ΘΕΜΑ Δ 9638

Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 kg κινείται αρχικά σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου ίσου με 10 m/s. Ο οδηγός του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή $t = 0$, πατώντας το γκάζι προσδίνει στο αυτοκίνητο σταθερή επιτάχυνση και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s, το μέτρο της ταχύτητα του αυτοκινήτου έχει διπλασιαστεί.

Να υπολογίσετε:

Δ1) τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτου στο παραπάνω χρονικό διάστημα των 10s,

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που επιτάχυνε το αυτοκίνητο,

Μονάδες 6

Δ3) τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s,

Μονάδες 8

Δ4) το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που έπρεπε να ασκείται στο αυτοκίνητο ώστε να διπλασιαστεί πάλι η αρχική του ταχύτητα, διανύοντας όμως τη μισή μετατόπιση από ότι στη προηγούμενη περίπτωση.

Μονάδες 5

$m = 1000\,kg$

$\upsilon_0 = 10\,m/s$

$t_1 = 10\,s \quad \upsilon = 20\,m/s$

$\Delta K = ;$

$\Sigma F = ;$

$\upsilon_\mu = ;$

$\Sigma F' = ; \quad \upsilon = 2\upsilon_0 \quad \Delta x' = \frac{\Delta x}{2}$

$\Delta_1: \quad \Delta K = K_1 - K_0 = \frac{1}{2} m\upsilon^2 - \frac{1}{2} m\upsilon_0^2$

$\Rightarrow \Delta K = \frac{m}{2}(\upsilon^2 - \upsilon_0^2) \Rightarrow \Delta K = 150000\,J$

$\Delta 2: \quad \Sigma F = m\alpha \Rightarrow \Sigma F = m\frac{\Delta\upsilon}{\Delta t} = m\frac{\upsilon - \upsilon_0}{\Delta t} \Rightarrow$

$\Rightarrow \Sigma F = 1000\,N$

$\Delta 3: \quad \Delta x = \upsilon_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow \Delta x = 10\,m/s \cdot 10\,s + \frac{1}{2} \cdot 1\,m/s^2 \cdot (10\,s)^2 = 150\,m$

$\upsilon_\mu = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{150\,m/s}{10\,s} = 15\,m/s$

$\Delta 4: \quad \Delta x' = 75\,m \quad \Delta\upsilon = 10\,m/s$

$\left.\begin{array}{l} \Delta x' = \upsilon_0 t' + \frac{1}{2}\alpha' t'^2 \\ \Delta\upsilon = \alpha' t' \Rightarrow t' = \frac{\Delta\upsilon}{\alpha'} \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x' = \frac{\upsilon_0 \Delta\upsilon}{\alpha'} + \frac{\Delta\upsilon^2}{2\alpha'} \Rightarrow$

$\Rightarrow \alpha' = \frac{2\upsilon_0\Delta\upsilon + \Delta\upsilon^2}{2\Delta x'} \Rightarrow \alpha' = 2\,m/s^2$

$\Sigma F' = m\alpha' = 2000\,N$

ΘΕΜΑ Δ 5633

Μία παλέτα με τούβλα μάζας m = 400 kg ανυψώνεται κατακόρυφα με τη βοήθεια ενός γερανού κατά 10 m πάνω από το έδαφος. Ο γερανός ασκεί στην παλέτα κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα πάνω, το μέτρο της οποίας έχει τέτοια τιμή ώστε η παλέτα ξεκινώντας από την ηρεμία αρχικά να επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση για χρονική διάρκεια ίση με 5 s οπότε η παλέτα φτάνει στο μέσο της διαδρομής (δηλαδή στα πρώτα 5 m), και στη συνέχεια επιβραδύνεται ομαλά μέχρι που σταματά στο ύψος των 10 m πάνω από το έδαφος.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s^2 και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης της παλέτας στα πρώτα 5 s της κίνησης, καθώς και το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά στο τέλος της επιταχυνόμενης κίνησης,

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο γερανός στην παλέτα στη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης,

Μονάδες 6

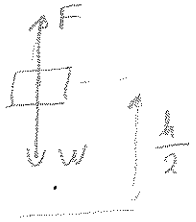
Δ3) το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο γερανός στην παλέτα στη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης,

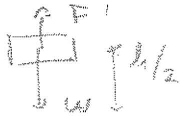
Μονάδες 7

Δ4) την μέση ισχύ του γερανού κατά τη διάρκεια της ανόδου της παλέτας.

Μονάδες 6

$m = 400\,kg$
$h = 10\,m$
$t_1 = 5\,s$
$g = 10\,m/s^2$





Δ1: $\frac{h}{2} = \frac{1}{2}\alpha_1 t_1^2 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{h}{t_1^2} = \frac{10}{25} = 0{,}4\,m/s^2$

Δ2: $\Sigma F = m\alpha_1 \Rightarrow F - w = m\alpha_1 \Rightarrow F = w + m\alpha_1 \Rightarrow F = mg + m\alpha_1$

$\Rightarrow F = 4160\,N$

Δ3: $\upsilon = \cancel{\upsilon_0}^{0} + \alpha_1 t_1 \Rightarrow \upsilon = 0{,}4\,m/s^2 \cdot 5s \Rightarrow \upsilon = 2\,m/s$

$\frac{h}{2} = \frac{\upsilon^2}{2\alpha_2} \Rightarrow \alpha_2 = \frac{\upsilon^2}{h} = \frac{4}{10} = 0{,}4\,m/s^2$ (επιβράδυνση)

$\Sigma F' = m\alpha_2 \Rightarrow w - F' = m\alpha_2 \Rightarrow F' = w - m\alpha_2 \Rightarrow F' = mg - m\alpha_2$

$F' = m(g - \alpha_2) = 3840\,N$ $\quad t_2 = \frac{\upsilon}{\alpha_2} = 5\,s$ $\quad \Delta t = t_1 + t_2 = 10\,s$

$P = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{W_F + W_F'}{\Delta t} = \frac{40000}{10} = 4000\,W$

ΘΕΜΑ Δ 9627

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 4$ kg βρίσκεται ακίνητο στο έδαφος. Στο κιβώτιο ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη $\vec{F}$ μέτρου 80 N, με φορά προς τα πάνω, οπότε και αρχίζει να ανυψώνεται κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία ανέρχεται το κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, τη χρονική στιγμή, που βρίσκεται σε ύψος $h = 5$ m από το έδαφος.

Μονάδες 6

Δ3) Να αποδείξετε ότι στη διάρκεια της ανόδου του κιβωτίου με τη δράση της δύναμης $\vec{F}$, η δυναμική ενέργεια που έχει σε κάποια ύψος είναι ίση με την κινητική του ενέργεια στο ίδιο ύψος.

