0,5$ , κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα  $x'x$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση  $O$  ( $x=0$ ) του άξονα κινούμενος προς τη θετική φορά έχει ταχύτητα μέτρου,  $v_0=1\text{ m/s}$ .



Στον κύβο, όπως φαίνεται στο σχήμα, ασκείται σταθερή δύναμη  $F$  μέτρου  $10\text{ N}$  και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια διεύθυνση. Τη χρονική στιγμή  $t_1=2\text{ s}$ , που ο κύβος διέρχεται από τη θέση  $A$  ( $x_A$ ), η δύναμη  $F$  καταργείται. Μετά την κατάργηση της  $F$  ο κύβος συνεχίζει να κινείται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Να υπολογίσετε:

**4.1)** το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου κατά την κίνηση του από τη θέση  $O$  στη θέση  $A$  **Μονάδες 6**

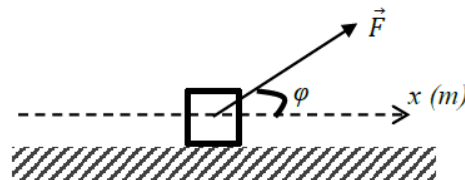
**4.2)** τη χρονική στιγμή στην οποία ο κύβος θα ακινητοποιηθεί. **Μονάδες 7**

**4.3)** το έργο της τριβής από τη χρονική  $t_0=0$  έως τη χρονική στιγμή που ο κύβος ακινητοποιείται. **Μονάδες 7**

**4.4)** Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του κύβου σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  έως τη στιγμή που ακινητοποιείται σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων. **Μονάδες 7** Δίνονται,  $\eta\mu\varphi=0,6$ ,  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας,  $g=10\text{ m/s}^2$ .

**23.(13708) ΘΕΜΑ 4**

Ένας κύβος μάζας  $4\text{ kg}$  ολισθαίνει πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα, μέτρου  $v_0=2\text{ m/s}$ , κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα  $x'x$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση  $O$  ( $x_0=0$ ) του άξονα κινούμενος προς τη



θετική φορά αρχίζει να ασκείται σε αυτόν δύναμη  $F$  μέτρου  $10\text{ N}$  και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια διεύθυνση, όπως στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση  $A$  ( $x_A=3\text{ m}$ ) η δύναμη  $F$  παύει να ασκείται. Αμέσως μετά την κατάργηση της  $F$  ο κύβος εισέρχεται και κινείται σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Η χρονική διάρκεια της κίνησης στο τραχύ δάπεδο είναι  $4\text{ s}$ . Να υπολογίσετε:

**4.1)** το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στη θέση  $B$  ( $x_B=1\text{ m}$ ), **Μονάδες 5**

**4.2)** το μέτρο της ταχύτητας του κύβου στη θέση  $A$ , **Μονάδες 7**

**4.3)** τη θέση στην οποία ο κύβος θα ακινητοποιηθεί, **Μονάδες 6**

**4.4)** τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου-δαπέδου στο τραχύ δάπεδο. **Μονάδες 7** Δίνονται,  $\eta\mu\varphi=0,6$ ,  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας,  $g=10\text{ m/s}^2$ .

**24.(13706) ΘΕΜΑ 4**

Σε ένα χιονοδρομικό κέντρο, ένα παιδί κάνει snowmobile. Η συνολική μάζα του παιδιού και του snowmobile είναι  $m=100\text{ kg}$ . Το snowmobile ξεκινά να κινείται σε οριζόντια επιφάνεια με την οποία έχει συντελεστή



τριβής  $\mu_1=0,2$ , με την επίδραση σταθερής μέσης οριζόντιας δύναμης μέτρου  $F=300N$ . Αφού διανύσει διάστημα  $s=50m$  στην οριζόντια επιφάνεια το όχημα συναντά ανηφορική χιονισμένη πλαγιά γωνίας κλίσης  $\varphi$  και ταυτόχρονα παύει να ασκείται πάνω του η δύναμη  $F$  (σβήνει η μηχανή του).

Να υπολογίσετε : **4.1)** Το μέτρο της επιτάχυνσης του οχήματος στο οριζόντιο επίπεδο.

