290. Σώμα μάζας m = 10 kg εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή t = 0 s με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $υ_0$ = 10 m/s από θέση Ο οριζοντίου δαπέδου. Το σώμα ολισθαίνει, ενώ δέχεται οριζόντια δύναμη F = 50 N με κατεύθυνση ίδια με την αρχική του ταχύτητα. Τη χρονική στιγμή t_A = 10s το σώμα βρίσκεται στη θέση Α και έχει πλέον αποκτήσει ταχύτητα μέτρου 30 m/s. Δίνεται: g = 10 m/s² και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

4.1) Ασκείται στο σώμα τριβή κατά τη διάρκεια της κίνησής του; Αν ναι, να υπολογίσετε το μέτρο της, αν όχι να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

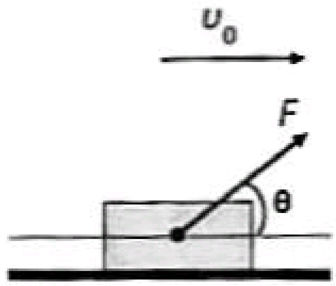
4.2) Σε ποια θέση, έστω Β, βρίσκεται το σώμα όταν κινείται με ταχύτητα διπλάσια σε μέτρο από την αρχική;

4.3) Αν, μετά τη χρονική στιγμή t_A = 10 s, το σώμα συνεχίζει την ολίσθηση του σε διαφορετικό δάπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ = 0,6, σε ποια θέση θα ακινητοποιηθεί;

4.4) Σχεδιάστε το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του σώματος ως προς το χρόνο για όλο το διάστημα της κίνησής του. **(Μονάδες 6+6+7+6)**

✓

291. Το κιβώτιο του σχήματος που έχει μάζα $m = 16$ Kg διέρχεται από τη θέση $x_0 = 0$ m του οριζόντιου δαπέδου, την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s, κινούμενο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $υ_0 = 20\ ^m/_s$. Το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, που ασκείται στο κιβώτιο είναι $F = 100$ N. Η διεύθυνση της δύναμης $\overrightarrow{F}$ σχηματίζει γωνία 60^0 με την οριζόντια διεύθυνση.



4.1 Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το κιβώτιο, να αποδείξετε ότι το δάπεδο, στο οποίο κινείται το σώμα, δεν μπορεί να είναι λείο και να αναλύσετε τις δυνάμεις σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες, εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας της κίνησης. *Μονάδες 7*

4.2 Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή της τριβής ολίσθησης (μ). *Μονάδες 6*

Την χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s η δύναμη $\vec{F}$ καταργείται.

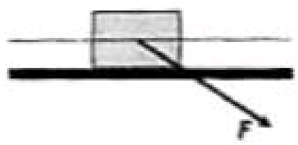
4.3 Να υπολογίσετε το μέτρο $υ_2$ της ταχύτητας του κιβωτίου την χρονική στιγμή $t_2 = 6$ s. *Μονάδες 6*

4.4 Σε ποια θέση (x_3) η ταχύτητα του κιβωτίου μηδενίζεται; *Μονάδες 6*

Δίνονται: $ημ60^0 = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $συν60^0 = \frac{1}{2}$, $\sqrt{3} = 1{,}7$ $g = 10\,\frac{m}{s^2}$

✓

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



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*

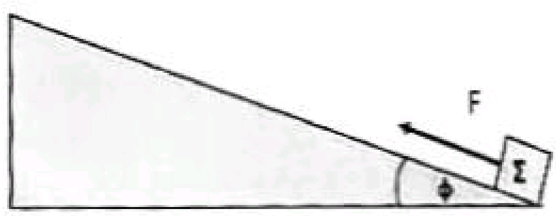
4.3 Να υπολογίσετε την ταχύτητα και τη μετατόπιση του σώματος για χρονικό διάστημα 5s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη. *Μονάδες 8*

4.4 Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου και μετατόπισης-χρόνου, σε βαθμολογημένους άξονες, για το χρονικό διάστημα των 5 s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη. *Μονάδες 4*

Δίνονται $ημ45^0 = συν45^0 = 0{,}7$

✓

293. Σε σώμα Σ μάζας $m = 10$ Kg, το οποίο βρίσκεται στη βάση (θέση $x_0 = 0$ m) μη λείου κεκλιμένου επιπέδου, μεγάλου μήκους και γωνίας κλίσης $\varphi = 30^0$, αρχίζει να ασκείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s, σταθερή δύναμη μέτρου $F = 120$ N, με διεύθυνση παράλληλη του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα, ξεκινώντας από την ηρεμία, κινείται κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου ανεβαίνοντας με σταθερή επιτάχυνση και το μέτρο της μετατόπισής του, κατά τη διάρκεια του 4ου δευτερολέπτου της κίνησής του, είναι $\Delta x = 7$ m.



