

ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ

30^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Κυριακή, 20 Μαρτίου 2016

Ώρα: 10:00 - 13:00

Οδηγίες

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από έξι (6) σελίδες και οκτώ (8) θέματα.
- 2) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα του δοκιμίου.
- 3) Στο τετράδιο απαντήσεων να αναγράφετε τον αριθμό του θέματος και του ερωτήματος που απαντάτε.
- 4) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 5) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- 6) Επιτρέπεται η χρήση ΜΟΝΟ μπλε ή μαύρου μελανιού.
(Οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν και με μολύβι)
- 7) Τα σχήματα των θεμάτων δεν είναι υπό κλίμακα.
- 8) Δίνεται: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Θέμα 1^ο

Να γράψετε αν κάθε μία από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Όσο πιο μεγάλη είναι η ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση τόσο πιο μεγάλη είναι και η συνισταμένη δύναμη που δέχεται.

(μονάδες 2)

Λάνθασμένη (μ.1). Η συνισταμένη δύναμη ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι μηδέν ανεξάρτητα από την ταχύτητα του (μ.1).

β. Ένα σώμα μπορεί να κινηθεί και η μετατόπισή του να είναι μηδέν.

(μονάδες 2)

Ορθή (μ.1). Ένα σώμα μπορεί να κινηθεί και η μετατόπισή του να είναι μηδέν όταν η αρχική και η τελική του θέση συμπίπτουν (μ.1).

γ. Σε μια χρονική στιγμή, η επιτάχυνση ενός σώματος μπορεί να είναι διαφορετική από μηδέν, ενώ η ταχύτητά του να είναι μηδέν.

(μονάδες 2)

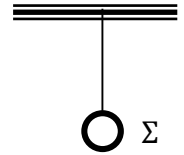
Ορθή (μ.1). Μπορεί, τη στιγμή που το σώμα ξεκινά ή αναστρέφει τη φορά της κίνησής του.

δ. Όταν ένα έντομο προσκρούει στο τζάμι ενός αυτοκινήτου, η δύναμη που δέχεται από αυτό είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη που ασκεί σε αυτό.

(μονάδες 2)

Λάνθασμένη (μ.1). Οι δύο δυνάμεις έχουν ίδιο μέτρο αφού αποτελούν ζεύγος δράσης αντίδρασης (μ.1).

ε. Η δύναμη του βάρους και η τάση του νήματος που ασκούνται στο σώμα Σ, το οποίο ισορροπεί όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, αποτελούν ζεύγος δράσης-αντίδρασης.

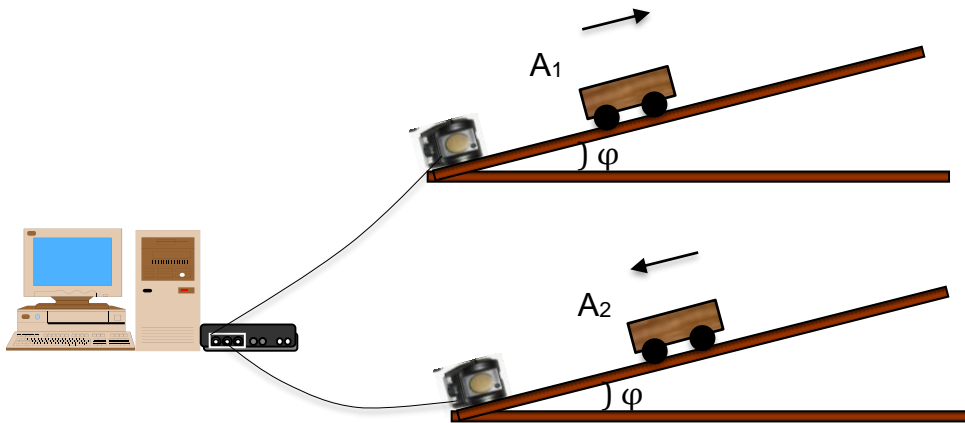


(μονάδες 2)

Λανθασμένη (μ.1). Οι δυνάμεις που αποτελούν ζεύγος δράσης – αντίδρασης ασκούνται σε δύο διαφορετικά σώματα (μ.1).

Θέμα 2°

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη για τη μελέτη της κίνησης δύο εργαστηριακών αμαξιδίων σε κεκλιμένο διάδρομο αμελητέας τριβής. Το αμαξίδιο A₁ ανέρχεται, ενώ το αμαξίδιο A₂ κατέρχεται σε κεκλιμένα επίπεδα, που έχουν την ίδια κλίση.