Μονάδες 6

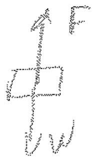
Δ4) Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο βρίσκεται σε ύψος $h = 5$ m από το έδαφος καταργείται η δύναμη $\vec{F}$. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο φθάνει το κιβώτιο.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s^2. Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη βαρυτική δυναμική ενέργεια το έδαφος, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

$m = 4$ kg
$F = 80$ N
$h = 5$ m

Δ1:



$\Sigma F = m\alpha \Rightarrow F - W = m\alpha \Rightarrow F - mg = m\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow \alpha = \frac{F - mg}{m} \Rightarrow \alpha = 10\,m/s^2$

Δ2: $h = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{\alpha} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{\alpha}} = 1\,s$

$\upsilon = \alpha t = 10\,m/s$

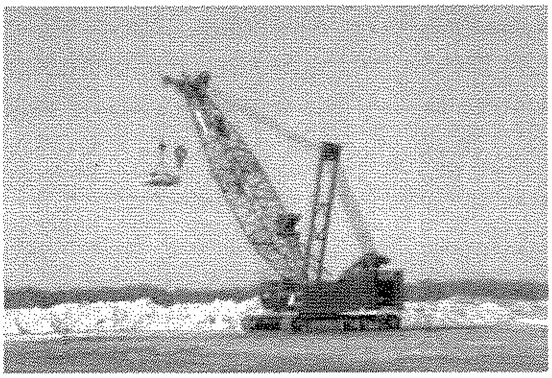
Δ3: $U = mgx = mg\frac{1}{2}\alpha t^2 = \frac{1}{2}m\alpha^2 t^2 = \frac{1}{2}m\upsilon^2 = K$

$\alpha = g$

Δ4: Όταν καταργείται η F έχουμε μόνο την επιτάχυνση της βαρύτητας g: άρα $h' = \upsilon t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h' = \frac{\upsilon^2}{2g} = \frac{100}{20}m$

$\Rightarrow h' = 5m$ άρα $h_{max} = h + h' = 10m$

ΘΕΜΑ Δ 9623



Ένας γερανός ανεβάζει ένα κιβώτιο μάζας 100 kg με σταθερή ταχύτητα σε ύψος $h = 45$ m από το έδαφος σε χρονικό διάστημα *1min*. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10\ \frac{m}{s^2}$.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της ανυψωτικής δύναμης που δέχεται το κιβώτιο από το γερανό.

Μονάδες 6

Δ2) την ενέργεια που προσφέρει ο γερανός στο κιβώτιο για να το ανεβάσει σε ύψος *h*.

Μονάδες 7

Δ3) την ισχύ που ανέπτυξε ο γερανός.

Μονάδες 6

Τη στιγμή που το κιβώτιο έχει ανυψωθεί σε ύψος $h = 45m$ και έχει σταματήσει, κόβεται το σύρμα που συγκρατεί το κιβώτιο.

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το κιβώτιο θα χτυπήσει στο έδαφος.

Μονάδες 6

$m=100kg$
$h=45m$
$t=1min=60s$
$g=10m/s^2$

Δ1: 

$\upsilon=σταθ \quad \Sigma F=0 \Rightarrow F=W \Rightarrow$
$\Rightarrow F=mg=1000N$

Δ2: $E=W_F=F\,h=1000N\ 45m=45000\,J$

Δ3: $P=\frac{W_F}{t} \Rightarrow P=\frac{45000J}{60s}=750W$

Δ4: $h=\frac{1}{2}gt'^2 \Rightarrow t'=\sqrt{\frac{2h}{g}}=3s$

$\upsilon=gt'=30m/s$

ΘΕΜΑ Δ 8617.

Ένα μικρό σώμα μάζας $m = 2\ kg$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0\ s$ ασκούνται ταυτόχρονα στο σώμα οι σταθερές οριζόντιες δυνάμεις $\vec{F_1}$ και $\vec{F_2}$ με μέτρα $F_1 = 30\ N$ και $F_2 = 10\ N$ όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η δύναμη $\vec{F_1}$ ασκείται στο σώμα στη χρονική διάρκεια $0\ s \rightarrow 5$ s ενώ η δύναμη $\vec{F_2}$ ασκείται στο σώμα στη χρονική διάρκεια $0\ s \rightarrow 7$ s. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.

Δ1) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\ s$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 7\ s$

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος απο τη χρονική στιγμή $t = 0\ s$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 10\ s$

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F_1}$ και το έργο της δύναμης $\vec{F_2}$ για το χρονικό διάστημα που ασκείται η καθεμία.

Μονάδες 6

$m = 2kg$

$F_1 = 30N$

$F_2 = 10N$

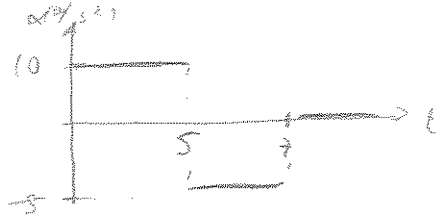
$t_1 = 5s$

$t_2 = t_1 + 2s$

Δ1 $0 \rightarrow 5s$ $\quad \Sigma F = m\alpha_1 \Rightarrow F_1 - F_2 = m\alpha_1 \Rightarrow$

$\Rightarrow \alpha_1 = \frac{F_1 - F_2}{m} = \frac{20N}{2kg} = 10 m/s^2$

$5 - 7s$ $\quad \Sigma F = m\alpha_2 \Rightarrow F_2 = m\alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{F_2}{m} = \frac{10}{2} = 5 m/s^2$ (επιβράδυνση)



Δ2: $\upsilon_1 = \alpha_1 t_1 \Rightarrow \upsilon_1 = 10 m/s^2 \cdot 5 = 50 m/s$

$\upsilon_2 = \upsilon_1 - \alpha_2 \Delta t = 50 - 5 \cdot 2 = 40 m/s$

Δ3: $x_1 = \frac{1}{2}\alpha_1 t_1^2 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 25 (m) = 125m$, $x_2 = \upsilon_1 \Delta t - \frac{1}{2}\alpha_2 \Delta t^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow x_2 = 90m$ $\quad x_3 = \upsilon_2 \cdot \Delta t' = 40 m/s \cdot 3 s = 120m$

άρα $x_{ολ} = x_1 + x_2 + x_3 = 335m$

Δ4: $W_{F_1} = F_1 \cdot x_1 = 30N \cdot 125m = 3750 J$ $\quad W_{F_2} = -F_2 \cdot (x_1 + x_2) = -10N \cdot 215m = -2150J$

ΘΕΜΑ Δ 9619

Ένα κιβώτιο μάζας 20Kg είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s με τη βοήθεια ενός σχοινιού ασκούμε στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με μέτρο 50N. Τη χρονική στιγμή $t = 2$ s το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 4$ m πάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Την επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ2) Το συντελεστή τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 7

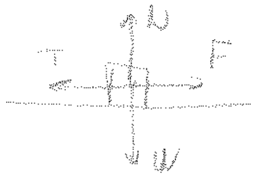
Δ3) Το έργο της δύναμης τριβής από τη χρονική στιγμή t = 0 s μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο κινείται με ταχύτητα μέτρου 2m/s.