4.1 Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την κίνησή του επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, για το χρονικό διάστημα $t_0 = 0$ s έως $t_4 = 4$ s και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες, εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας της κίνησης. *Μονάδες 5*

Να υπολογίσετε:

4.2 Το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος για το παραπάνω χρονικό διάστημα $0\ s - 4\ s$. *Μονάδες 4*

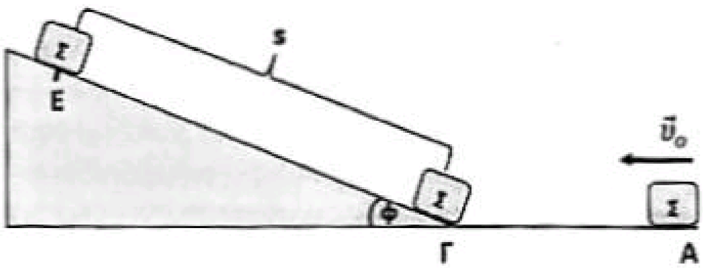
4.3 Τον συντελεστή τριβής ολίσθησης (μ) μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου. *Μονάδες 7*

Μετά την χρονική στιγμή $t_4 = 4\ s$ και ενώ το σώμα βρίσκεται στη θέση x_4 επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο καταργείται η δύναμη $\vec{F}$.

4.4 Σε ποια θέση (x_5) θα μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος; *Μονάδες 9*

✓

294. Το σώμα του σχήματος, μάζας $m = 1\ Kg$, διέρχεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\ s$ από τη θέση Α του λείου οριζοντίου επιπέδου ΑΓ (μήκους $ΑΓ = 20\ m$) με ταχύτητα μέτρου υ_0. Την χρονική στιγμή $t_1 = 2\ s$ το σώμα έχει φτάσει στη θέση Γ και, χωρίς να αναπηδήσει, συνεχίζει την κίνησή του, ολισθαίνοντας στο κεκλιμένο επίπεδο ΓΕ (μεγάλου μήκους), γωνίας κλίσης $\varphi = 30^0$, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ} = \frac{\sqrt{3}}{3}$.



4.1 Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, καθώς αυτό κινείται στο επίπεδο ΑΓ και να υπολογίσετε την κινητική του ενέργεια στη θέση Γ. *Μονάδες 5*

4.2 Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα σε μια θέση μεταξύ Γ και Ε, καθώς αυτό ανεβαίνει και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες, εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας κίνησης. *Μονάδες 5*

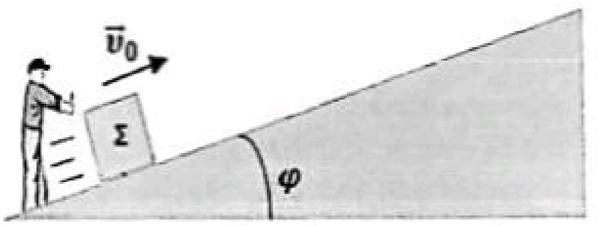
4.3 Να υπολογίσετε το διάστημα *s* που θα διανύσει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του. *Μονάδες 8*

4.4 Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση Ε, αφού έχει μηδενιστεί η ταχύτητά του. Να διερευνήσετε αν θα επιστρέψει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Να δεχθείτε ότι η μέγιστη στατική τριβή είναι ίση με την τριβή ολίσθησης. *Μονάδες 7*

Δίνονται: $\eta\mu 30^0 = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^0 = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $g = 10\ \frac{m}{s^2}$

✓

295. Ένα μικρό κιβώτιο σχήματος κύβου (σώμα Σ), με βάση από ομογενές υλικό, συγκρατείται αρχικά ακίνητο πάνω σε πλάγιο ομογενές δάπεδο μεγάλου μήκους, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0{,}25$. Η γωνία κλίσης του κεκλιμένου δαπέδου είναι φ, για την οποία δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί $\eta\mu\varphi = 0{,}6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0{,}8$.



Κάποια στιγμή το κιβώτιο εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $\vec{\upsilon}_0$ παράλληλη με το κεκλιμένο δάπεδο, με φορά προς τα πάνω και μέτρο $\upsilon_0 = 8\ \frac{m}{s}$, όπως στο σχήμα.