α. Να δείξετε ότι η επιτάχυνση με την οποία κατέρχεται το αμαξάκι A₂ είναι ανεξάρτητη της μάζας του.

οποία

(μονάδες 2)

$$\Sigma F_x = m \cdot a \rightarrow B_x = m \cdot a \quad (\mu.1)$$

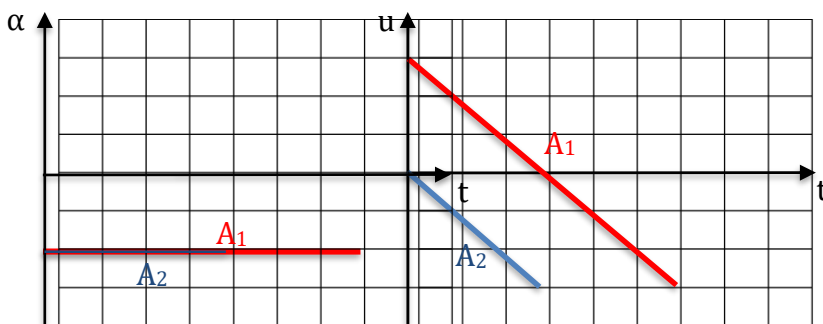
$$B \cdot \eta \mu \phi = m \cdot a \rightarrow m \cdot g \cdot \eta \mu \phi = m \cdot a \rightarrow a = g \cdot \eta \mu \phi \quad (\mu.1)$$

β. Να συγκρίνετε την επιτάχυνση των δύο εργαστηριακών αμαξιδίων.

Τα αμαξίδια έχουν ίδια επιτάχυνση (μέτρο και κατεύθυνση). (μ.2)

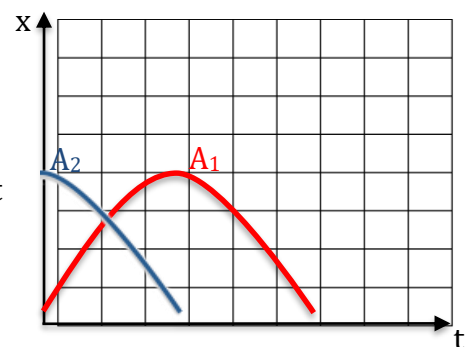
γ. Να σχεδιάσετε ποιοτικά τις γραφικές παραστάσεις επιτάχυνσης – χρόνου, $a = f(t)$, ταχύτητας – χρόνου, $u = f(t)$, και θέσης – χρόνου, $x = f(t)$, για τα δύο αμαξίδια, όπως αυτές θα εμφανιστούν στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

(μονάδες 6)



(μ.2)

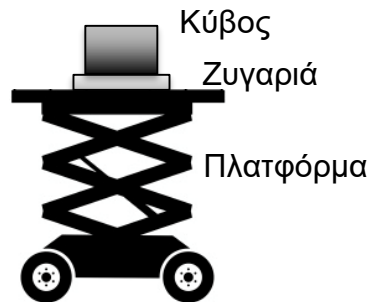
(μ.2)



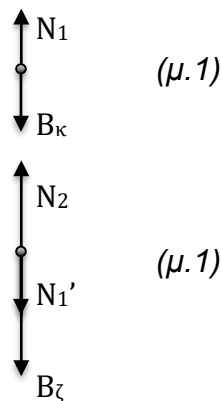
(μ.2)

Θέμα 3^ο

Σε μια αρχικά ακίνητη πλατφόρμα έχει τοποθετηθεί μια ζυγαριά μάζας $m_z = 1,0 \text{ Kg}$. Πάνω στη ζυγαριά βρίσκεται ένας κύβος μάζας $m_k = 2,0 \text{ Kg}$.



α. i. Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα ελεύθερου σώματος τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύβο και στη ζυγαριά.



(μονάδες 2)

(μ.1)

(μ.1)

ii. Να αναφέρετε τη δύναμη που μεταβάλλει την ένδειξη της ζυγαριάς.

(μονάδα 1)

Η N_1' (μ.1)

β. Να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται η ζυγαριά από την πλατφόρμα, όταν η πλατφόρμα είναι ακίνητη.

(μονάδες 2)

$$B_k = m_k \cdot g = 2,0 \text{ Kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 19,62 \text{ N}$$

$$B_z = m_z \cdot g = 1,0 \text{ Kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 9,81 \text{ N}$$

$$\Sigma F_k = 0 \text{ N} \rightarrow N_1 = B_k \rightarrow N_1 = 19,62 \text{ N} \rightarrow N_1' = 19,62 \text{ N} \text{ (μ.1)}$$

$$\Sigma F_z = 0 \text{ N} \rightarrow N_2 = N_1' + B_k \rightarrow N_2 = 19,62 \text{ N} + 9,81 \text{ N} \rightarrow N_2 = 29,43 \text{ N} \text{ (μ.1)}$$

γ. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η ένδειξη της ζυγαριάς, όταν η ταχύτητα της πλατφόρμας αρχίσει να αυξάνεται προς τα πάνω.