Μονάδες 7

Δ4) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα 0 s → 2 s

Μονάδες 5

$\upsilon_0 = 0$
$m = 20kg$
$F = 50N$
$t = 2s$
$\Delta x = 4m$



Δ_1: $\Delta x = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow \alpha = \frac{2\Delta x}{t^2} = 2\ m/s^2$

Δ_2: $\Sigma F = m\alpha \Rightarrow F - T = m\alpha \Rightarrow T = F - m\alpha \Rightarrow T = 10N$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - w = 0 \Rightarrow N = w \Rightarrow N = mg = 200N$

$T = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{T}{N} \Rightarrow \mu = \frac{10}{200} = 0{,}05$

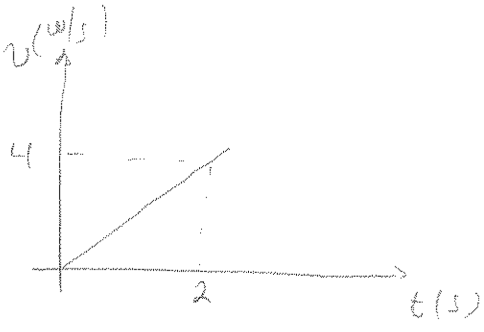
Δ_3: $W_T = -T\,\Delta x' = -10 \cdot 1 = -10J$

$\upsilon = \alpha t' \Rightarrow t' = \frac{\upsilon}{\alpha} = \frac{2}{2} = 1s$

$\Delta x' = \frac{1}{2}\alpha t'^2 = 1\ m$

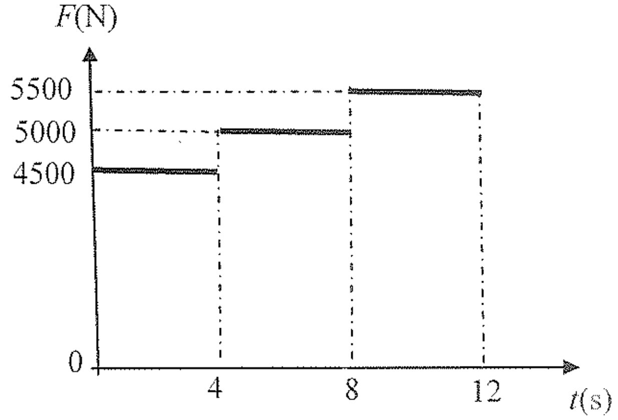
Δ_4: Για $t = 2s$

$\upsilon = \alpha t = 4s$



ΘΕΜΑ Δ 9607

Ο θάλαμος ανελκυστήρα μάζας $m = 500$ kg είναι αρχικά ακίνητος και ξεκινώντας τη χρονική στιγμή $t = 0$ s κατεβαίνει σε χρονικό διάστημα 12 s από τον τελευταίο όροφο στο ισόγειο ενός πολυώροφου κτιρίου. Στο θάλαμο εκτός από το βάρος του ασκείται, μέσω ενός συρματόσχοινου, μία κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη $\vec{F}$. Η τιμή της $\vec{F}$ σε συνάρτηση με το χρόνο καθόδου παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10\frac{m}{s^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



Δ1) Να χαρακτηρίσετε τις κινήσεις που εκτελεί ο θάλαμος και να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσής του σε κάθε μία από αυτές.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του θαλάμου τις χρονικές στιγμές 4s, 8s και 12s.

Μονάδες 6

Δ3) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας του θαλάμου συναρτήσει του χρόνου και να υπολογίσετε το ολικό μήκος της διαδρομής που έκανε ο ανελκυστήρας κατά την κάθοδό του.

Μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίστε το έργο της δύναμης $\vec{F}$ και τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του θαλάμου στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή 4s, ως τη χρονική στιγμή 8s.

Μονάδες 5

Δ1: $W = mg = 5000N$ από 0→4 ε.ο.επ.κ
από 4→8 ε.ο.κ
από 8−12 ε.ο.επβ.κ

$F_1 = 4500N$
$F_2 = 5000N$
$F_3 = 5500N$

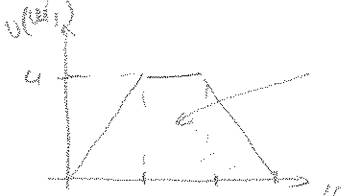
$\Sigma F_1 = m\alpha_1 \Rightarrow W - F_1 = m\alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{W - F_1}{m} = 1\, m/s^2$

$\Sigma F_2 = 0 \Rightarrow F_2 = W \Rightarrow \alpha_2 = 0$

$\Sigma F_3 = m\alpha_3 \Rightarrow F_3 - W = m\alpha_3 \Rightarrow \alpha_3 = \frac{F_3 - W}{m} = 1\, m/s^2$ (επιβραδυνση)

Δ2: $\upsilon_1 = \alpha_1 t_1 \Rightarrow \upsilon_1 = 4\, m/s$ $\upsilon_2 = σταθ = \upsilon_1 = 4\, m/s$ $\upsilon_3 = \upsilon_2 - \alpha_3 t_3$
$\upsilon_3 = 4 - 4 = 0$

Δ3:



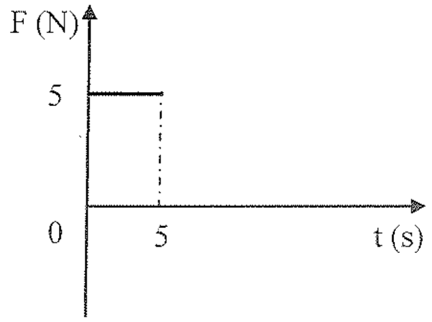
$S_{ολ} = \frac{(4+12)4}{2} = 32\, m$

Δ4: $W_1 = -F_1 \cdot \Delta x_1 = -4500 \cdot 8 = \cdot\cdot$
$\Delta x_1 = \frac{1}{2}\alpha_1 t_1^2 = 8\, m$

$W_2 = -F_2 \cdot \Delta x_2 = -5000 \cdot 16 = \cdot$ $W_3 = -F_3 \cdot \Delta x_3 = \cdot$

ΘΕΜΑ Δ 9604

Μικρό σώμα μάζας $m = 400\ g$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0{,}25$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ σταθερής τιμής με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα



Να υπολογίσετε:

Δ1) Το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 3$ s

Μονάδες 8

Δ2) Τη μετατόπιση του σώματος στη χρονική διάρκεια 0→5 s

Μονάδες 5

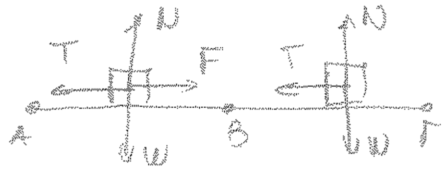
Δ3) Το έργο της δύναμης F στη χρονική διάρκεια 0→5 sec

Μονάδες 5

Δ4) Την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 3$ s

Μονάδες 7

$m = 400g = 0{,}4\,kg$
$\mu = 0{,}25.$
$g = 10\,m/s^2$



$T = \mu N = 1\,N$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - w = 0 \Rightarrow N = w \Rightarrow N = mg = 4\,N$

Δ₁: $\Sigma F_x = m\alpha_1 \Rightarrow F - T = m\alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{F - T}{m} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{5 - 1}{0{,}4} = 10\,m/s^2$

Δ₂: $\Delta x_1 = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 25 = 125\,m$

Δ₃: $W_F = F \cdot \Delta x = 5N\ 125m = 625\,J$

Δ₄: $\upsilon = \alpha_1 t_1 = 10\,m/s^2 \cdot 3\,s = 30\,m/s$

$K = \frac{1}{2} m \upsilon^2 = \frac{1}{2} \cdot 0{,}4\,kg \cdot (30\,m/s)^2 = 180\,J$

ΘΕΜΑ Δ 9598

Μαθητής σπρώχνει ένα κιβώτιο με βιβλία μάζας $m_1 = 50$ kg ασκώντας σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ μέτρου 200 N. Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω στο δάπεδο του διαδρόμου του σχολείου του. Κατόπιν ο μαθητής αφαιρεί βιβλία και η μάζα του κιβωτίου γίνεται πλέον $m_2 = 40$ kg. Στη συνέχεια αρχίζει πάλι να σπρώχνει το κιβώτιο ξεκινώντας από την ηρεμία και ασκώντας πάλι την ίδια σταθερή δύναμη $\vec{F}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο μάζας $m_1 = 50$ kg, καθώς και τον συντελεστή τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 6

Για τα πρώτα δύο δευτερόλεπτα της κίνησης του κιβωτίου μάζας $m_2 = 40$ kg, να υπολογίσετε:

Δ2) το μέτρο της τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου καθώς και το διάστημα που διανύει το κιβώτιο.