4.1 Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του σώματος Σ, κατά την άνοδό του στο κεκλιμένο δάπεδο. **Μον. 7**

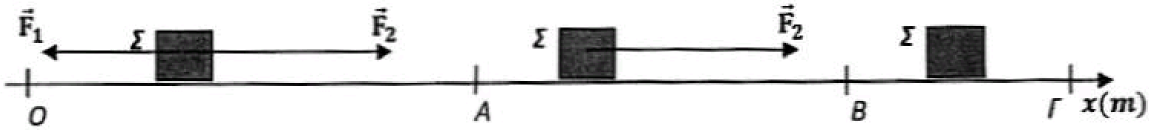
4.2 Σε πόση απόσταση από την αρχική του θέση θα φτάσει το σώμα Σ, μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία η ταχύτητά του. **Μονάδες 6**

4.3 Αν υποθέσουμε ότι ο συντελεστής μέγιστης στατικής (οριακής) τριβής και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, είναι ίσοι, να δείξετε ότι το σώμα Σ, μετά τον στιγμιαίο μηδενισμό της ταχύτητάς του, επιστρέφει προς την βάση του κεκλιμένου. **Μονάδες 6**

4.4 Αν δίνεται ότι η μάζα του σώματος Σ είναι $m = 2\ kg$, να υπολογίσετε την ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε θερμότητα λόγω τριβών, από την στιγμή της εκτόξευσης του σώματος προς τα πάνω στο κεκλιμένο, μέχρι να περάσει και πάλι από την αρχική του θέση καθώς κατεβαίνει επιστρέφοντας προς αυτήν. **Μονάδες 6**

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10\ \frac{m}{s^2}$, οι αντιστάσεις αέρα θεωρούνται αμελητέες.

301. Το σώμα Σ με μάζα $m = 2kg$ κινείται σε ευθύγραμμο και τραχύ οριζόντιο επίπεδο η διεύθυνση του οποίου ταυτίζεται με ευθεία $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_o = 0$, το σώμα διέρχεται από το σημείο Ο ($x_O = 0$) με ταχύτητα μέτρου $\upsilon_0 = 5m/s$, ενώ δέχεται δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρα 6N και 8N αντίστοιχα, που είναι αντίρροπες μεταξύ τους. Στο σχήμα <u>δεν</u> έχουν σχεδιαστεί όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο Σ. Το σώμα μετά την t_o κινείται ευθύγραμμα και ομαλά μέχρι τη θέση Α ($x_A = 16m$). Στη θέση Α η $\vec{F}_1$ καταργείται, ενώ, όταν το Σ διέρχεται από τη θέση Β ($x_B = 32m$), καταργείται και η $\vec{F}_2$ με αποτέλεσμα το Σ να ακινητοποιηθεί στη θέση Γ. Να υπολογίσετε:



4.1) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου. **Μονάδες 6**

4.2) Τη χρονική στιγμή όπου το σώμα διέρχεται από τη θέση Β. **Μονάδες 7**

4.3) Τη θέση του σημείου Γ. **Μονάδες 7**

4.4) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t_o = 0$ έως τη στιγμή που ακινητοποιείται σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων. **Μονάδες 5**

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$.

290/40

Ασκήσεις από Τράπεζα Θεμάτων

α) $v_1 = v_0 + \alpha \cdot t_1 \Rightarrow 30 = 10 + \alpha \cdot 10 \Rightarrow \boxed{\alpha = 2\ m/s^2}$

Έστω ότι δεν ασκείται τριβή:

Τότε $\Sigma F_x = m \cdot \alpha' \Rightarrow F = m\cdot\alpha' \Rightarrow 50 = 10 \cdot \alpha' \Rightarrow \alpha' = 5\ m/s^2 \neq 2\ m/s^2$

άρα Άτοπο

άρα υπάρχει τριβή.

Τότε $\Sigma F_x = m \cdot \alpha$

$\Rightarrow F - T_\rho = m \cdot \alpha$

$\Rightarrow 50 - T_\rho = 10 \cdot 2 \Rightarrow \boxed{T_\rho = 30\ N}$

β) $v = v_0 + \alpha \cdot t_2 \Rightarrow 2 \cdot v_0 = v_0 + \alpha \cdot t_2 \Rightarrow v_0 = \alpha \cdot t_2 \Rightarrow 10 = 2 \cdot t_2$

$\Rightarrow \boxed{t_2 = 5\ sec}$

$x_2 = v_0 \cdot t_2 + \frac{1}{2}\alpha \cdot t_2^2 = 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 \Rightarrow x_2 = 50 + 25$

$\Rightarrow \boxed{x_2 = 75\ m}$

...Αλλιώς ΘΜΚΕ $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_F + W_{T_\rho} + \cancel{W_B}^{\,0} + \cancel{W_N}^{\,0}$

$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = F \cdot \Delta x_2 - T_\rho \cdot \Delta x_2$

$v_2 = 2 \cdot v_0 = 20\ m/s$

$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 20^2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 50 \cdot \Delta x_2 - 30 \cdot \Delta x_2$

