

2^η ΟΜΑΔΑ

Σειρά	Θέση
-------	------

ΦΥΣ. 131 1^η Πρόοδος: 16-Οκτωβρίου-2010

Πριν αρχίσετε συμπληρώστε τα στοιχεία σας (ονοματεπώνυμο και αριθμό ταυτότητας).

Ονοματεπώνυμο	Αριθμός ταυτότητας
---------------	--------------------

Απενεργοποιήστε τα κινητά σας.

Σας δίνονται οι ακόλουθες 30 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. **Σημειώστε καθαρά την απάντησή σας σε κάθε ερώτηση.**

Η βαθμολογία των ερωτήσεων είναι η ακόλουθη:

(α) Ερωτήσεις στις οποίες έχετε 3 επιλογές (α,β,γ) βαθμολογούνται με 3 μονάδες αν έχετε τη σωστή απάντηση και καμιά αν δεν απαντήσετε ή σημειώσετε λάθος απάντηση ή δώσετε περισσότερες από μια απαντήσεις.

(β) Ερωτήσεις με 5 επιλογές (α,β,γ,δ,ε) βαθμολογούνται με 6 μονάδες αν δώσετε τη σωστή απάντηση. Αν σημειώσετε 2 απαντήσεις και η μια περιέχει τη σωστή απάντηση, τότε η ερώτηση βαθμολογείται με 3 μονάδες. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις η ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν μονάδες.

Η συνολική βαθμολογία είναι 135 μονάδες.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο το τυπολόγιο που σας δίνεται και απαγορεύεται η χρήση οποιοδήποτε σημειώσεων, βιβλίων, κινητών.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΣΤΕ ΜΟΝΟ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΠΟΥ ΣΑΣ ΔΙΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΜΗΝ ΚΟΨΕΤΕ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΣΕΛΙΔΑ

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 90 λεπτά. Καλή Επιτυχία !

Τύποι που μπορεί να φανούν χρήσιμοι

Γραμμική κίνηση:

$$v(t) = v_0 + \int_{t_i}^{t_f} a(t) dt$$

$$x(t) = x_0 + \int_{t_i}^{t_f} v(t) dt$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \text{ για } a=\text{σταθ.}$$

$$x = x_0 + \frac{1}{2}(v + v_0)t \text{ για } a=\text{σταθ.}$$

$$x_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \text{ βεληνεκές}$$
$$g = 9.8 m/s^2$$

Κυκλική κίνηση

$$\theta = \frac{s}{R} \quad s = \text{μήκος τόξου κύκλου ακτίνας } R$$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}, \quad \omega = \frac{d\theta}{dt}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

$$a_{\text{κεντρ.}} = \frac{v_{\text{εφ}}^2}{R} \quad \vec{a}_{\text{κεντρ.}} = \vec{\omega} \times \vec{v}_{\text{εφ.}}$$

$$\vec{v}_{\text{εφ}} = \vec{\omega} \times \vec{r} \quad v_{\text{εφ}} = \omega R$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \quad \vec{a}_{\text{εφ.}} = \vec{a} \times \vec{r}$$

$$\vec{a} = \vec{a}_{\text{εφ.}} + \vec{a}_{\text{κεντρ.}} = \vec{a} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$$

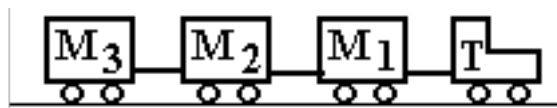
Ερώτηση 1

Αυτή όπως και οι επόμενες 5 ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Το παρακάτω σχήμα δείχνει το αυτοκινητάκι που μεταφέρει τις αποσκευές στο αεροπλάνο. Το τρακτέρ Τ τραβά 3 βαγονάκια μάζας M_1 , M_2 , M_3 και κινούνται με επιτάχυνση 1.4 m/s^2 . Η μάζα του τρακτέρ είναι $M_T = 300\text{kg}$, ενώ τα βαγονάκια έχουν μάζες $M_1 = 200\text{kg}$, $M_2 = 100\text{kg}$ και $M_3 = 100\text{kg}$ αντίστοιχα.

