



ΤΑΞΗ: Α' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Τετάρτη 11 Απριλίου 2018
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ****ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην φράση η οποία την συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η ταχύτητα και η επιτάχυνση:
- α.** Έχουν την ίδια κατεύθυνση.
 - β.** Έχουν αντίθετη κατεύθυνση.
 - γ.** Έχουν ίσα μέτρα κάθε χρονική στιγμή.
 - δ.** Έχουν την ίδια κατεύθυνση μόνο εάν το σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο.

Μονάδες 5

- A2.** Ένα τρένο συγκρούεται με ένα μικρό αυτοκίνητο. Το αυτοκίνητο παθαίνει μεγάλη καταστροφή, ενώ το τρένο μόνο μερικές γρατζουνιές. Κατά την διάρκεια της σύγκρουσης των δύο κινητών:

- α.** Το αυτοκίνητο δέχεται από το τρένο μεγαλύτερη δύναμη από αυτήν που ασκεί στο τρένο.
- β.** Οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο κινητών είναι διανυσματικά ίσες.
- γ.** Οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο κινητών έχουν ίσα μέτρα και αντίθετη φορά.
- δ.** Το αυτοκίνητο, επειδή είναι μικρό, ασκεί σχεδόν μηδενική δύναμη στο τρένο.

Μονάδες 5

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2018**
Β' ΦΑΣΗ**E_3.Φλ1(ε)**

- A3.** Η Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας ισχύει:
- α.** Μόνο όταν στο σώμα ασκούνται τριβές.
 - β.** Μόνο όταν στο σώμα ασκούνται τριβές και το βάρος του.
 - γ.** Μόνο όταν στο σώμα ασκούνται συντηρητικές δυνάμεις.
 - δ.** Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις.

Μονάδες 5

- A4.** Αφήνουμε από το ίδιο ύψος δύο μικρά σώματα διαφορετικών μαζών και αυτά κινούνται μόνο υπό την επίδραση του βάρους.
- α.** Τα σώματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
 - β.** Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα.
 - γ.** Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το σώμα με την μικρότερη μάζα.
 - δ.** Τα σώματα θα κινηθούν με διαφορετικές επιταχύνσεις.

Μονάδες 5

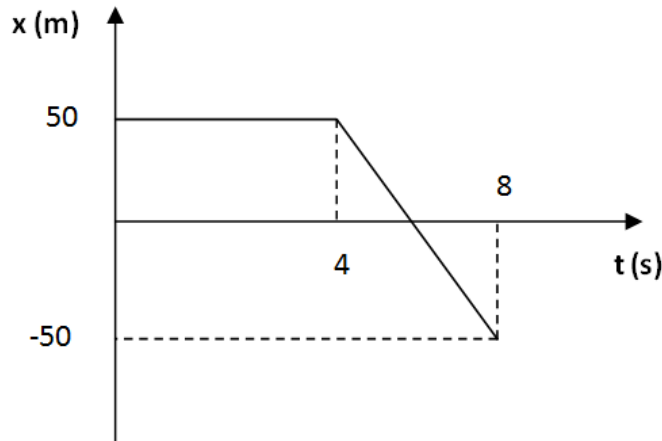
- A5.** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα την λέξη **ΣΩΣΤΟ**, για την σωστή πρόταση και την λέξη **ΛΑΘΟΣ**, για την λανθασμένη.
- α.** Για να ισορροπεί ένα σώμα στο οποίο ασκούνται τρεις δυνάμεις θα πρέπει η συνισταμένη των δύο δυνάμεων να είναι αντίθετη της τρίτης δύναμης
 - β.** Η τριβή ολίσθησης που δέχεται ένα σώμα εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας που ολισθαίνει.
 - γ.** Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι ανάλογος με την συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα.
 - δ.** Η άνωση είναι δύναμη από απόσταση.
 - ε.** Η κλίση της γραφικής παράστασης του διαγράμματος θέσης – χρόνου για ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα ισούται αριθμητικά με την ταχύτητα του σώματος την συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Μονάδες 5