$\Rightarrow 2.000 - 500 = 20 \cdot \Delta x_2 \Rightarrow \boxed{\Delta x_2 = 75\ m}$

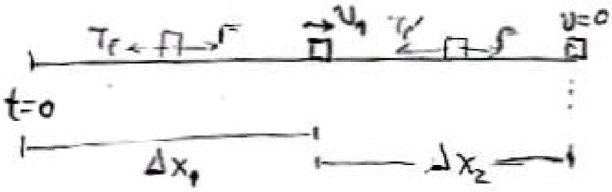
γ) ΘΜΚΕ από $t = 0$ έως $v = 0$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = mg \Rightarrow N = 100\ N$

$T_\rho' = \mu \cdot N = 0{,}6 \cdot 100 \Rightarrow \boxed{T_\rho' = 60\ N}$

$\cancel{K_{τελ}}^{\,0} - K_{αρχ} = W_F + W_{T_\rho} + W_{T_\rho'}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 = F \cdot \Delta x_{ολ} - T_\rho \cdot \Delta x_1 - T_\rho' \cdot \Delta x_2$



$\Rightarrow -\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 50 \cdot \Delta x_{ολ} - 30 \cdot 200 - 60 \cdot (\Delta x_{ολ} - 200)$

$\Rightarrow -500 = 50 \Delta x_{ολ} - 6000 - 60 \Delta x_{ολ} + 12000$

$\Rightarrow 10 \cdot \Delta x_{ολ} = 6.500$

$\Rightarrow \boxed{\Delta x_{ολ} = 650\ m}$

$\Delta x_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2}\alpha t_1^2$
$= 10 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 = 200\ m$

...Αλλιώς (τύποι κινήσεων) $T_\rho' = \mu \cdot N = 60\ N$

$\Sigma F_x = m \cdot \alpha_2 \Rightarrow F - T_\rho' = m \cdot \alpha_2 \Rightarrow 50 - 60 = 10 \cdot \alpha_2 \Rightarrow \boxed{\alpha_2 = -1\ m/s^2}$

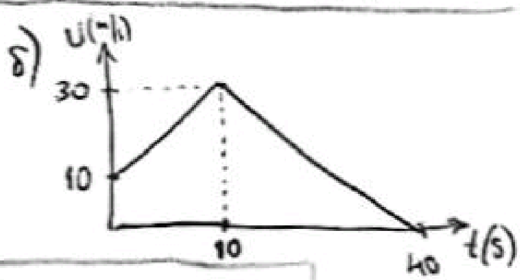
$\cancel{v}^{\,0} = v_1 + \alpha_2 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow 0 = 30 - 1 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \boxed{\Delta t_2 = 30\ s}$

$\Delta x_2 = v_1 \cdot \Delta t_2 + \frac{1}{2}\alpha_2 \cdot \Delta t_2^2 \Rightarrow \boxed{\Delta x_2 = 450\ m}$

$\Delta x_1 = v_0 \cdot t_1 + \frac{1}{2} \alpha \cdot \Delta t_1^2 = \dots = 200\ m$

Τότε $\Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 200 + 450 = 650\ m$

δ)



291/40

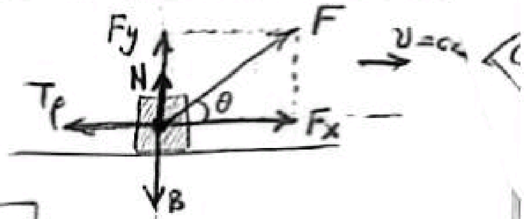
$\theta = 60°$

α) Αφού $v =$ σταθ, πρέπει $\Sigma F_x = 0$

$\Rightarrow F_x - T_\rho = 0$

$\Rightarrow F \cdot \sigma\upsilon\nu 60° = T_\rho$

$\Rightarrow T_\rho = 100 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{T_\rho = 50\ N}$



β) $T_\rho = \mu \cdot N \Rightarrow \mu = \frac{T_\rho}{N}$ (1)

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N + F_y - B = 0 \Rightarrow N = mg - F \cdot \eta\mu 60° \Rightarrow N = 16 \cdot 10 - 100 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 160 - 85$

$\Rightarrow \boxed{N = 75\ N}$

(1) $\Rightarrow \mu = \frac{50}{75} \Rightarrow \boxed{\mu = \frac{2}{3}}$

γ) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' - B = 0 \Rightarrow N' = mg \Rightarrow N' = 160\ N$ / $T_\rho' = \mu \cdot N' = \frac{2}{3} \cdot 160 = \frac{320}{3} N$

$\Sigma F_x = ma \Rightarrow -T_\rho' = m \cdot a \Rightarrow \boxed{a = -\frac{20}{3}\ m/s^2}$

$v_2 = v_0 + a \cdot (t_2 - t_1) = 20 - \frac{20}{3} \cdot (6-4) \Rightarrow \boxed{v_2 = \frac{20}{3}\ m/s}$

δ) $\overset{\text{Ε.ο.κ.}}{\Delta x_1} = v_0 \cdot \Delta t_1 = 20 \cdot 4 = 80\ m$

Ε.ο.επιβρ.κ.