Η συνισταμένη δύναμη στο βαγονάκι μάζας M_3 είναι:

- (α) 140N
- (β) 280N
- (γ) 560N



Ερώτηση 2

Η συνισταμένη δύναμη στο βαγονάκι M_2 είναι:

- (α) 140N
- (β) 280N
- (γ) 560N

Ερώτηση 3

Η τάση που αναπτύσσεται στη σύνδεση μεταξύ του τρακτέρ και του βαγονιού M_1 είναι:

- (α) 980N
- (β) 560N
- (γ) 280N
- (δ) 40N
- (ε) 0N

Ερώτηση 4

Αν το τρακτέρ ξεκινά από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ sec}$, ποια η μετατόπισή του μετά από 10 sec;

- (α) 70m
- (β) 135m
- (γ) 180m

Ερώτηση 5

Αν το τρακτέρ ξεκινά από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ sec}$, πόσο γρήγορα κινείται μετά από 10 sec;

- (α) 7m/s
- (β) 14m/s
- (γ) 21m/s

Ερώτηση 6

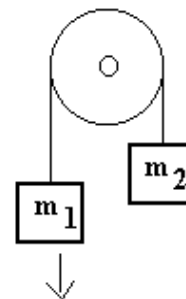
Ποια είναι η ελάχιστη τιμή του συντελεστή τριβής μεταξύ των τροχών του τρακτέρ και του εδάφους;

- (α) 0.14
- (β) 0.25
- (γ) 0.33

Ερώτηση 7

Αυτή όπως και οι επόμενες 2 ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Δυο μάζες m_1 και m_2 κρέμονται από τις άκρες ενός αβαρούς σχοινιού το οποίο περνά από μια τροχαλία αμελητέας μάζας. Η μάζα $m_1 = 5\text{kg}$ ενώ η μάζα m_2 είναι άγνωστη. Η επιτάχυνση της m_1 μετρήθηκε και βρέθηκε ότι είναι 2.45m/s^2 προς τα κάτω.



Πως συγκρίνονται οι τάσεις στα τμήματα του σχοινιού που συνδέονται με τις μάζες m_1 και m_2 ;

(α) $|T_1| > |T_2|$

(β) $|T_1| = |T_2|$

(γ) $|T_1| < |T_2|$

Ερώτηση 8

Η τάση του τμήματος του σχοινιού που κρατά τη μάζα m_1 είναι:

(α) 12.25N

(β) 36.8N

(γ) 49.0N

Ερώτηση 9

Η τιμή της μάζας m_2 είναι:

(α) 2.0kg

(β) 3.0kg

(γ) 4.0kg

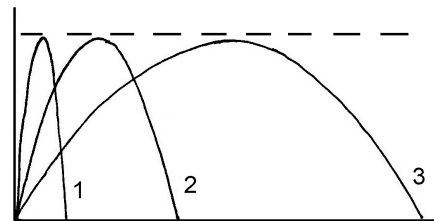
(δ) 5.0kg

(ε) 6.0kg

Ερώτηση 10

Αυτή όπως και οι επόμενες δυο ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Εκτοξεύετε τρεις μπάλες ίδιας μάζας από το έδαφος δοκιμάζοντας τρεις διαφορετικές βολές και παρατηρείτε τις τροχιές που διαγράφονται από τις μπάλες στις τρεις περιπτώσεις. Οι τροχιές φαίνονται στο διπλανό σχήμα.



Πως κατατάσετε το συνολικό χρόνο πτήσης (χρόνος μέχρι να φθάσει στο έδαφος) των σωμάτων στις τρεις περιπτώσεις;

(α) $t_1 < t_2 < t_3$

(β) $t_1 = t_2 = t_3$

(γ) $t_1 > t_2 > t_3$

Ερώτηση 11

Πως κατατάσετε τις ταχύτητες των σωμάτων τη χρονική στιγμή ακριβώς πριν χτυπήσουν στο έδαφος στις τρεις περιπτώσεις;

(α) $v_1 < v_2 < v_3$

(β) $v_1 = v_2 = v_3$

(γ) $v_1 > v_2 > v_3$

Ερώτηση 12

Υποθέστε τώρα ότι όταν η μπάλα 1 βρίσκεται στο μέγιστο ύψος εκτοξεύετε τη μπάλα 3. Ποια είναι η σχετική τους επιτάχυνση;