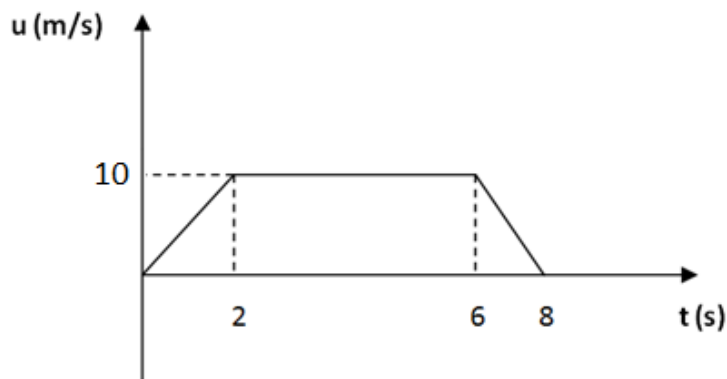
ΘΕΜΑ Β

Β1. Το διάγραμμα 1 αναφέρεται σε σώμα Α ενώ το διάγραμμα 2 σε ένα δεύτερο σώμα Β.

Διάγραμμα 1 (Σώμα Α)



Διάγραμμα 2 (Σώμα Β)



Ποιος είναι ο λόγος των μετατοπίσεων των δύο σωμάτων από την χρονική στιγμή 0 μέχρι την χρονική στιγμή 8s;

α. $\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = 0$

β. $\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{5}{3}$

γ. $\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = -\frac{5}{3}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B2. Ένα σώμα εκτοξεύεται με αρχική κινητική ενέργεια $K_0 = 1000\text{J}$ και κινείται σε οριζόντιο δάπεδο από το οποίο δέχεται σταθερή τριβή ολίσθησης. Εάν μετά από μετατόπιση 50 μέτρων η κινητική του ενέργεια έχει υποτετραπλασιαστεί, τότε:

1. Για την ταχύτητα του u_1 σε αυτήν την θέση θα ισχύει:

α. $u_1 = \frac{u_0}{2}$ β. $u_1 = \frac{u_0}{4}$ γ. $u_1 = \frac{u_0}{3}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

2. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται το σώμα είναι:

α. 15N β. 10N γ. 5N

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

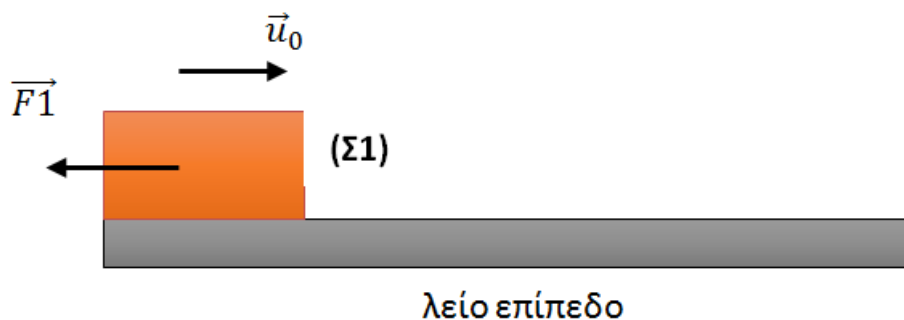
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και δέχεται οριζόντια δύναμη $F_1=10\text{N}$ όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η κίνηση του σώματος περιγράφεται από την εξίσωση: $x = 10t - 4t^2$ (S.I)

με $t \leq 1\text{s}$.

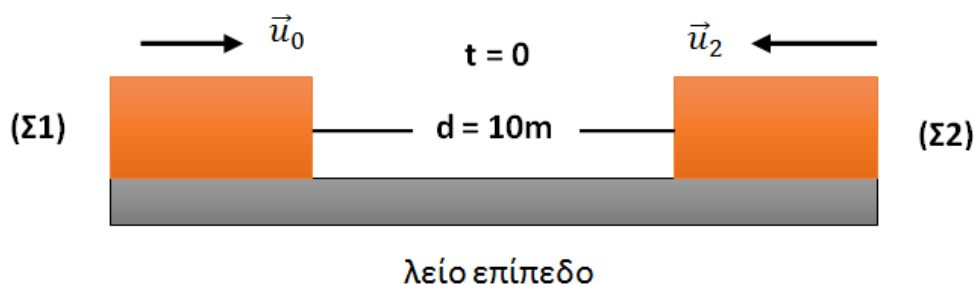
Γ1. Να περιγράψετε το είδος της κίνησης και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης τους σώματος.