(μονάδες 3)

Για τον κύβο: Η επιτάχυνση, άρα και η συνισταμένη δύναμη έχουν κατεύθυνση προς τα πάνω (μ.1). $\rightarrow N_1 > B_k$ (μ.1) \rightarrow Η ένδειξη της ζυγαριάς θα είναι μεγαλύτερη (μ.1).

δ. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία θα έπρεπε να κινείται προς τα πάνω η πλατφόρμα, ώστε η ένδειξη της ζυγαριάς να διπλασιαστεί.

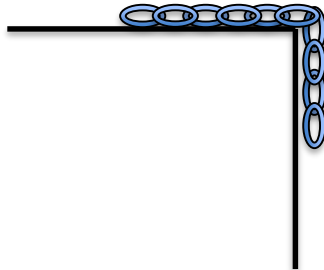
(μονάδες 2)

$$\Sigma F_k = m_k \cdot a \rightarrow N_1 - B_k = m_k \cdot a \text{ (μ.1)}$$

$$\rightarrow 2m_k \cdot g - m_k \cdot g = m_k \cdot a \rightarrow a = g \text{ (μ.1)}$$

Θέμα 4^ο

Μια αλυσίδα αποτελείται από N κρίκους. Το ένα τμήμα της βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενώ το άλλο τμήμα της κρέμεται όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s η αλυσίδα αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί.



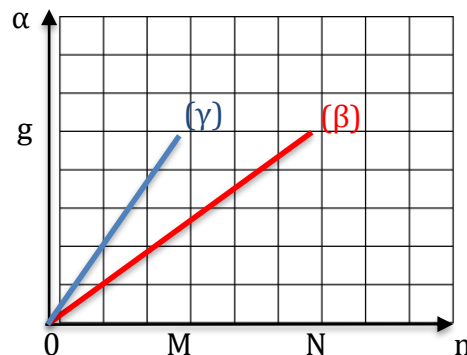
α. Να περιγράψετε πλήρως την κίνηση που θα κάνει η αλυσίδα από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s μέχρι να χάσει επαφή με την οριζόντια επιφάνεια.

(μονάδες 4)

Επιταχυνόμενη κίνηση (μ.1) με το μέτρο της επιτάχυνσης να αυξάνεται (μ.1) ανάλογα με τον αριθμό των κρεμασμένων κρίκων (μ.1). Όταν η αλυσίδα χάσει επαφή με την οριζόντια επιφάνεια η επιτάχυνση είναι g (μ.1).

β. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης a σε σχέση με τον αριθμό n των κρίκων της αλυσίδας που είναι κρεμασμένοι, $a = f(n)$.

(μονάδες 4)



γ. Να σχεδιάσετε στους άξονες του ερωτήματος β τη γραφική παράσταση $a = f(n)$, που αφορά στην κίνηση μιας αλυσίδας, που αποτελείται από M κρίκους. Όπου $M < N$.

(μονάδες 2)

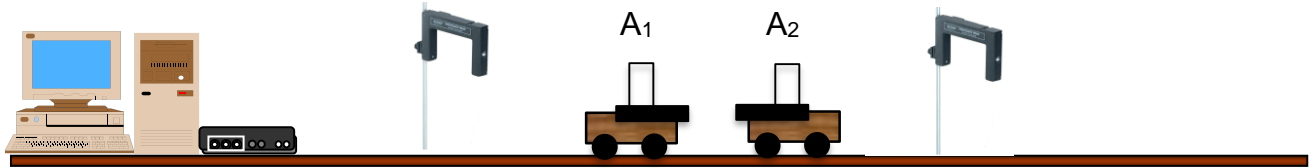
Θέμα 5^ο

α. Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο θα μπορούσατε να διερευνήσετε τη σχέση μεταξύ της δύναμης που ασκείται σ' ένα σώμα και της επιτάχυνσης που αποκτά. (Στην περιγραφή σας να συμπεριλάβετε το σχέδιο της πειραματικής διάταξης, τον τρόπο λήψης των μετρήσεων, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο θα επεξεργαστείτε τις μετρήσεις, για να εξαγάγετε τα συμπεράσματά σας.)