**Μονάδες 6 4.2)** Τη χρονική διάρκεια κίνησης μέχρι τη βάση της χιονισμένης πλαγιάς καθώς και το μέτρο της ταχύτητας του εκεί (Σημείο Γ). **Μονάδες 6**

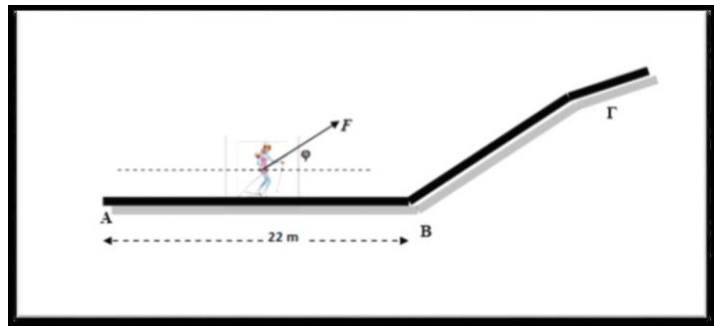
**4.3)** Το μέτρο της επιβράδυνσης του οχήματος στο κεκλιμένο επίπεδο (χιονισμένη πλαγιά) αν γνωρίζετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης οχήματος-πλαγιάς είναι  $\mu_2=0,5$ .

**Μονάδες 7 4.4)** Αν σε απόσταση  $d=10m$  από τη βάση της πλαγιάς, βρίσκεται τραυματισμένος ένας σκιέρ, να ελέγξετε αν το παιδί θα καταφέρει να αποφύγει τη σύγκρουση με τον σκιέρ, λαμβάνοντας υπόψη ότι η πορεία του θα παραμείνει ευθύγραμμη. **Μονάδες 6**

Να θεωρήσετε ότι το παιδί και το snowmobile έχουν συμπεριφορά υλικού σημείου, ότι η ταχύτητα του οχήματος στη βάση της πλαγιάς είναι ίσου μέτρου με την ταχύτητα εξόδου από το οριζόντιο επίπεδο και ότι στο σημείο Γ δεν συμβαίνει καμία αναπήδηση.

Δίνονται,  $\eta\mu\varphi=0,6$ ,  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας,  $g=10m/s^2$ .

25.(13701) **ΘΕΜΑ 4** Νεαρή σκιέρ που μαζί με τον εξοπλισμό της έχει μάζα,  $m=50\text{ kg}$  τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  διέρχεται από το σημείο Α οριζόντιας χιονισμένης πίστας με ταχύτητα μέτρου  $11\text{ m/s}$ . Το οριζόντιο τμήμα της πίστας στο τέλος του οποίου βρίσκεται ο τερματισμός (σημείο Β) έχει μήκος  $22\text{ m}$  και κατά μήκος



του η αθλήτρια χρησιμοποιεί συνέχεια τα μπαστούνια στήριξης με αποτέλεσμα να της ασκείται δύναμη σταθερού μέτρου  $F = 250\text{ N}$  η οποία σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια πίστα. Αφού η αθλήτρια τερματίσει παύει να χρησιμοποιεί τα μπαστούνια, οπότε η  $\vec{F}$  καταργείται και ταυτόχρονα εισέρχεται σε πλαγιά γωνία κλίσης επίσης  $\varphi$  με αποτέλεσμα να επιβραδυνθεί και τελικά να σταματήσει (σημείο Γ). Δεδομένου ότι σε όλη τη διάρκεια της κίνησης τα πέδιλα της σκιέρ με το χιόνι παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu=0,5$ ,

**4.1)** να υπολογίσετε το μέτρο της κάθετης δύναμης επαφής  $N^{\text{κατ}}$ , στην οριζόντια πίστα, **Μονάδες 6 4.2)** να αποδείξετε ότι στην οριζόντια πίστα (AB), η σκιέρ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. **Μονάδες 6**

**4.3)** να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή όπου η αθλήτρια ακινητοποιείται στην πλαγιά καθώς και το μήκος της διαδρομής που διάνυσε από το σημείο Α έως το σημείο Γ. **Μονάδες 8**

**4.4)** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκείται από την πλαγιά στην αθλήτρια κατά τη διάρκεια της κίνησής της σε αυτήν.

**Μονάδες 5**

Να θεωρήσετε ότι η σκιέρ και ο εξοπλισμός έχουν συμπεριφορά υλικού σημείου, ότι η ταχύτητα στη βάση της πλαγιάς είναι ίσου μέτρου με την ταχύτητα εξόδου από το οριζόντιο επίπεδο και ότι στο σημείο Β δεν συμβαίνει καμία αναπήδηση.

Δίνονται,  $\eta\mu\varphi=0,8$ ,  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,6$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας,  $g=10m/s^2$ .