Μονάδες 6

Γ2. Ασκείται στο σώμα και άλλη δύναμη στη διεύθυνση της κίνησής του; Αν ναι, να την σχεδιάσετε και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 6

Ένα δεύτερο σώμα Σ_2 βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο και απέχει την $t=0$ από το Σ_1 απόσταση $d=10\text{m}$. Το Σ_2 κινείται με σταθερή ταχύτητα u_2 και σε αντίθετη κατεύθυνση από το Σ_1 .



Αν τα δύο σώματα συναντιούνται όταν το Σ_1 έχει διανύσει απόσταση 6m τότε:

Γ3. Να βρείτε την χρονική στιγμή που τα δύο σώματα θα συναντηθούν.

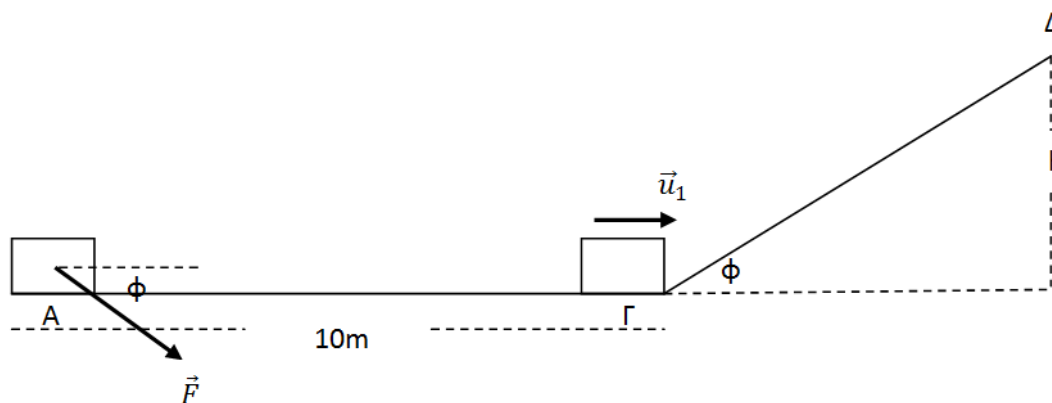
Μονάδες 7

Γ4. Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας u_2 του σώματος Σ_2 .

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο (**θέση Α**) όπως φαίνεται στο σχήμα σε οριζόντιο μη λείο δάπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Την $t=0$ στο σώμα ασκείται δύναμη $F=20\text{N}$ που σχηματίζει γωνία ϕ ($\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,8$) με το οριζόντιο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα φτάνει στο σημείο Γ έχοντας διανύσει απόσταση $x_1 = 10\text{m}$ και αποκτώντας ταχύτητα $u_1 = 10\text{m/s}$.



**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2018**
Β' ΦΑΣΗ**E_3.Φλ1(ε)**

- Δ1.** Υπολογίστε το μέτρο της τριβής που ασκείται στο σώμα και το συντελεστή τριβής ολίσθησης μ , τον οποίο εμφανίζει το σώμα με το οριζόντιο επίπεδο.

Μονάδες 6

Την χρονική στιγμή που το σώμα φτάνει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου (σημείο Γ), η δύναμη \vec{F} καταργείται και το σώμα ξεκινά την άνοδο στο κεκλιμένο με ταχύτητα μέτρου $u_1 = 10 \text{ m/s}$. Η γωνία του κεκλιμένου επιπέδου είναι φ ($\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$).