(μονάδες 10)

Οποιοδήποτε έγκυρο και δίκαιο πείραμα. Να αναφέρεται στην περιγραφή ότι η μάζα πρέπει να είναι σταθερή (μ.1). Πλήρης πειραματική διάταξη (μ.3). Τρόπος λήψης μετρήσεων (μ.3). Επεξεργασία μετρήσεων (μ.2). Εξαγωγή συμπερασμάτων (μ.1).

β. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη για τη μελέτη της σύγκρουσης δύο εργαστηριακών αμαξιδίων A_1 και A_2 ίσης μάζας.



Κατά τη σύγκρουση των δύο εργαστηριακών αμαξιδίων οι αισθητήρες δυναμής και οι φωτοπύλες κατέγραψαν τις ακόλουθες μετρήσεις:

$$F_1 = -23,6 \text{ N} \quad \Delta u_1 = -0,40 \text{ m/s}^2$$

$$F_2 = 23,6 \text{ N} \quad \Delta u_2 = 0,40 \text{ m/s}^2$$

Στη συνέχεια το αμαξίδιο A_2 αντικαθίσταται με ένα αμαξίδιο A_3 μεγαλύτερης μάζας.

i. Να εξηγήσετε κατά πόσο, κατά τη σύγκρουση του αμαξιδίου A_1 με το A_3 , οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των δύο αμαξιδίων θα έχουν το ίδιο μέτρο.

(μονάδες 2)

Οι δυνάμεις θα έχουν ίδιο μέτρο ($\mu.1$) αφού αποτελούν ζεύγος δράσης – αντίδρασης ($\mu.1$).

ii. Να εξηγήσετε κατά πόσο, κατά τη σύγκρουση του αμαξιδίου A_1 με το A_3 , τα δύο αμαξίδια θα έχουν ίσου μέτρου μεταβολή στην ταχύτητά τους.

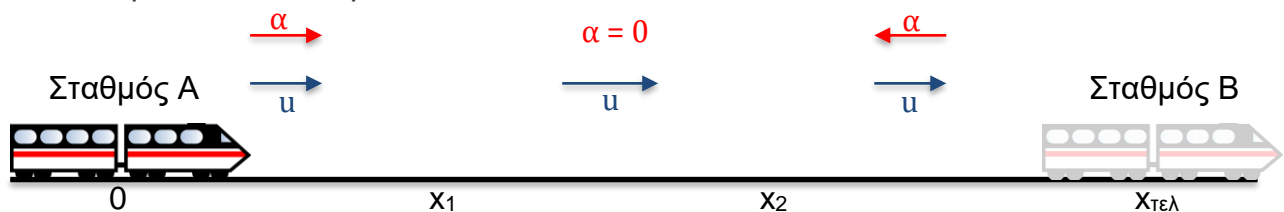
(μονάδες 3)

Αφού στα δύο αμαξίδια η συνισταμένη είναι ίδια (και δρα για τον ίδιο χρόνο) ($\mu.1$), σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα το αμαξίδιο A_1 με την μικρότερη μάζα θα έχει την μεγαλύτερη επιτάχυνση ($\mu.1$).

Μεγαλύτερη μεταβολή στην ταχύτητα του θα έχει το αμαξίδιο A_1 ($\mu.1$).

Θέμα 6°

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η διαδρομή που κάνει μια αμαξοστοιχία, για να πάει από τον σταθμό Α στον σταθμό Β.



Η αμαξοστοιχία ξεκινά από τον σταθμό Α η ώρα 12:08 και φτάνει στον σταθμό Β η ώρα 12:14. Αρχικά αυξάνει την ταχύτητά της με ρυθμό $1,0 \text{ m/s}^2$ για 1 min, ενώ, καθώς πλησιάζει στον σταθμό Β, η ταχύτητά της μειώνεται με ρυθμό $0,5 \text{ m/s}^2$, μέχρι να σταματήσει σε αυτόν. Στην υπόλοιπη διαδρομή η αμαξοστοιχία κινείται με σταθερή ταχύτητα.

α. Να αντιγράψετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης της αμαξοστοιχίας σε κάθε τμήμα της διαδρομής.

(μονάδες 3)

1 μονάδα για κάθε τμήμα της διαδρομής.

β. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τις γραφικές παραστάσεις θέσης χρόνου, $x = f(t)$, ταχύτητας – χρόνου, $u = f(t)$, και επιτάχυνσης – χρόνου, $a = f(t)$, για την κίνηση της αμαξοστοιχίας από τον σταθμό Α στον σταθμό Β.