Μονάδες 7

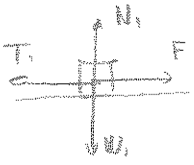
Δ3) το έργο της τριβής.

Μονάδες 6

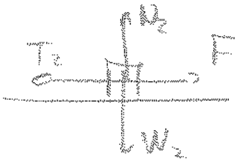
Δ4) την ενέργεια που πρόσφερε ο μαθητής στο κιβώτιο και την κινητική ενέργεια του κιβωτίου.

Μονάδες 6

$m_1 = 50\,kg$
$F = 200\,N$
$m_2 = 40\,kg$
$g = 10\,m/s^2$



(α)



(β)

$\Sigma F_{y_1} = 0 \Rightarrow N_1 = W_1 = m_1 g$

$\Sigma F_{y_2} = 0 \Rightarrow N_2 = W_2 = m_2 g$

$\Delta_1 : \Sigma F = 0 \Rightarrow F - T_1 = 0 \Rightarrow F = T_1 \Rightarrow T_1 = 200\,N$

$\Rightarrow F = \mu N_1 \Rightarrow F = \mu m_1 g \Rightarrow \mu = \frac{F}{m_1 g} \Rightarrow \mu = \frac{2\cancel{00}}{5\cancel{00}} = 0,4$

$\Delta_2 : T_2 = \mu N_2 = \mu m_2 g = 0,4 \; 40 \; 10 = 160\,N$

$\Sigma F_{2x} = m_2 \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{F - T_2}{m_2} = \frac{20\cancel{0} - 16\cancel{0}}{4\cancel{0}} = 1\; m/s^2$

$\Delta x_2 = \frac{1}{2} \alpha_2 t_2^2 = \frac{1}{2} \; 1 \cdot 2^2 = 2\,m$

$\Delta_3 : W_{T_2} = -T_2 \, \Delta x_2 = -160N \cdot 2m = 320\,J$

$\Delta_4 : W_F = F \cdot \Delta x_2 = 200N \cdot 2m = 400\,J$

$\upsilon = \alpha_2 t_2 = 2\,m/s$ άρα $K = \frac{1}{2} m_2 \upsilon^2 = \frac{1}{2}\, 40 \; 4 = 80\,J$

ΘΕΜΑ Δ 9595

Μικρό σφαιρίδιο μάζας $m = 2$ Kg αφήνεται από ύψος $h = 10$ m να εκτελέσει ελεύθερη πτώση. Οι αντιστάσεις του αέρα να θεωρηθούν αμελητέες. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 m/s^2$ και ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια να θεωρήσετε το έδαφος.

Δ1) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να φτάσει σε ύψος 5m από το έδαφος

Μονάδες 7

Δ2) Σε ποιο ύψος η δυναμική ενέργεια του σφαιριδίου (U) είναι ίση με την κινητική του (K).

Μονάδες 5

Δ3) Ποια είναι η ταχύτητα του σφαιριδίου τη στιγμή που η δυναμική του ενέργεια (U) είναι ίση με την κινητική του (K). **Μονάδες 6**

Δ4) Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα σε βαθμολογημένους άξονες, οι γραφικές παραστάσεις $U=U(y)$, $K=K(y)$ και $E=E(y)$ όπου y η απόσταση του σφαιριδίου από το έδαφος και E η μηχανική ενέργεια του σφαιριδίου.

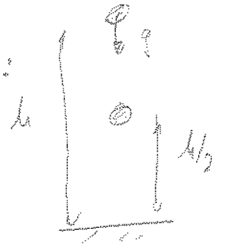
Μονάδες 7

$m = 2kg$

$h = 10m$

$g = 10 m/s^2$

Δ1:

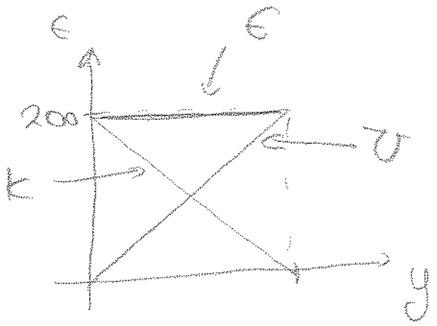


$\frac{h}{2} = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{h}{g}} = 1 \text{ sec}$

Δ2: $E_{\mu(\alpha\rho\chi)} = E_{\mu(\tau\varepsilon\lambda)} \Rightarrow mgh = 2 \cdot mgh' \Rightarrow h' = \frac{h}{2} = 5m$

Δ3: $v = gt \Rightarrow v = 10 m/s$

Δ4: $U_{max} = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 10 = 200J = K_{max}$



$U = mgy$

Για $y = 0 \Rightarrow U = 0$

Για $y = h \Rightarrow U = mgh = 200J$

$E_\mu = E_{\sigma\tau\alpha\theta} = 200J$

$E_\mu = K + U \Rightarrow K = E_\mu - U = 200 - 20y$

ΘΕΜΑ Δ 9589

Κιβώτιο μάζας 40 Kg αρχικά είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 80$ N . Τη στιγμή t_1 όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά x=16 m, καταργείται η δύναμη $\vec{F_1}$ και την ίδια στιγμή αρχίζει να ασκείται πάνω στο κιβώτιο αντίρροπη δύναμη μέτρου $F_2 = 10$ N με αποτέλεσμα το κιβώτιο να σταματήσει τη στιγμή t_2

Δ1) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου όταν έχει μετατοπιστεί κατά $x = 16$ m από την αρχική του θέση

Μονάδες 6

Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης.

Μονάδες 8

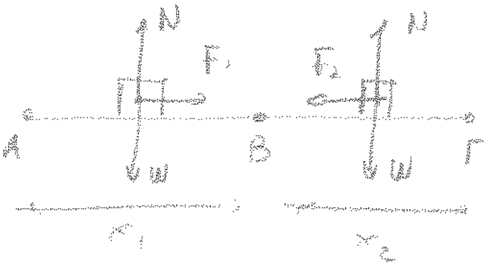
Δ3) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του κιβωτίου στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της $\vec{F_2}$ στη χρονική διάρκεια $t_1 \longrightarrow t_2$