$\Delta x_2 = \frac{v_0^2}{2|a|} = \frac{20^2}{2 \cdot \frac{20}{3}} = 30\ m$ Τότε $x_3 = x_0 + \Delta x_1 + \Delta x_2 = 0 + 80 + 30 = 110\ m$

292/40

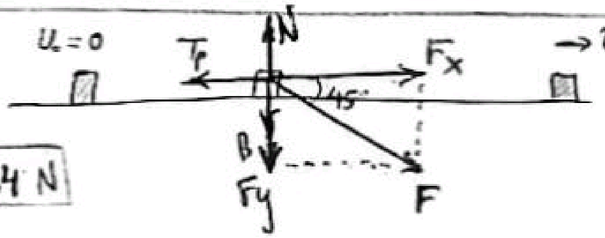
$\theta = 45°$

α) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - B - F_y = 0$

$\Rightarrow N - mg - F \cdot \eta\mu 45° = 0$

$\Rightarrow N - 20 - 20 \cdot 0{,}7 \Rightarrow \boxed{N = 34\ N}$

$T_\rho = \mu \cdot N = 0{,}2 \cdot 34 \Rightarrow \boxed{T_\rho = 6{,}8\ N}$



$a = \frac{\Sigma F_x}{m} = \frac{F_x - T_\rho}{m} = \frac{F \cdot \sigma\upsilon\nu 45° - T_\rho}{m} \Rightarrow$

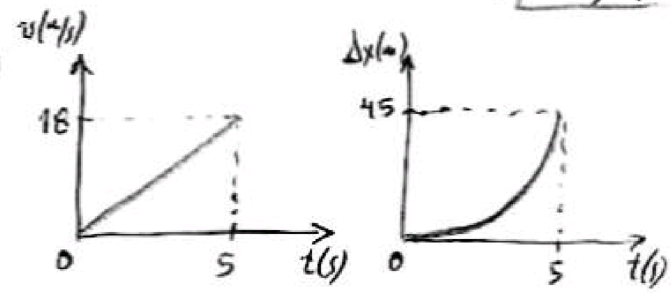
$\Rightarrow \boxed{a = 3{,}6\ m/s^2}$

γ) $v_1 = \cancel{v_0}^{0} + a \cdot t_1 = 0 + 3{,}6 \cdot 5$

$\Rightarrow \boxed{v_1 = 18\ m/s}$

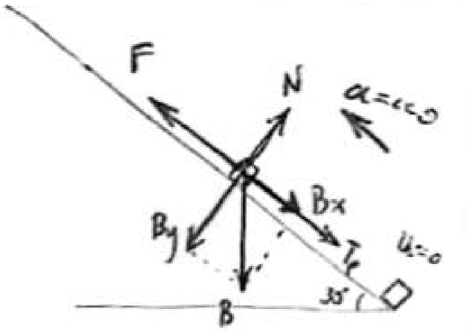
$\Delta x_1 = \cancel{v_0 t_1}^{0} + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_1^2 \Rightarrow \boxed{\Delta x_2 = 45\ m}$

δ)



293/40

$u_0 = 0$



$B_x = m\cdot g\cdot \eta\mu 30^\circ = 50\,N$

$B_y = m\cdot g\cdot \sigma\upsilon\nu 30^\circ = 50\sqrt{3}\,N$

α) $\Delta x_{3\to4} = \Delta x_4 - \Delta x_3 = \frac{1}{2}\alpha t_4^2 - \frac{1}{2}\alpha t_3^2$

$\Rightarrow 7 = \frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot(4^2-3^2) \Rightarrow \boxed{\alpha = 2\ m/s^2}$

β) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B_y = 50\sqrt{3}\,N$

$T_\tau = \mu\cdot N \Rightarrow \mu = \frac{T_\tau}{N}$ (1)

$\Sigma F_x = m\cdot\alpha \Rightarrow F - B_x - T_\tau = m\cdot\alpha$

$\Rightarrow 120 - 50 - T_\tau = 10\cdot 2 \Rightarrow \boxed{T_\tau = 50\ N}$

$(1) \Rightarrow \mu = \frac{50}{50\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}}$