(μονάδες 9)

Διαδρομή 1: $u_{τελ1} = u_0 + a_1 \cdot t_1 = 0 + 1,0 \text{ m/s}^2 \cdot 60 \text{ s} = 60 \text{ m/s}$

$x_{τελ1} = x_0 + u_0 \cdot t_1 + \frac{1}{2} a_1 \cdot t_1^2 = 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 1,0 \text{ m/s}^2 \cdot (60 \text{ s})^2 = 1800 \text{ m}$

Διαδρομή 3: $u_{τελ3} = u_{0,3} + a_3 \cdot t_3 \rightarrow 0 = 60 \text{ m/s} - 0,5 \text{ m/s}^2 \cdot t_3 \rightarrow t_3 = 120 \text{ s}$

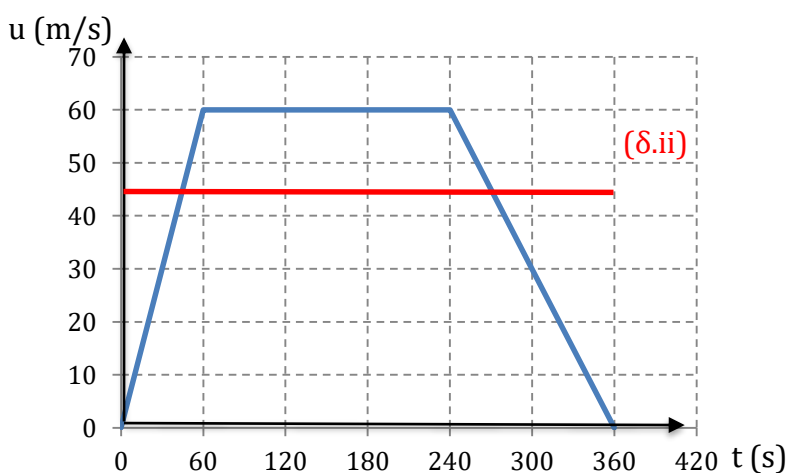
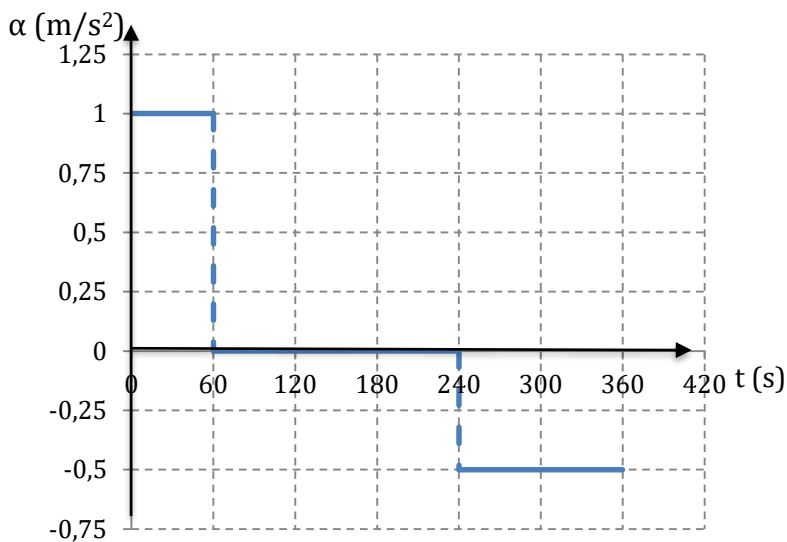
Διαδρομή 2: $t_2 = 360 \text{ s} - (60 \text{ s} + 120 \text{ s}) = 180 \text{ s}$