Μονάδες 5

$F_1 = 80N$
$x_1 = 16m$
$F_2 = 10N$
$m = 40kg$

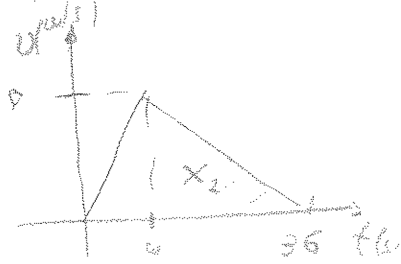


Δ1 : $\Sigma F_x = m\alpha_1 \Rightarrow F_1 = m\alpha_1 \Rightarrow$
$\Rightarrow \alpha_1 = \frac{F_1}{m} = \frac{80N}{40kg} = 2\,m/s^2$

$$\left.\begin{array}{l} \upsilon_1 = \alpha_1 t \\ x_1 = \frac{1}{2}\alpha_1 t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2x_1}{\alpha_1}} = \sqrt{\frac{2\cdot 16}{2}} = 4s \end{array}\right\} \Rightarrow \upsilon_1 = 2\cdot 4 = 8\,m/s$$

Δ2 : $\Sigma F_{x2} = m\alpha_2 \Rightarrow F_2 = m\alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{F_2}{m} = \frac{10}{40} = 0{,}25\,m/s^2$ (επιβράδυνση

$t_2 = \frac{\upsilon_1}{\alpha_2} = \frac{8}{0{,}25} = 32\,s$



Δ3 : $x_2 = \varepsilon_{\mu\beta} = \frac{8\cdot 32}{2} = 128\,m$

Δ4 : $W_{F_2} = -F_2 \cdot x_2 = -10N \cdot 128m = -1280\,J$

ΘΕΜΑ Δ 9585

Ένα σώμα μάζας 4 kg , αφήνεται από ύψος *h,* πάνω από το έδαφος και φθάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου υ = 30 m/s . Η επιτάχυνση της βαρύτητας στη διάρκεια της κίνησης είναι σταθερή, με τιμή g=10 m/s^2 Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα

Δ1) Να υπολογίσετε το ύψος *h*

Μονάδες 7

Δ2) Να υπολογίσετε την απόσταση του σώματος από το έδαφος τη στιγμή που κινείται με ταχύτητα μέτρου 10 m/s

Μονάδες 6

Δ3) Να παραστήσετε γραφικά σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων τη δυναμική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους

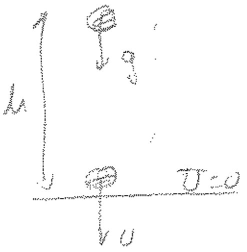
Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο του βάρους του σώματος, στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησης του σώματος

Μονάδες 6

$m = 4\,kg$
$\upsilon = 30\,m/s$
$g = 10\,m/s^2$

Δ1

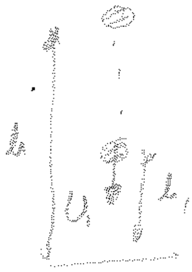


$E_\mu(\alpha\rho\chi) = E_\mu(\tau\varepsilon\lambda)$

$\cancel{K_{\alpha\rho\chi}}^{0} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + \cancel{U_{\tau\varepsilon\lambda}}^{0}$

$\cancel{m} g h = \frac{1}{2}\cancel{m}\upsilon^2 \Rightarrow h = \frac{\upsilon^2}{2g} = 45m$

Δ2



$E_\mu(\alpha\rho\chi) = E_\mu(\tau\varepsilon\lambda) \Rightarrow \cancel{K_{\alpha\rho\chi}}^{0} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + U_{\tau\varepsilon\lambda}$

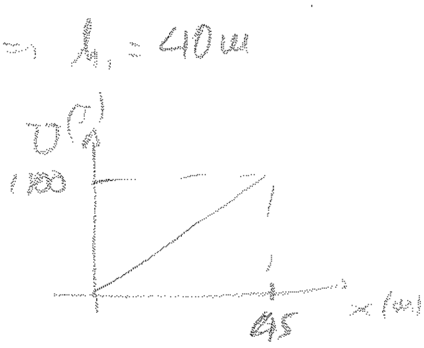
$\Rightarrow \cancel{m} g h = \frac{1}{2}\cancel{m}\upsilon_1^2 + \cancel{m} g h_1 \Rightarrow$

$\Rightarrow g h - \frac{\upsilon_1^2}{2} = g h_1 \Rightarrow h_1 = 40m$

Δ3:

$U = mgx$

Για $x=0 \Rightarrow U=0$ Για $x=45$ $U=1800J$



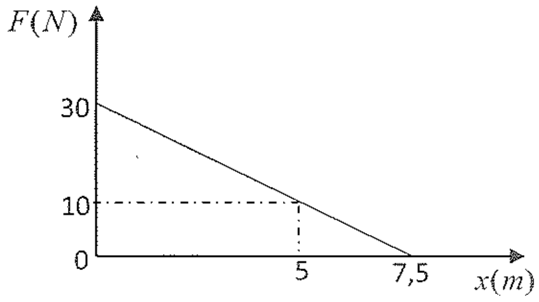
Δ4:

$h = \frac{1}{2}g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 3s$

$\Delta h = \frac{1}{2}g t^2 - \frac{1}{2}g t'^2 = 5(9-4) = 25m$

$W_w = w \cdot \Delta h = mg\Delta h = 1000J$

ΘΕΜΑ Δ 9581



Ένα μικρό σώμα μάζας $m = 5\ kg$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα βρίσκεται στη θέση $x = 0$ m του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox και κινείται με ταχύτητα μέτρου $\upsilon_0 = 4\ m/s$, ασκείται σε αυτό οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα $\overrightarrow{\upsilon_0}$. Η τιμή της δύναμης $\vec{F}$ μεταβάλλεται με τη θέση όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\frac{m}{s^2}$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος όταν βρίσκεται στη θέση $x = 0\ m$ και όταν βρίσκεται στη θέση $x = 7,5\ m$

Μονάδες 6

Δ2) Το έργο της δύναμης $\vec{F}$ για τη μετατόπιση από τη θέση $x = 0\ m$ μέχρι τη θέση $x = 5\ m$.

Μονάδες 7

Δ3) Το έργο της τριβής απο τη θέση $x = 0\ m$ μέχρι τη θέση $x = 5\ m$

Μονάδες 5

Δ4) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στη θέση x = 5 m και να δικαιολογήσετε γιατί αυτή η τιμή αποτελεί το μέγιστο μέτρο της ταχύτητας του σώματος κατά την κίνησή του μεταξύ των θέσεων x=0 m και x=7,5 m

Μονάδες 7

Δ1 : $\Sigma F = m\alpha \Rightarrow F - T = m\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{F-T}{m} = \frac{30-10}{5} = 4\ m/s^2$

x=0 F=30 $T = \mu N \Rightarrow T = \mu m g = 0,2 \cdot 5 \cdot 10 = 10\ N$

x=7,5 F=0 $\Sigma F' = m\alpha' \Rightarrow -T = m\alpha' \Rightarrow \alpha' = \frac{-T}{m} = \frac{-10}{5} = -2\ m/s^2$

Δ2 : $W_F = Εμβ = 100\ J$

Δ3 : $W_T = -T \cdot x = -10N\ 5m = -50\ J$

Δ4 : Θ.Μ.Κ.Ε. $_{x=0 \to x=5}$: $K_{τελ} - K_{αρχ} = \Sigma W_F \Rightarrow \frac{1}{2}m\upsilon^2 - \frac{1}{2}m\upsilon_0^2 = W_F + W_T$

$\Rightarrow \frac{1}{2}m\upsilon^2 = \frac{1}{2}m\upsilon_0^2 + W_F + W_T \Rightarrow \upsilon = 6\ m/s^2$ (μέχρι τη θέση x=5 η "F" είναι μεγαλύτερη της "T" οπότε το σώμα επιταχύνεται προς τη "υ0"

ΘΕΜΑ Δ 9579

Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 Kg είναι σταματημένο σε ένα φανάρι $Φ_1$ που είναι κόκκινο. Τη στιγμή t_o= 0 s που ανάβει το πράσινο, ο οδηγός πατάει το γκάζι, οπότε το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή επιτάχυνση, με αποτέλεσμα την χρονική στιγμή t_2 = 4 s να έχει ταχύτητα μέτρου $υ_2$ =10 m/s. Στη συνέχεια συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα μέχρι να φτάσει στο επόμενο φανάρι $Φ_2$ που απέχει 500 m από το προηγούμενο.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο κατά την επιταχυνόμενη κίνησή του.