γ) Για $t = 4\,s$: $U_4 = U_0 + \alpha\cdot t_4 = 0 + 2\cdot 4 \Rightarrow \boxed{U_4 = 8\ m/s}$ $\quad \boxed{\Delta x_4 = \frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot 4^2} \Rightarrow \boxed{\Delta x_4 = 16\,m}$

Για $t > 4\,s$: $\Sigma F_x = m\cdot\alpha' \Rightarrow -B_x - T_\tau = m\cdot\alpha'$

$\Rightarrow -50 - 50 = 10\cdot\alpha' \Rightarrow \boxed{\alpha' = -10\ m/s^2}$

$\cancel{U_5}^{0} = U_4 + \alpha'\cdot\Delta t'$

$\Rightarrow 0 = 8 - 10\cdot\Delta t' \Rightarrow \boxed{\Delta t' = 0{,}8\,s}$ $\quad \Delta x' = U_4\cdot\Delta t' + \frac{1}{2}\cdot\alpha'\cdot\Delta t'^2 \Rightarrow \boxed{\Delta x' = 3{,}2\,m}$

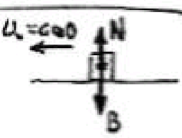
Έστω $X_5 = \cancel{X_0}^{0} + \Delta x_4 + \Delta x' = 16 + 3{,}2$

$\Rightarrow \boxed{X_5 = 19{,}2\,m}$

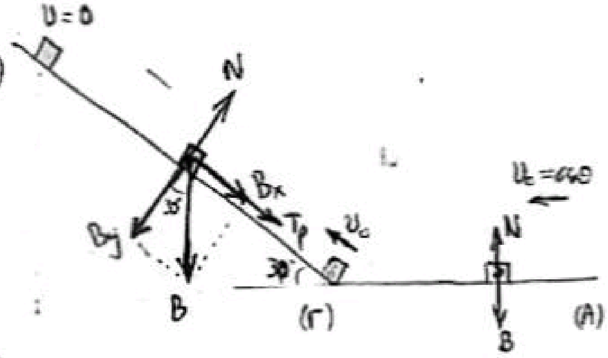
294/41

α) $K_\Gamma = K_A = \frac{1}{2}m\cdot U_0^2 = 50\,J$ (Ε.Ο.Κ. $A \to \Gamma$)

$U_0 = \frac{(A\Gamma)}{t_1} = \frac{20}{2} = 10\ m/s$



β)



$B_x = m\cdot g\cdot \eta\mu 30^\circ = 5\,N$

$B_y = m\cdot g\cdot \sigma\upsilon\nu 30^\circ = 5\sqrt{3}\,N$

γ) Α' τρόπος (Εξ. κινήσεων)

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B_y \Rightarrow N = m g\,\sigma\upsilon\nu 30^\circ \Rightarrow N = 5\sqrt{3}\,N$

$T_\tau = \mu\cdot N = \frac{\sqrt{3}}{3}\cdot 5\sqrt{3} \Rightarrow \boxed{T_\tau = 5\,N}$

$\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow -B_x - T_\tau = m\cdot\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow -m g\,\eta\mu 30^\circ - T_\tau = m\cdot\alpha$

$\Rightarrow -5 - 5 = 1\cdot\alpha \Rightarrow \boxed{\alpha = -10\ m/s^2}$

$S_{\Gamma E} = \frac{U_0^2}{2\cdot|\alpha|} = \frac{10^2}{2\cdot 10} \Rightarrow \boxed{S_{\Gamma E} = 5\,m}$

Β' τρόπος (Θ.Μ.Κ.Ε.) $\quad$ Θ.Μ.Κ.Ε. $\Gamma \to E$

$\cancel{K_E}^{0} - K_\Gamma = W_{B_x} + \cancel{W_{B_y}}^{0} + W_{T_\tau} + \cancel{W_N}^{0}$

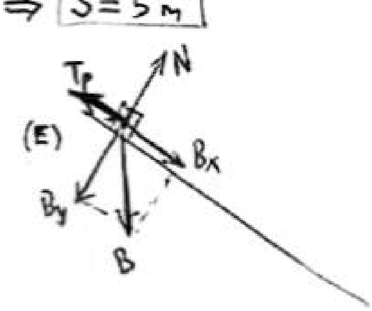
$\Rightarrow -\frac{1}{2}m\cdot U_0^2 = -B_x\cdot S - T_\tau\cdot S \Rightarrow 50 = 5\cdot S + 5\cdot S \Rightarrow \boxed{S = 5\,m}$

δ) Στη θέση (Ε): $T_{\tau\,\sigma\tau\alpha\tau}^{max} = T_\tau^{o\lambda\iota\sigma\theta} = 5\,N$