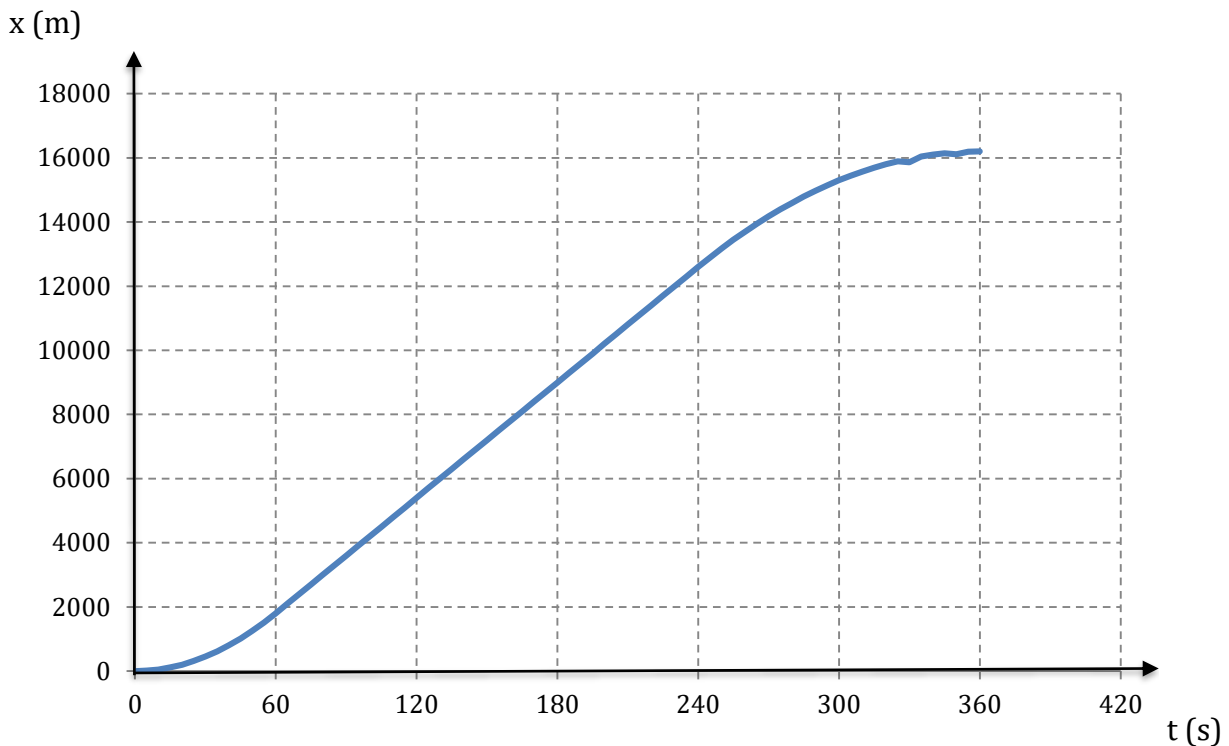
$u_2 = 60 \text{ m/s}$

$x_{τελ2} = x_{0,2} + u_2 \cdot t = 1800 \text{ m} + 60 \text{ m/s} \cdot 180 \text{ s} = 12600 \text{ m}$

Διαδρομή 3: $x_{τελ3} = x_{0,3} + u_{0,3} \cdot t_3 + \frac{1}{2} a_3 \cdot t_3^2 = 12600 + 60 \text{ m/s} \cdot 120 \text{ s} + \frac{1}{2} (-0,5 \text{ m/s}^2) \cdot (120 \text{ s})^2$

$x_{τελ3} = 16200 \text{ m}$





(3 μονάδες για την κάθε γραφική παράσταση)

γ. i. Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα της αμαξοστοιχίας για όλη τη διαδρομή.
(μονάδες 2)

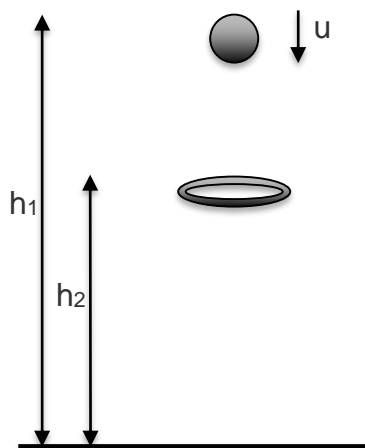
$$u_{\mu} = S / t_{\text{ολ}} = 16200 \text{ m} / 360 \text{ s} = 45 \text{ m/s}$$

ii. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση μέσης αριθμητικής ταχύτητας – χρόνου, $u_{\mu} = f(t)$, στους βαθμολογημένους άξονες $u = f(t)$ του ερωτήματος β.

(μονάδα 1)

Θέμα 7^ο

Μια μεταλλική σφαίρα, μάζας $m = 0,5 \text{ Kg}$, ρίχνεται από ύψος $h_1 = 40,0 \text{ m}$ με ταχύτητα $u = 10,0 \text{ m/s}$ προς το έδαφος. Ταυτόχρονα και στην ίδια κατακόρυφο αφήνεται ελεύθερο ένα στεφάνι από ύψος $h_2 = 30,0 \text{ m}$.