Μονάδες 6

Δ2) Την απόσταση του αυτοκίνητου από το δεύτερο φανάρι $Φ_2$ τη χρονική t_2.

Μονάδες 6

Δ3) Τη χρονική στιγμή το αυτοκίνητο φτάνει στο δεύτερο φανάρι $Φ_2$.

Μονάδες 6

Δ4) Το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο στο χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$, όπου t_1 μια χρονική στιγμή, πριν τη στιγμή t_2, που το αυτοκίνητο κινούταν με ταχύτητα μέτρου $υ_1$= 5m/s.

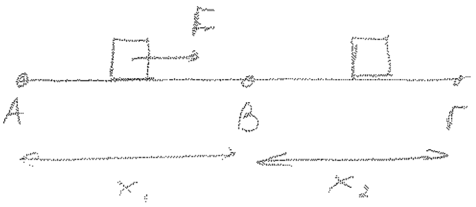
Μονάδες 7

$υ_0 = 0$

$m = 1000\,kg$

$t_2 = 4s$, $υ_2 = 10\,m/s$

$x_{ολ} = 500\,m$



Δ1 $υ_2 = α_2 t_2 \Rightarrow α_2 = \frac{υ_2}{t_2} = \frac{10\,m/s}{4\,s} = 2,5\,m/s^2$

$ΣF_x = m α_2 \Rightarrow ΣF_x = 1000\,kg \cdot 2,5\,m/s^2 = 2500\,N$

Δ2: $x_1 = \frac{1}{2} α_2 t_2^2 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot 16 = 20\,m$

$x_2 = x_{ολ} - x_1 = 500m - 20m = 480\,m$

Δ3: $x_2 = υ_2 t_3 \Rightarrow t_3 = \frac{x_2}{υ_2} \Rightarrow$

$\Rightarrow t_3 = \frac{480\,m}{10\,m/s} = 48\,sec$

Δ4: $\underset{t_1 \rightarrow t_2}{θμκε}$: $K_{τελ} - K_{αρχ} = ΣW_F \Rightarrow W_{ΣF} = \frac{1}{2} m υ_2^2 - \frac{1}{2} m υ_1^2 = \frac{m}{2}(υ_2^2 - υ_1^2)$

$\Rightarrow W_{ΣF} = 2,5(100 - 25) = 187,5\,J$

5046. B_1 A) β.

B) $\upsilon = \frac{S}{t}$ $t = \frac{S}{\upsilon} = \frac{1190}{340} = 3,5$

θεωρουμε οτι ο ηχος εκτελει ΕΟΚ

B_2 A) α.

B)

για φορτηγο
υ_0
M
F

$a_\varphi = \frac{F}{M}$

για ΙΧ
υ_0
m
F

$a_{IX} = \frac{F}{m}$

οπου $a_\varphi < a_{IX}$ (1) λογω $M > m$

η αποσταση μεχρι να σταματησει

$S_{\sigma\tau\varphi} = \frac{\upsilon_0^2}{a_\varphi}$ $S_{\sigma\tau IX} = \frac{\upsilon_0^2}{a_{IX}}$

λογω (1) $S_{\sigma\tau\varphi} > S_{\sigma\tau IX}$

Αρα (α)

5047. B_1 A) (γ)

B) Απο ΘΜΚΕ

για W_1 $\upsilon_1 = 10m/s \to \upsilon_2 = 20m/s$

$\Delta K = W_1$

$\frac{1}{2}m20^2 - \frac{1}{2}m10^2 = W_1$

$\frac{1}{2}m(400-100) = W_1$

$\frac{1}{2}m300 = W_1$

$W_1 = (150m)J$

για W_2 $\upsilon_1 = 20m/s \to \upsilon_2 = 30m/s$

ΘΜΚΕ

$\frac{1}{2}m30^2 - \frac{1}{2}m20^2 = W_2$

$\frac{1}{2}m(900-400) = W_2$

$\frac{1}{2}m500 = W_2$

$W_2 = (250m)J$

Αρα $W_2 > W_1$

5047

Β2   Α)   α

Β) $h_1 \to t_1$ $h_2 \to t_2$

Απο τυπο ε-Πτωσης   οπου $t_1 = 2t_2$

$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2$

$t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}}$ και $t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}}$

α τρόπος   ομως $t_1 = 2t_2$

$\sqrt{\frac{2h_1}{g}} = 2\sqrt{\frac{2h_2}{g}}$ υψωνω τετραγωνο

$\frac{\cancel{2}h_1}{\cancel{g}} = 4\frac{\cancel{2}h_2}{\cancel{g}}$

$h_1 = 4h_2$

$\frac{h_1}{h_2} = 4$

β) τροπος $t_1 = 2t_2$

$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 = \frac{1}{2} g 4t_2^2$

$h_2 = \frac{1}{2} g t_2^2$

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\frac{1}{2} g 4t_2^2}{\frac{1}{2} g t_2^2} \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = 4$

5253

B_1 A) γ

B) Απο εμβαδον.

$$\Delta x_1 = \frac{20\cdot 10}{2} = 100m$$

$$\Delta x_2 = \frac{10\cdot(-5)}{2} = -25m$$

$$\Delta x_{o\lambda} = 100-25 = 75m$$

$$\Delta x = x - x_0$$

$$x = 75m$$

B_2 A) a

B) $K_A = \frac{1}{2}mv^2$

$$K_B = \frac{1}{2}m(2v)^2 = \frac{1}{2}m4v^2 = 4\cdot K_A$$

$$E_{\mu\eta\chi A} = E_{\mu\eta\chi B}$$

$$U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$K_A - K_B = U_B - U_A$$

$$-3K_A = \Delta U$$

3_1 5259 A) a

B) $F_1 = 4N$

$F_2 = 3N$.

$$F_{o\lambda} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5N$$

$a = \frac{F_{o\lambda}}{m}$ απο 2ος N.N

$$a = \frac{5}{2} = 2{,}5 m/s^2.$$

B_2 A) [✓ γ]

B) A → h/2.

$$1 = \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$t_A = \sqrt{\frac{2\frac{h}{2}}{g}} = \sqrt{\frac{h}{g}}$$

$$t_B = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\frac{t_A}{t_B} = \frac{\frac{\cancel{\sqrt{h}}}{\cancel{\sqrt{g}}}}{\frac{\sqrt{2}\cdot\cancel{\sqrt{h}}}{\cancel{\sqrt{g}}}}$$

$$\frac{t_A}{t_B} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$t_B = \sqrt{2}\cdot t_A$$

S263 A) β

B1 B) το (1) εκτελει ΕΟΚ σε ισους χρονους διανυει ισα διαστηματα.

$$v_1 = \frac{200}{4} = 50 cm/s$$

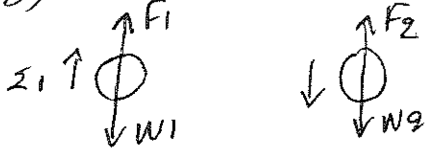
το (2) Επιταχ.

$$v_2 = \frac{200}{10} = 20 cm/s$$

$v_2 < v_1$

B2) A) α)

B)



$F_1 - W_1 = m \cdot a$

$F_1 - 100 = 10 \cdot 2$

$F_1 - 100 = 200$

$F_1 = 120 N$

~~$W_2 - F_2 = m \cdot a$~~

~~$100 - F_2 =$~~ 20

~~$-F_2 = -80$~~

~~$F_2 = 80$~~

$W_2 - F_2 = -m \cdot a$

$100 - F_2 = -20.$

$-F_2 = -20 - 100$

$-F_2 = -120$

$F_2 = 120 N$

$F_1 = F_2$

S276 B1 A) γ.