$B_x = m\cdot g\cdot\eta\mu 30^\circ = 5\,N = T_\tau^{\sigma\tau\alpha\tau.}$

άρα $\Sigma F_x = B_x - T_\tau^{\sigma\tau\alpha\tau} = 0$

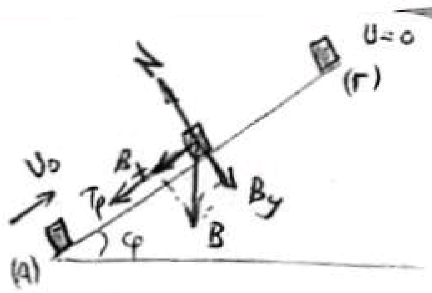
άρα δεν θα ολισθήσει προς τα κάτω.



295/41

α) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B_y \Rightarrow \boxed{N = m\cdot g\cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}$

$T_\rho = \mu\cdot N = \mu\cdot m\cdot g\cdot \sigma\upsilon\nu\varphi.$



$B_x = m\cdot g\cdot$

$B_y =$

$\Sigma F_x = m\cdot \alpha$

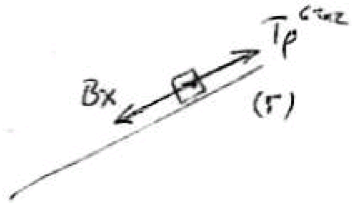
$\Rightarrow -B_x - T_\rho = m\cdot\alpha$

$\Rightarrow -\cancel{m}\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - \mu\cdot\cancel{m}\cdot g\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi = \cancel{m}\cdot\alpha$

$\Rightarrow \alpha = -g\cdot\eta\mu\varphi - \mu\cdot g\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow \boxed{\alpha = -g\cdot(\eta\mu\varphi - \mu\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi)}$

$\Rightarrow \alpha = -10\cdot(0{,}6 - 0{,}25\cdot 0{,}8) \Rightarrow \boxed{\alpha = -4\ m/s^2}$

β) $S = \frac{\upsilon_0^2}{2|\alpha|} = \frac{8}{2\cdot 4} \Rightarrow \boxed{S = 1\ m}$



γ) Στη θέση Γ: $B_x = m\cdot g\cdot\eta\mu\varphi = 0{,}6\cdot m g$

$T_\rho = \mu\cdot N = \mu\cdot m g\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi = 0{,}2\cdot m\cdot g < B_x$

άρα αφού $B_x > T_\rho^{\sigma\tau\alpha\tau}$, το σώμα θα ολισθήσει προς τα κάτω.

δ) $Q = W_{T_\rho} = -T_\rho\cdot 2S = -4\cdot 2\cdot 1$

$\Rightarrow \boxed{Q = -8\ J}$

$T_\rho = \mu\cdot m\cdot g\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi = 0{,}25\cdot 2\cdot 10\cdot 0{,}8$

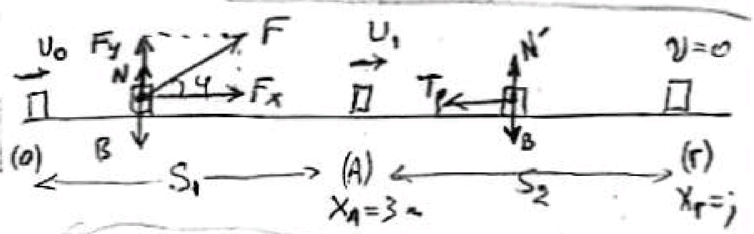
$\Rightarrow T_\rho = 4\ N$

303/44

α) 0→A: $\Sigma F_x = m\cdot\alpha_1$

$\Rightarrow F_x = m\cdot\alpha_1$

$\Rightarrow 8 = 4\cdot\alpha_1 \Rightarrow \boxed{\alpha_1 = 2\ m/s^2}$



$F_x = F\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi = 10\cdot 0{,}8 = 8\ N$

$F_y = F\cdot\eta\mu\varphi = 10\cdot 0{,}6 = 6\ N$

β) $S_1 = \upsilon_0\cdot t_1 + \frac{1}{2}\alpha t_1^2$

$\Rightarrow 3 = 2\cdot t_1 + \frac{1}{2}2\cdot t_1^2$

$\Rightarrow \boxed{t_1^2 + 2\cdot t_1 - 3 = 0}$ → $t_1 = -3\,s$ Απορ. ; $\boxed{t_1 = 1\,s}$ Δεκτή

$\upsilon_1 = \upsilon_0 + \alpha_1\cdot t_1 = 2 + 2\cdot 1 \Rightarrow \boxed{\upsilon_1 = 4\ m/s}$

γ) A→Γ: $\overset{0}{\cancel{\upsilon_2}} = \upsilon_1 + \alpha_2\cdot\Delta t_2$