- Δ2.** Εάν γνωρίζετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κατά την κίνηση του σώματος στο κεκλιμένο επίπεδο ισούται με $\mu_1 = 0,5$, να υπολογίσετε την απόσταση που θα διανύσει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι την χρονική στιγμή που στιγμιαία θα ακινητοποιηθεί στο σημείο Δ.

Μονάδες 7

- Δ3.** Σχεδιάστε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα επιτάχυνσης χρόνου για όλη την διάρκεια της κίνησης από το σημείο Α μέχρι το σημείο Δ.

Μονάδες 7

- Δ4.** Εάν γνωρίζετε ότι η οριακή τριβή ισούται με την τριβή ολίσθησης, να εξετάσετε εάν το σώμα θα επιστρέψει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

Μονάδες 5

Δίνεται: $g=10 \text{ m/s}^2$.



ΤΑΞΗ: Α' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Τετάρτη 11 Απριλίου 2018

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. α

Α2. γ

Α3. γ

Α4. α

Α5. ΣΩΣΤΟ – ΛΑΘΟΣ – ΣΩΣΤΟ – ΛΑΘΟΣ – ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή η απάντηση γ.

Από το διάγραμμα 1 $x=f(t)$, που περιγράφει την κίνηση του σώματος 1, μπορούμε να υπολογίσουμε την μετατόπιση ως εξής,

$$\Delta x_1 = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} \Rightarrow \Delta x_1 = -50\text{m} - 50\text{m} \Rightarrow \Delta x_1 = -100\text{m}$$

Από το διάγραμμα 2, $v=f(t)$, που περιγράφει την κίνηση του σώματος 2, μπορούμε να υπολογίσουμε την μετατόπιση από το εμβαδόν της γραφικής παράστασης ως εξής,

$$\Delta x_2 = \text{Εμβαδό}_{(\text{τραπεζίου})} = \frac{B+\beta}{2} \nu = \frac{8+4}{2} 10 = 60, \text{ δηλαδή } \Delta x_2 = 60\text{m}$$

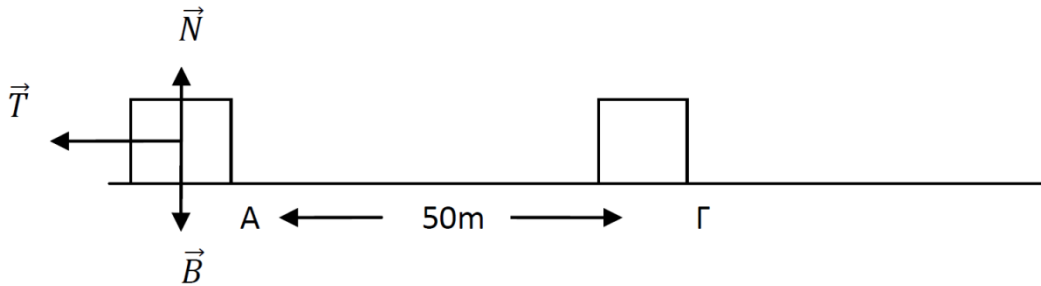
$$\text{Ο λόγος των μετατοπίσεων είναι: } \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{-100}{60} \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = -\frac{5}{3}$$

B2.

1. Σωστή η απάντηση α.

$$K_1 = \frac{K_0}{4} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m u_1^2 = \frac{\frac{1}{2} m u_0^2}{4} \Leftrightarrow u_1^2 = \frac{u_0^2}{4} \Leftrightarrow u_1 = \frac{u_0}{2}$$

2. Σωστή η απάντηση α.



Εφαρμόζω Θ.Μ.Κ.Ε $A \rightarrow \Gamma$: $\Delta K = \Sigma W_F \Leftrightarrow K_1 - K_0 = W_B + W_N + W_T \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 1000 - 250 = 0 + 0 - T \cdot 50 \Leftrightarrow T = 15N$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από την εξίσωση κίνησης που δίνεται έχουμε ότι την $t = 0$, $u_0 = 10 \text{ m/s}$ και $a = -8 \text{ m/s}^2$. Άρα η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη και το μέτρο της επιβράδυνσης είναι $|a| = 8 \text{ m/s}^2$.