B)

$a_A = \frac{3v_0 - v_0}{t_1} = \frac{2v_0}{t_1}$

$a_B = \frac{v_0 - 0}{t_1} = \frac{v_0}{t_1}$

$a_A = 2a_B$

$F_{ολA} = m \cdot a_A$

$F_{ολB} = m a_B = 2 m a_A$

$S_A = \frac{(v_0 + 3v_0)}{2} \cdot t_1 = \frac{4v_0}{2} \cdot t_1 = 2v_0 t_1$

$S_B = \frac{v_0 \cdot t}{2}$

$S_A = 4 S_B$

4983 B_1 Α) γ

Β) $F = m a \qquad a = \frac{F}{m} \quad (1)$

για $m' = 2m$

$F = 2m a'$

$a' = \frac{F}{2m} \quad (2) \qquad a' = \frac{a}{2}$

B_2 Α) (γ)

Β $E_{μηχ_A} = U_A + K_A = U_A = mgH$

$E_{μηχ_Γ} = mgh + \frac{1}{2} m υ_Γ^2 = mg\frac{H}{2} + \frac{1}{2} m υ_Γ^2 = \frac{U_A}{2} + K_Γ$

$E_{μηχ_Δ} = \frac{1}{2} m υ_Δ^2 = U_A$

ισχύει $E_{μηχ_A} = E_{μηχ_Γ}$

$mgH = mg\frac{H}{2} + K_Γ$

$\frac{mgH}{2} = K_Γ$ Άρα $K_Γ = U_Γ$

4954 B_1 α)

Β) Για ε.ε. επιτ. ε

B_2 Α) α

Β $υ_A > υ_B$

$x_{ολ_A} = \frac{υ_A^2}{2a} \qquad x_{ολ_B} = \frac{υ_B^2}{2a}$ άρα $x_{ολ_A} > x_{ολ_B}$

4.980

Β1 Α) α

Β) ο αντωνης γιατι εχει μεγαλυτερη a_A λογω της κλισης της ευθειας.

Β2) Α) α)

Β) $K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m (2v_2)^2 = \frac{1}{2} m 4 v_2^2$

$K_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m v_2^2$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\cancel{\frac{1}{2}} m 4 v_2^2}{\frac{1}{2} m v_2^2} \qquad \frac{K_1}{K_2} = \frac{4}{1} \qquad K_1 = 4K_2$$

4.982

Β1 Α) α

1 Β) Αφου η $x-t$ αναφερεται σε ο επιταχ. κιν.

Β2 Α) γ)

Β) ισχυει $h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$

για $h = \frac{v_0^2}{2g}$

$h' = \frac{v_0'^2}{2g}$

$$\frac{h}{h'} = \frac{\frac{v_0^2}{2g}}{\frac{v_0'^2}{2g}} \qquad \frac{h}{h'} = \frac{v_0^2}{v_0'^2}$$

$$\frac{h}{2h} = \frac{v_0^2}{v_0'^2} \qquad \frac{1}{2} = \frac{v_0^2}{v_0'^2} \qquad v_0'^2 = 2v_0^2$$

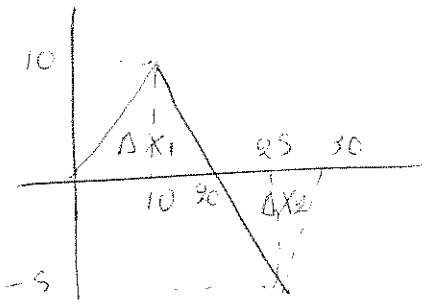
$$v_0' = v_0\sqrt{2}$$

B_2 A) γ)

B) Απο 0 – x_A $F=$ σταθερη και αφου $υ_0=0$ εκτελει ε.ο. επιταχ. κ. απο $x_A - x_B$ η F μειωνεται αρα το σωμα εκτελει επιταχυνομενη με συνεχως μικροτερο ρυθμο Άρα 0 – x_B συνεχως η υ αυξανεται αρα και η κινητικη

<u>3770</u> B_1 γ)

B_2 Βρισκω απο το εμβαδον μετατοπιση



$\Delta X_1 = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100m$

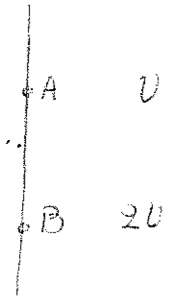
$\Delta X_2 = \frac{10 \cdot (-5)}{2} = -25m$

$\Delta x_{ολ} = 100 - 25 = 75m$

$\Delta x = X - X_0$ αρα $75 = X - 0$ $X = 75m$

B_2 A) α) $-3K$.

B)



αν $K_A = \frac{1}{2} m υ^2$

$K_B = \frac{1}{2} m (2υ)^2 = \frac{1}{2} m 4υ^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} m υ^2$

Αρα $K_B = 4K_A$

Ισχυει $E_{μηχ A} = K_A + U_A$ ομως $E_{μηχ A} = E_{μηχ}$

$E_{μηχ B} = K_B + U_B$

$K_A + U_A = K_B + U$

$K_A - K_B = U_B - U_A$

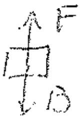
$K_A - 4K_A = \Delta U$

$-3K_A = \Delta U$

3761 Β₁ Α) γ) iii

Β) γιατι η ελευθερη πτωση ειναι ε.ο Επιταχυνομενη Κινηση και η ταχυτητα αυξανεται, αρα και η κινητικη ενεργεια αυξανεται ομαλα με το χρονο.