(α) $-g$

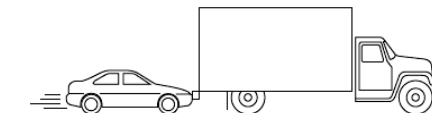
(β) 0

(γ) $+g$

Ερώτηση 13

Αυτή όπως και η ακόλουθη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένα μεγάλο φορτηγό έχει χαλάσει στο δρόμο και κάποιο μικρό αυτοκίνητο το σπρώχνει προς τη πόλη για επιδιόρθωση, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Ενώ το αυτοκίνητο σπρώχνει το φορτηγό, επιταχύνει για να φθάσει σε μια σταθερή ταχύτητα:

(α) $|F_{\text{αυτ.}}| = |F_{\text{φορτηγού}}|$

(β) $|F_{\text{αυτ.}}| > |F_{\text{φορτηγού}}|$

(γ) $|F_{\text{αυτ.}}| < |F_{\text{φορτηγού}}|$

(δ) Η μηχανή του αυτοκινήτου λειτουργεί και το αυτοκίνητο σπρώχνει το φορτηγό αλλά η μηχανή του φορτηγού δεν λειτουργεί και επομένως δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στο αυτοκίνητο. Το φορτηγό κινείται γιατί είναι στη διεύθυνση κίνησης του αυτοκινήτου.

(ε) Δεν υπάρχει δύναμη που αναπτύσσεται μεταξύ των οχημάτων. Το φορτηγό κινείται γιατί βρίσκεται στη διεύθυνση κίνησης του αυτοκινήτου.

Ερώτηση 14

Τη στιγμή που το αυτοκίνητο αποκτά σταθερή ταχύτητα κίνησης:

(α) $|F_{\text{αυτ.}}| = |F_{\text{φορτηγού}}|$

(β) $|F_{\text{αυτ.}}| > |F_{\text{φορτηγού}}|$

(γ) $|F_{\text{αυτ.}}| < |F_{\text{φορτηγού}}|$

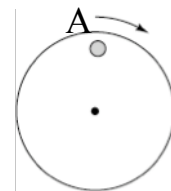
(δ) Η μηχανή του αυτοκινήτου λειτουργεί και το αυτοκίνητο σπρώχνει το φορτηγό αλλά η μηχανή του φορτηγού δεν λειτουργεί και επομένως δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στο αυτοκίνητο. Το φορτηγό κινείται γιατί είναι στη διεύθυνση κίνησης του αυτοκινήτου.

(ε) Δεν υπάρχει δύναμη που αναπτύσσεται μεταξύ των οχημάτων. Το φορτηγό κινείται γιατί βρίσκεται στη διεύθυνση κίνησης του αυτοκινήτου.

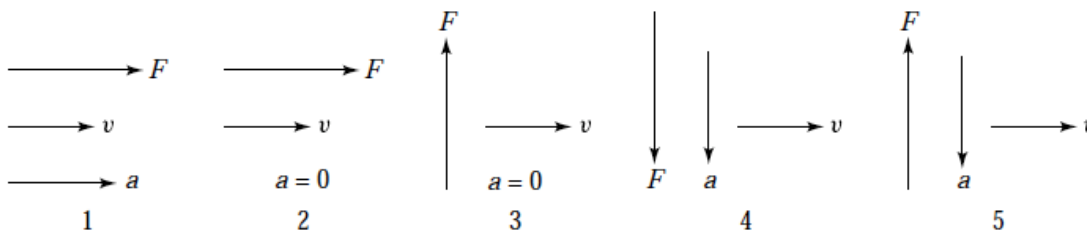
Ερώτηση 15

Αυτή όπως και η ακόλουθη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένας μικρός μεταλλικός κύλινδρος βρίσκεται σε ηρεμία πάνω σε ένα κυκλικό οριζόντιο επίπεδο το οποίο περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα όπως στο διπλανό σχήμα.