Γ2. $\Sigma F = m \cdot a$

$\Sigma F = 2 \cdot 8$

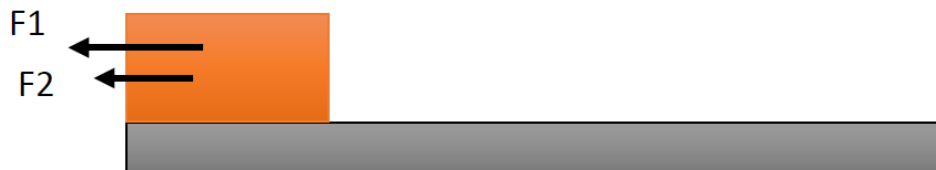
$\Sigma F = 16N$ άρα $\Sigma F \neq F_1$

οπότε ασκείται και άλλη δύναμη ομόρροπη της F_1 με μέτρο

$\Sigma F = F_1 + F_2$

$F_2 = 16 - 10$

$F_2 = 6N$



Γ3. Την $t = 0$ το Σ_1 είναι στην θέση $x = 0$. Όταν θα έχει διανύσει 6m θα βρίσκεται στην θέση $x = 6\text{m}$. Άρα

$$x = 10t - 4t^2$$

$$6 = 10t - 4t^2$$

$$4t^2 - 10t + 6 = 0$$

$$2t^2 - 5t + 3 = 0$$

$$\Delta = 25 - 24 = 1$$

$$t = \frac{5 \pm 1}{4} \text{ άρα } t = 1,5\text{s} \text{ ή } t = 1\text{s}$$

και δεκτή λύση είναι η $t = 1\text{s}$ από τον χρονικό περιορισμό της εκφώνησης.

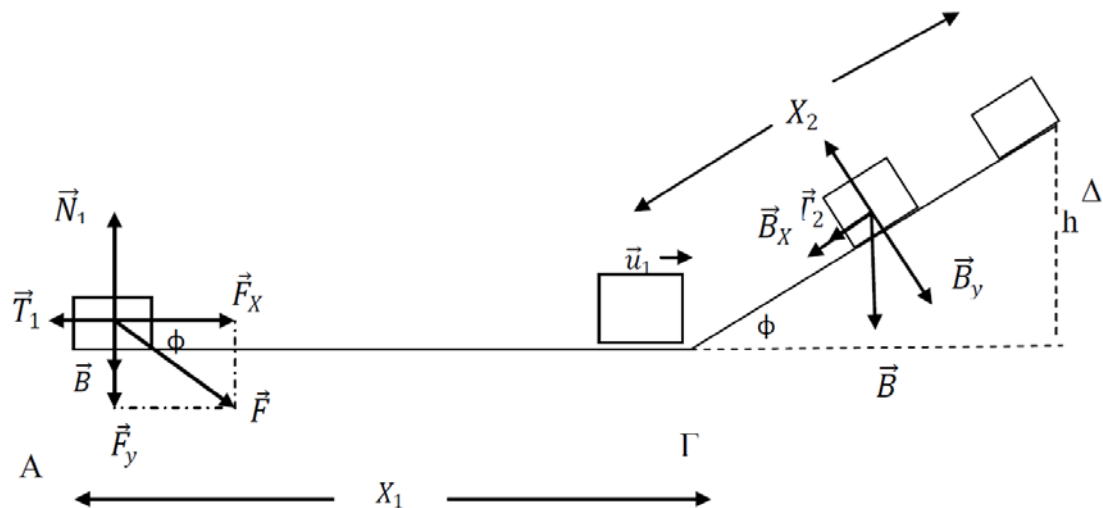
Γ4. Το Σ_2 εκτελεί Ε.Ο.Κ. και αφού απέχει 10m από το Σ_1 , την χρονική στιγμή της συνάντησης θα έχει διανύσει $s_2 = d - s_1$, άρα $s_2 = 10 - 6 = 4\text{m}$.