α. Να υπολογίσετε τη χρονική διαφορά στην άφιξη των δύο αντικειμένων στο έδαφος.
(μονάδες 4)

Σφαίρα:

$$y_{σφ} = 40,0 - 10,0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \rightarrow 0 = 40,0 - 10,0 \cdot t - \frac{1}{2} 9,81 \cdot t^2 \quad (\mu.1)$$

$$\rightarrow 4,90 \cdot t^2 + 10,0 \cdot t - 40,0 = 0 \rightarrow t_1 = 2,0 \text{ s} \quad (\mu.1)$$

$$t_2 = -4,0 \text{ s απορρίπτεται}$$

Στεφάνι:

$$y_{στεφ} = 30,0 - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \rightarrow 0 = 30 - \frac{1}{2} 9,81 \cdot t^2$$

$$\rightarrow 4,90 \cdot t^2 - 10,0 = 0 \rightarrow t_1 = 2,5 \text{ s} \quad (\mu.1)$$

$$t_2 = -2,5 \text{ s απορρίπτεται}$$

$$\Delta t = 2,5 - 2,0 = 0,50 \text{ s} \quad (\mu.1)$$

β. Να υπολογίσετε i. τη χρονική στιγμή και ii. το ύψος, στο οποίο η σφαίρα περνά μέσα από το στεφάνι.
(μονάδες 4)

$$y_{σφ} = y_{στεφ} \quad (\mu.1)$$

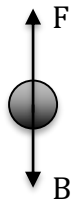
$$\rightarrow 40,0 - 10,0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 30,0 - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad (\mu.1)$$

$$\rightarrow 10,0 = 10,0 \cdot t \rightarrow t = 1,0 \text{ s} \quad (\mu.1)$$

$$y_{στεφ} = 30,0 - \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 30,0 - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot 1,0^2 = 25,1 \text{ m} \quad (\mu.1)$$

γ. Μετά από την κρούση της με το έδαφος η σφαίρα εισχωρεί κατά 10 cm σε αυτό και ακινητοποιείται. Να θεωρήσετε σταθερή τη δύναμη F, που ασκεί το έδαφος στη σφαίρα.

i. Να υπολογίσετε τη δύναμη, που δέχτηκε η σφαίρα από το έδαφος.
(μονάδες 4)



Στην επιφάνεια του εδάφους:

$$u_{σφ} = -10,0 - g \cdot t = -10,0 - 9,81 \cdot 2,0 = -28,62 \text{ m/s} \quad (\mu.1)$$

Καθώς η σφαίρα εισχωρεί στο έδαφος:

$$u^2 = u_0^2 + 2 \cdot \alpha \cdot \Delta x \rightarrow 0 = (-28,62)^2 + 2 \cdot \alpha \cdot (-0,10) \rightarrow \alpha = 4095,5 \text{ m/s}^2 \quad (\mu.1)$$

$$\Sigma F = m \cdot \alpha = 0,5 \cdot 4095,5 = 2047,8 \text{ N} \quad (\mu.1)$$

$$F - B = 2047,8 \rightarrow F - m \cdot g = 2047,8 \rightarrow F - 0,5 \cdot 9,81 = 2047,8$$

$$F = 2052,4 \text{ N} \quad (\mu.1)$$

ii. Η σφαίρα αντικαθίσταται με άλλη μεγαλύτερης μάζας. Να εξηγήσετε αν θα αλλάξει και πώς, το βάθος στο οποίο θα ακινητοποιηθεί η σφαίρα. Να υποθέσετε ότι η δύναμη F που ασκεί το έδαφος στη σφαίρα δεν θα αλλάξει.
(μονάδες 3)

Με βάση το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα όπως εκφράζεται μέσα από τη σχέση $\alpha = \Sigma F / m$ η επιτάχυνση στην περίπτωση αυτή είναι πιο μικρή διότι

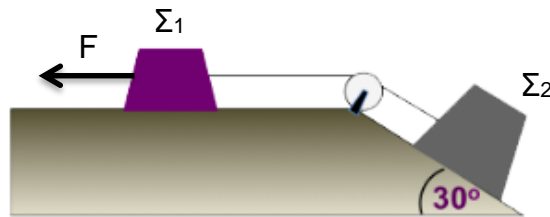
i. Η νέα συνισταμένη δύναμη είναι πιο μικρή αφού μεγαλώνει το βάρος του σώματος ενώ η δύναμη από το έδαφος μένει σταθερή και

ii. η μάζα του σώματος είναι πιο μεγάλη (μ.2)
 Συμφώνα με τη σχέση $u^2 = u_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = -u_0^2/2a$ το βάθος διείδυσης είναι αντιστρόφως ανάλογος της επιτάχυνσης άρα θα μεγαλώσει. (μ.1)

Θέμα 8°

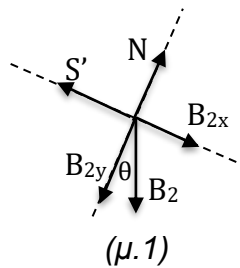
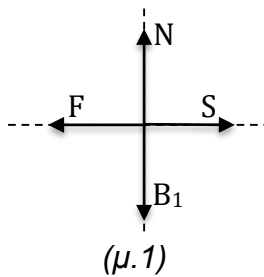
Δύο σώματα Σ₁ και Σ₂ συνδέονται μεταξύ τους με σχοινί αμελητέας μάζας, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο σώμα Σ₁, μάζας $m_1 = 4,0 \text{ Kg}$, ασκείται δύναμη $F = 21,81 \text{ N}$, ώστε το σύστημα να κινείται με επιτάχυνση $a = 2,0 \text{ m/s}^2$ προς τα αριστερά.