Ποια από τις ομάδες διανυσμάτων 1-5 που φαίνονται παρακάτω περιγράφουν την ταχύτητα,



επιτάχυνση και συνισταμένη δύναμη η οποία ασκείται στο κύλινδρο στο σημείο Α που φαίνεται στο σχήμα

- (α) 1
- (β) 2
- (γ) 3
- (δ) 4
- (ε) 5

Ερώτηση 16

Υποθέστε ότι ο μεταλλικός κύλινδρος έχει μάζα 0.10kg και ότι ο συντελεστής της στατικής τριβής μεταξύ της επιφάνειας του περιστρεφόμενου δίσκου και του κυλίνδρου είναι 0.12 . Αν ο κύλινδρος βρίσκεται σε απόσταση 0.12m από το κέντρο του περιστρεφόμενου δίσκου, ποια είναι η μέγιστη τιμή της ταχύτητας του κυλίνδρου πριν ξεφύγει από το περιστρεφόμενο δίσκο;

- (α) $2.0 < v \leq 2.5\text{ m/s}$
- (β) $1.5 < v \leq 2.0\text{ m/s}$
- (γ) $1.0 < v \leq 1.5\text{ m/s}$
- (δ) $0.5 < v \leq 1.0\text{ m/s}$
- (ε) $0 \leq v \leq 0.5\text{ m/s}$

Ερώτηση 17

Αυτή όπως και η ακόλουθη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένα βλήμα εκτοξεύεται από κάποιο υποβρύχιο το οποίο κινείται οριζόντια με ταχύτητα 20m/s ως προς το νερό της θάλασσας, όπως δείχνει το σχήμα. Σύμφωνα με κάποιο παρατηρητή που βρίσκεται στο υποβρύχιο, το βλήμα εκτοξεύεται με γωνία 45° και αρχική ταχύτητα 60m/s . Μετά την εκτόξευση το υποβρύχιο συνεχίζει να κινείται με ταχύτητα 20m/s .

Η γωνία που σχηματίζει το βλήμα με την οριζόντια διεύθυνση όταν εκτοξεύεται σύμφωνα με κάποιο παρατηρητή που βρίσκεται σε μια βάρκα που είναι ακίνητη στη θάλασσα είναι:

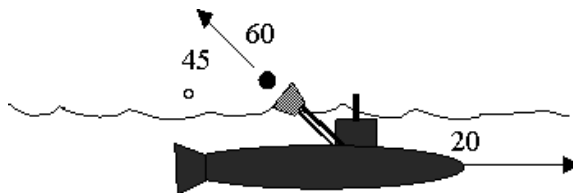
(α) $\theta = 30.9^\circ$

(β) $\theta = 34.2^\circ$

(γ) $\theta = 45.0^\circ$

(δ) $\theta = 62.1^\circ$

(ε) $\theta = 71.6^\circ$



Ερώτηση 18

Ο πλοίαρχος ενός πλοίου βλέπει το βλήμα να εκτοξεύεται αλλά για αυτόν το βλήμα μοιάζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω. Ποια είναι η ταχύτητα του πλοίου ως προς τη θάλασσα;

(α) 0 m/s

(β) 43.7 m/s αντίθετα προς τη διεύθυνση κίνησης του υποβρυχίου

(γ) 43.7 m/s προς τη διεύθυνση κίνησης του υποβρυχίου

(δ) 22.4 m/s αντίθετα προς τη διεύθυνση κίνησης του υποβρυχίου

(ε) 22.4 m/s προς τη διεύθυνση κίνησης του υποβρυχίου

Ερώτηση 19

Δυο βάρκες A και B πλέουν στα ήσυχα νερά μιας λίμνης. Η κίνησή τους περιγράφεται χρησιμοποιώντας ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων x και y με θετική διεύθυνση του x άξονα ανατολικά ενώ η θετική διεύθυνση του y άξονα είναι βόρεια. Η βάρκα A έχει ταχύτητα $u_x = 5\text{m/s}$ και $u_y = -1\text{m/s}$. Η βάρκα B έχει ταχύτητα $u_x = 4\text{m/s}$ και $u_y = 1\text{m/s}$. Ποια η σχετική ταχύτητα των δυο βαρκών;