$$s_2 = v_2 \cdot t$$

$$4 = v_2 \cdot 1$$

$$u_2 = 4 \text{ m/s}$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. $F_x = F \sin \varphi = 16\text{N}$

$$F_y = F \eta \mu \varphi = 12\text{N}$$

Για την εύρεση της τριβής

Εφαρμόζω Θ.Μ.Κ.Ε από το Α στο Γ:

$$\Delta K = \Sigma W_F \Rightarrow K_\Gamma - K_A = W_B + W_N + W_T + W_F \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m u_1^2 - 0 = 0 + 0 - T_1 \Delta X_1 + F_X \Delta X_1 \Rightarrow$$

$$T_1 = 11N$$

Για την εύρεση του συντελεστή τριβής ολίσθησης ερμηνεύουμε την ισορροπία του σώματος στον άξονα ψ:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 - B - F_y = 0 \Rightarrow N_1 = 22N$$

$$\text{Άρα } T_1 = \mu N_1 \Rightarrow \mu = 0,5.$$

Δ2. $B_x = B \eta \mu \varphi = m g \eta \mu \varphi = 6N$

$$B_y = B \sigma \upsilon \nu \varphi = m g \sigma \upsilon \nu \varphi = 8N$$

Από την ισορροπία του σώματος στον άξονα y έχουμε:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 - B_y = 0 \Rightarrow N_2 = 8N$$

$$\text{Άρα } T_2 = \mu_1 N_2 \Rightarrow T_2 = 4N$$

Εφαρμόζω Θ.Μ.Κ.Ε από το Γ στο Δ:

$$\Delta K = \Sigma W_F \Rightarrow$$

$$K_\Delta - K_\Gamma = W_B + W_N + W_T \Rightarrow$$

$$0 - \frac{1}{2} m u_1^2 = -B_x \Delta X_2 + 0 - T_2 \Delta X_2 \Rightarrow$$

$$\Delta X_2 = 5m.$$

Δ3. Για την κίνηση του σώματος από το σημείο Α μέχρι το σημείο Γ έχουμε:

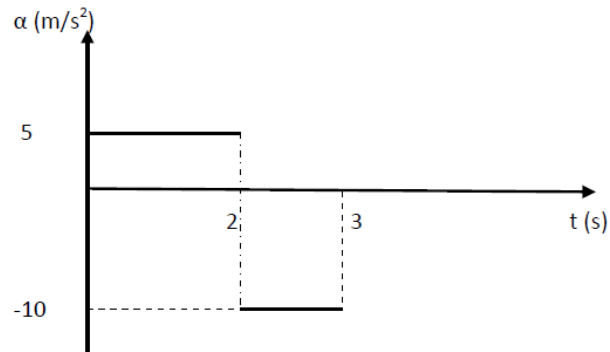
$$F o \lambda_x = m a_1 \Rightarrow F_x - T_1 = m a_1 \Rightarrow 16 - 11 = 1 a_1 \Rightarrow$$

$$a_1 = 5 \frac{m}{s^2}$$

με κατεύθυνση προς τα δεξιά (θετικά) και για το χρονικό διάστημα που κινήθηκε $u_1 = a_1 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = 2s$

Για την κίνηση του σώματος από το σημείο Γ μέχρι το σημείο Δ έχουμε: $F o \lambda_x = m a_2 \Rightarrow B_x + T_2 = m a_2 \Rightarrow a_2 = 10 \frac{m}{s^2}$ με κατεύθυνση προς τα αριστερά (αρνητικά) και για το χρονικό διάστημα που κινήθηκε

$$u_2 = u_1 - a_2 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow 0 = 10 - 10 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 1s$$



- Δ4.** Στο σημείο Δ το σώμα στιγμιαία ακινητοποιείται. Αμέσως μετά τείνει να ολισθήσει προς τα κάτω. Εφόσον η οριακή τριβή ισούται με την τριβή ολίσθησης έχουμε $T_{OP} = 4\text{N} < B_X = 6\text{N}$.

Άρα το σώμα θα κινηθεί προς τα κάτω και θα επιστρέψει στην βάση του κεκλιμένου.