Όλες οι επιφάνειες είναι λείες και το σύστημα αφήνεται να κινηθεί ελεύθερα από την ηρεμία.



α. Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα ελεύθερου σώματος τις δυνάμεις για κάθε ένα από τα σώματα Σ₁ και Σ₂.

(μονάδες 2)



β. Να υπολογίσετε τη μάζα του σώματος Σ₂.

(μονάδες 4)

$$\Sigma F_{1x} = m_1 \cdot a \Rightarrow F - S = m_1 \cdot a \text{ (Σχέση 1) } (\mu.1)$$

$$\Sigma F_{2x} = m_2 \cdot a \Rightarrow S' - B_{2x} = m_2 \cdot a \Rightarrow S' - B_2 \cdot \eta \mu \theta = m_2 \cdot a \text{ (Σχέση 2) } (\mu.1)$$

$$\text{Λύνοντας σύστημα με τις σχέσεις 1 και 2 προκύπτει: } F - B_2 \cdot \eta \mu \theta = m_1 \cdot a + m_2 \cdot a \text{ (}\mu.1\text{)}$$

$$\Rightarrow 21,81 - 4 \cdot 91 m_2 = 4,0 \cdot 2,0 + m_2 \cdot 2,0 \Rightarrow 13,81 = 6,91 m_2 \Rightarrow m_2 = 2,0 \text{ Kg } (\mu.1)$$

γ. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος.

(μονάδες 2)

$$\text{Αντικαθιστώντας στη σχέση 1 προκύπτει: } 21,81 - S = 4,0 \cdot 2,0 \text{ (}\mu.1\text{)}$$

$$\Rightarrow S = 13,81 \text{ N } (\mu.1)$$

δ. Τη χρονική στιγμή $t = 2,0 \text{ s}$ η δύναμη F σταματά να ασκείται στο σώμα Σ_1 ενώ ταυτόχρονα το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα κόβεται.

ι. Να εξηγήσετε τί είδους κίνηση θα κάνει το κάθε σώμα από τη χρονική στιγμή $t = 2,0 \text{ s}$ και μετά. (Να θεωρήσετε ότι η οριζόντια και η κεκλιμένη επιφάνεια έχουν πολύ μεγάλο μήκος.)

(μονάδες 4)

Το Σ_1 θα συνεχίσει να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά όπως επιβάλλει ο 1ος Νόμος του Νεύτωνα αφού η συνισταμένη των δυνάμεων που θα του ασκούνται θα είναι μηδέν ($\mu. 1$).

Το Σ_2 θα συνεχίσει να κινείται και η ταχύτητα τού θα μειώνεται με σταθερό ρυθμό ($\mu. 1$)

λόγω της επιτάχυνσης που θα προσδώσει στο σώμα η νέα συνισταμένη δύναμη που θα έχει αντίθετη φορά με την ταχύτητα του ($\mu. 1$). Όταν η ταχύτητα του μηδενιστεί θα αρχίσει να κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση και η ταχύτητα του θα μεγαλώνει τώρα με σταθερό ρυθμό ($\mu. 1$).

ii. Να γράψετε τις εξισώσεις ταχύτητας χρόνου $u = f(t)$ για την κίνηση που θα κάνουν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 το από τη χρονική στιγμή $t = 2,0 \text{ s}$ και μετά.

(μονάδες 3)

Όταν $t = 2,0 \text{ s}$: $u = u_0 + a \cdot t = 0 + 2,0 \cdot 2,0 = 4,0 \text{ m/s}$ ($\mu. 1$)

Σώμα 1: $u = u_0 \rightarrow u = 4,0$ ($\mu. 1$)

Σώμα 2: $-B_2 \cdot \eta \mu \theta = m_2 \cdot a \rightarrow -m_2 \cdot g \cdot \eta \mu \theta = m_2 \cdot a \rightarrow a = -g \cdot \eta \mu \theta = 9,81 \cdot \frac{1}{2} = -4,90 \text{ m/s}^2$

$\rightarrow u = u_0 + a \cdot t \rightarrow u = 4,0 - 4,90 \cdot t$ ($\mu. 1$)