- (α) 5.0m/s
- (β) 4.1m/s
- (γ) 2.5m/s
- (δ) 2.2m/s
- (ε) 2.0m/s

Ερώτηση 20

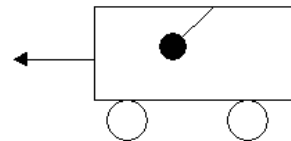
Ένα κιβώτιο βρίσκεται μέσα σε ένα ασανσέρ. Προσπαθείτε να σπρώξετε το κιβώτιο το οποίο κρατιέται στη θέση του λόγω στατικής τριβής. Ποια από τις ακόλουθες περιπτώσεις απαιτεί τη να καταβάλετε τη μεγαλύτερη δύναμη;

- (α) Το ασανσέρ κινείται προς τα πάνω και ελαττώνει ταχύτητα
- (β) Το ασανσέρ κινείται προς τα κάτω και αυξάνει ταχύτητα
- (γ) Το ασανσέρ κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα

Ερώτηση 21

Ένα αυτοκίνητο κινείται προς τα αριστερά. Ένα εκκρεμές κρέμεται από την οροφή του και η θέση του είναι αυτή που δείχνει το σχήμα. Τι συμπέρασμα μπορούμε να βγάλουμε για την ταχύτητα του αυτοκινήτου;

- (α) Η ταχύτητα του αυτοκινήτου ελαττώνεται
- (β) Το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα
- (γ) Η ταχύτητα του αυτοκινήτου αυξάνει



Ερώτηση 22

Αυτή όπως και οι επόμενες δυο ερωτήσεις αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένα παιδί μάζας 30kg είναι δεμένο σε ένα τεντωμένο αβαρές σχοινί το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε στύλο που βρίσκεται στο κέντρο μιας πίστας παγοδρόμιου. Το παιδί πατινάρει γύρω από το στύλο σε κυκλική τροχιά με ταχύτητα $v = 2.1\text{m/s}$ και απόσταση 3m.

Ποια η τάση του σχοινιού;

- (α) 9N
- (β) 11N
- (γ) 22N
- (δ) 33N
- (ε) 44N

Ερώτηση 23

Ποια η γωνιακή ταχύτητα του παιδιού;

- (α) 1.5 rad/s
- (β) 1.3 rad/s
- (γ) 1.1 rad/s
- (δ) 0.9 rad/s
- (ε) 0.7 rad/s

Ερώτηση 24

Υποθέστε ότι ο παιδί κινείται με γωνιακή ταχύτητα 1.0 rad/s και αρχίζει να επιβραδύνει με ρυθμό 0.01 rad/s^2 . Πόσες στροφές θα κάνει γύρω από το στύλο πριν σταματήσει;

- (α) 2 στροφές
- (β) 3 στροφές
- (γ) 4 στροφές
- (δ) 6 στροφές
- (ε) 8 στροφές

Ερώτηση 25

Αυτή καθώς και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένα τρένο φρενάρει έχοντας αρχική ταχύτητα 100m/s. Το τρένο φρενάρει δυνατά και οι τροχοί του γλυστρούν στη σιδηροτροχιά. Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ των τροχών του τρένου και της σιδηροτροχιάς είναι $\mu_k=0.1$. Πόσος χρόνος απαιτείται ώστε να σταματήσει το τρένο;

(α) 10 sec

(β) 23 sec

(γ) 37 sec

(δ) 43 sec

(ε) 102 sec

Ερώτηση 26

Το τρένο έχει 10 ίδια βαγόνια και ενώ κινείται προς τα εμπρος αρχίζει να φρενάρει. Υποθέστε ότι τα φρένα του δεν λειτουργούν σε όλα τα βαγόνια εκτός από το πρώτο. Πως συγκρίνεται η δύναμη που ασκεί το πρώτο βαγόνι στο δεύτερο, F_{1-2} , με τη δύναμη που ασκεί το 9^ο βαγόνι στο 10^ο, F_{9-10} ;