$\Rightarrow 0 = 4 + \alpha_2\cdot 4$

$\Rightarrow \alpha_2 = -1\ m/s^2$

$S_2 = \upsilon_1\cdot\Delta t_2 + \frac{1}{2}\alpha_2\Delta t_2^2 = 4\cdot 4 - \frac{1}{2}\cdot 1\cdot 4^2$

$\Rightarrow S_2 = 8\ m$

Τότε $x_\Gamma = x_A + S_2 = 3 + 8 \Rightarrow \boxed{x_\Gamma = 11\ m}$

δ) A→Γ: $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = mg \Rightarrow N' = 40\ N$

$T_\rho = \mu\cdot N' \Rightarrow \mu = \frac{T_\rho}{N}$ (1)

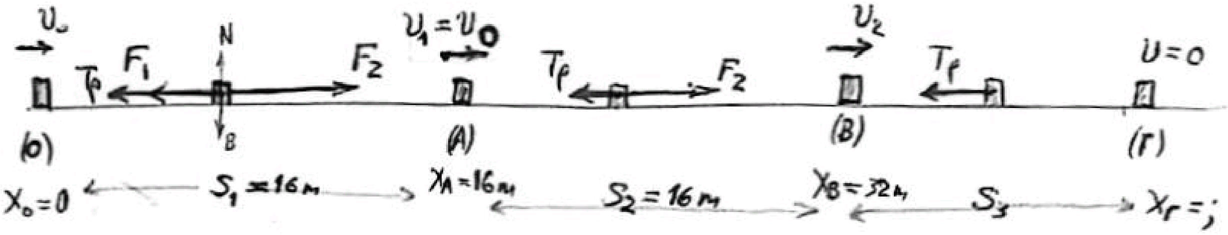
$\Sigma F_x = m\cdot\alpha_2$

$\Rightarrow -T_\rho = m\cdot\alpha_2$

$\Rightarrow -T_\rho = 4\cdot(-1) \Rightarrow \boxed{T_\rho = 4\ N}$

(1) $\Rightarrow \mu = \frac{4}{40} \Rightarrow \boxed{\mu = 0{,}1}$

301/43



α) (0)→(A): Ε.Ο.Κ. $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_2 - F_1 - T_ρ = 0$

$\Rightarrow 8 - 6 - T_ρ = 0 \Rightarrow \boxed{T_ρ = 2\,N}$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B \Rightarrow \boxed{N = 20\,N}$

Τότε $T_ρ = μ \cdot N \Rightarrow 2 = μ \cdot 20 \Rightarrow \boxed{μ = 0{,}1}$

β) (0)→(A): $S_1 = υ_0 \cdot t_A \Rightarrow 16 = 5 \cdot t_A \Rightarrow \boxed{t_A = 3{,}2\,s}$

(A)→(B): Ε.Ο.Επιτ.Κ. $α_2 = \dfrac{\Sigma F_x}{m} = \dfrac{F_2 - T_ρ}{m} = \dfrac{8-2}{2} \Rightarrow \boxed{α_2 = 3\,m/s^2}$

$S_2 = υ_0 \cdot Δt_{AB} + \frac{1}{2} α_2 Δt_{AB}^2$

$\Rightarrow 16 = 5 \cdot Δt_{AB} + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot Δt_{AB}^2 \Rightarrow \boxed{1{,}5 \cdot Δt_{AB}^2 + 5 \cdot Δt_{AB} - 16 = 0}$

$Δ = 121 = 11^2$

$Δt_{AB} = \dfrac{-5 \pm 11}{2 \cdot 1{,}5}$ → <0 Απορ. / $\boxed{Δt_{AB} = 2\,s}$

$t_B = t_A + Δt_{AB} = 3{,}2 + 2 \Rightarrow \boxed{t_B = 5{,}2\,s}$

γ) (B)→(Γ): $υ_2 = υ_0 + α_2 \cdot Δt_{AB} = 5 + 3 \cdot 2 = 11\,m/s$

$α_3 = \dfrac{\Sigma F_x}{m} = \dfrac{-T_ρ}{m} = \dfrac{-2}{2} = -1\,m/s^2$

$S_3 = \dfrac{υ_2^2}{2 \cdot |α_3|} = \dfrac{11^2}{2 \cdot 1} \Rightarrow \boxed{S_3 = 60{,}5\,m}$

$\cancel{υ_3}^{0} = υ_2 - α_3 Δt_3 \Rightarrow \boxed{Δt_3 = 11\,s}$

Τότε

$x_Γ = x_B + S_3 = 32 + 60{,}5$

$\Longrightarrow \boxed{x_Γ = 92{,}5\,m}$

δ)