(α) $F_{1-2} = F_{9-10}$

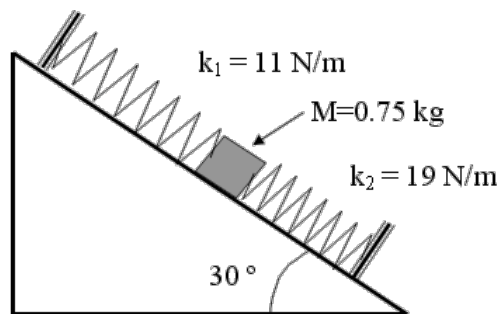
(β) $F_{1-2} = 10 F_{9-10}$

(γ) $F_{1-2} = 9 F_{9-10}$

Ερώτηση 27

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένα κιβώτιο μάζα 0.75 kg βρίσκεται πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο και ανάμεσα σε δυο ιδανικά ελατήρια αμελητέας μάζας. Το ελατήριο που βρίσκεται στο πάνω μέρος έχει το ένα άκρο εξαρτημένο από ακλόνητο σημείο και έχει σταθερά $k_1 = 11\text{ N/m}$. Το κάτω ελατήριο έχει σταθερά $k_2 = 19\text{ N/m}$ και το ένα άκρο του είναι εξαρτημένο από



ακλόνητο σημείο κοντά στη βάση του επιπέδου. Η απόσταση των δυο ακλόνητων σημείων είναι ίση με το άθροισμα των φυσικών μηκών των δυο ελατηρίων και το μήκος του κιβωτίου. Το κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης 30° με την οριζόντια διεύθυνση.

Πόσο μήκος, Δx , επιμηκύνεται το πάνω ελατήριο από το φυσικό του μήκος όταν το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία; (Υποθέστε ότι η επιμήκυνση του πάνω ελατηρίου είναι ίση με τη συσπίρωση του κάτω ελατηρίου)

- (α) $\Delta x = 0.46\text{ m}$
- (β) $\Delta x = 0.33\text{ m}$
- (γ) $\Delta x = 0.22\text{ m}$
- (δ) $\Delta x = 0.12\text{ m}$
- (ε) $\Delta x = 0.0\text{ m}$

Ερώτηση 28

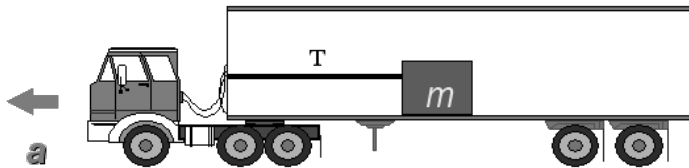
Αν όλο το σύστημα επιταχύνεται οριζόντια με κατεύθυνση προς τα δεξιά προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το κιβώτιο πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο;

- (α) Δεν θα κινηθεί καθόλου
- (β) Προς το κάτω άκρο του κεκλιμένου επιπέδου
- (γ) Προς το πάνω άκρο του κεκλιμένου επιπέδου

Ερώτηση 29

Αυτή όπως και η επόμενη ερώτηση αναφέρονται στην ακόλουθη περίπτωση:

Ένα κιβώτιο μάζας m βρίσκεται πάνω στη λεία επιφάνεια του ρυμουλκού ενός φορτηγού μάζας M . Το φορτηγό επιταχύνει προς τα αριστερά με επιτάχυνση a . Το κιβώτιο είναι δεμένο στο φορτηγό με τη βοήθεια αβαρούς σχοινιού και είναι ακίνητο ως προς το δάπεδο του φορτηγού.



Ποια η τάση στο σχοινί;

- (α) $T = (M+m)a$
- (β) $T = ma/(M+m)$
- (γ) $T = (M-m)a$
- (δ) $T = ma$
- (ε) $T = 0$

Ερώτηση 30

Αν η επιφάνεια του φορτηγού δεν είναι λεία αλλά τραχιά με κάποιο συντελεστή τριβής μεταξύ του κιβώτιου και της επιφάνειας τότε η τάση στο σχοινί είναι:

- (α) Ίδια με αυτή που εμφανίζονταν όταν δεν υπήρχε τριβή
- (β) Μεγαλύτερη από αυτή που εμφανίζονταν όταν δεν υπήρχε τριβή
- (γ) Μικρότερη από αυτή που εμφανίζονταν όταν δεν υπήρχε τριβή