Β₂) Α) γ)



Β $F_{ολ} = mα$

$F - B = mα$

$F - B = m \cdot 2g$

$F - B = 2mg$ και αφου ειναι $υ_0 = 0$ πρεπει $F > B$

Αρα $B = F/3$

3763 Β₁ Α) β) 0

Β) καθως ανεβαινει

$W_{B_{A \to B}} = -mgh$

καθως κατεβαινει

$W_{B_{B \to A}} = mgh$

$W_{ολ} = 0$

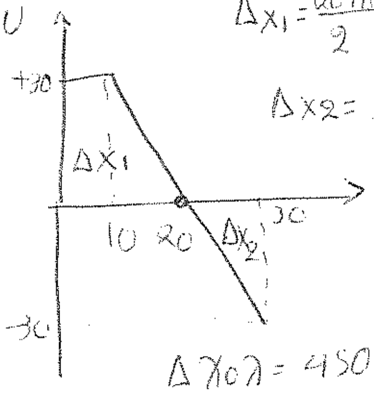
Β₂ Α) α) +300m

Β) Απο το εμβαδον

$Δx_1 = \frac{(20+10)30}{2} = \frac{900}{2} = 450$

$Δx_2 = \frac{10 \cdot (-30)}{2} = -\frac{300}{2}$

$= -150$



$Δx_{ολ} = 450 - 150 = 300m$

3768 Β₁ Α) β $t = 1,5s$

Β) το Α $x_A = 6t$ εκτελει ΕΟΚ $υ = 6m/s$

Β $x_B = 2t^2$ εκτελει ε.ο επιταχ. κ. με $x_B = \frac{1}{2}at^2$

αρα $a_B = 4m/s^2$ αρα $υ_B = 4t$

Πρεπει $υ_A = υ_B$

$6 = 4t$

$t = 1,5s$

5050 Θέμα B

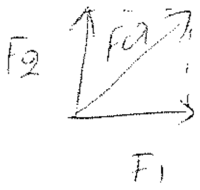
B_1 A) (γ)

B) Απο το εμβαδον της αντιστοιχης γραφικης παραστασης $E_B > E_A$

$\Delta x_B > \Delta x_A$

B_2) A) (β)

B)



$F_{ολ} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{25} = 5N$

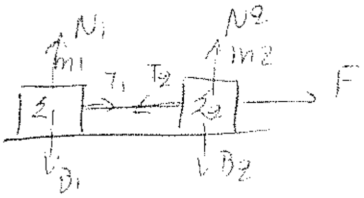
αρα $a = \frac{F_{ολ}}{m} = \frac{5}{2} = 2{,}5\ m/s^2$ ιδιας κατευθυνσης με Fολ

5052 B_1 A) α.

B) γιατι το $S_{ολ} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2|$ αρα συνεχως αυξανεται. ανεξαρτητα της φορας κινησης

B_2 A) (β)

B)



Ισχυει.

$$m_2 \quad \left.\begin{aligned} F - T_2 &= m_2 a \\ T_1 &= m_1 \cdot a \end{aligned}\right\} \quad \left.\begin{aligned} F - T &= ma \\ T &= m \cdot a \end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$T_1 = T_2$

Λυνω $F = 2ma$ αρα $F = 2T$

~~[illegible]~~

~~[illegible]~~

~~[illegible]~~

5060 B_1 A) γ

B Αφου θεωρουμε μονη δυναμη το βαρος εκτελουν Ε.Π αρα $g = a$ και για τα 2 αρα η μαζα δεν παιζει ρολο

$F_{ολ} = ma$

Σωμα(1) $B = m \cdot a$

$\cancel{m}g = \cancel{m}a$

και για σωμα (2)

$B' = m'a$

$m'g = ma$

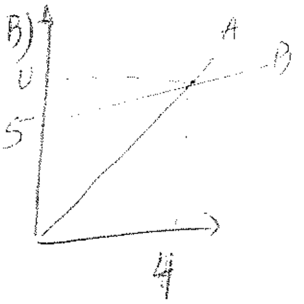
$g = a$

δηλαδη $\frac{B}{m} = g$ για καθε σωμα

5060 Β2

A) α)

B)



$$a_A = \frac{\Delta \upsilon}{\Delta t} = \frac{\upsilon - 0}{4} = \frac{\upsilon}{4}$$

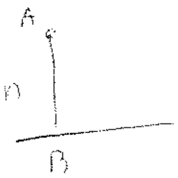
$$a_B = \frac{\upsilon - 5}{4} = \frac{\upsilon - 5}{4}$$

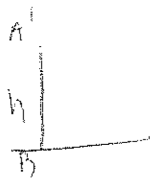
αρα $a_B < a_A$

5065 A) α)

Β1

B)





ΑΔΜΕ $_{A \to B}$

$K_{\mu\eta\chi A} = K_{\mu\eta\chi B}$

$mgh = \frac{1}{2} m \upsilon^2$

$\upsilon = \sqrt{2gh}$

ΑΔΜΕ $_{A' \to B'}$

$mgh + \frac{1}{2} m \upsilon_0^2 = \frac{1}{2} m \upsilon'^2$

$\upsilon' = \sqrt{2gh + \upsilon_0^2}$

λογω

$W_{B\, A \to B}$

$W_B = mgh$

$W_{B\, A' \to B'}$

$W_B = mgh$

B2. A) γ)

B) απο 0-t_1 Ε.Ο Επιτχ. λογω 2ου Ν Ν
αφου F σταθερη

t_1-t_2 Επιταχ.

οταν F=0 και μετα απο t_2 και μετα.
λογω 1ου Νομου υ σταθερη

5063

Β1 Α)

K	U	Εμηχ
0	80	80
20	60	80
40	40	80
80	0	80

Β) Αφού κάνει Ε.Πτώση πρέπει Εμηχ να είναι σταθερή
και ίση με 80J
Άρα πάντα $K+U=80J$

Β2 Α) (γ)

Β) $m_M > m_A$

Λόγω δράσης - αντίδρασης (3ος Νόμος)
$F_M = -F_A$ έχουν ίσα μέτρα αντίθετη φορά
έστω $|F_M| = |F_A| = F$

Άρα $a_M = \frac{F}{m_M}$

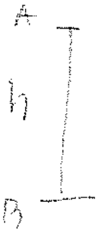
$a_A = \frac{F}{m_A}$ λόγω μαζών $a_A > a_M$

5072

Β1 Α) (β)

Β)

Η πρώτη εκτελεί κατακόρυφη βολή
προς τα κάτω



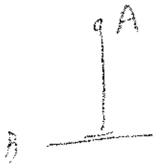
ΑΔΜΕ
Εμηχ Α = Εμηχ Β

$\boxed{mgh = K_B}$

άρα $K_A = mgh$

η δεύτερη εκτελεί ~~[illegible]~~ κατακόρυφη βολή προς τα πάνω
μέχρι να σταματήσει
και επιστρέφει κάνοντας
ΕΠ

ΑΔΜΕ
Α → Γ
$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = mgH$
Άρα $H > h$



κατεβαίνοντας
ΑΔΜΕ
Γ → Α
$mgH = K_B'$
$K_B = mgH$

Άρα $K_B > K_A$

5079

B2 A) γ

B γιατι 0 - t1 κανει ~~═~~ Επιταχυνομενη
με την F να αυξανεται
και να παιρνει μεγιστη τιμη
t1 - t2: κανει Επιταχυνομενη αρα η V αυξανεται
με την F να μειωνεται, χωρις
ομως να αλλαζει κατευθυνση

5076

B1 A) α

B) $K_1 = 1J$
αν η υ διπλασιασει η K_1 θα 4πλασιασει
Αρα $K_1' = 4J$
Αρα $\Delta K = 4J - 1J = 3J$. Αρα η κινητικη θα αυξηθει
κατα 3J.

B2. A) β)

B) γιατι αφου υ αυξανεται αναλογα με t πρεπει
να κανει Ε.Ο. Επιταχ κινηση αρα α = σταθερο
Απο 2ο Ν. Νευτωνα α σταθερο ⟺ F σταθερο

5082. B1 A) α)

B) Απο $E = \Delta x$
$E = \frac{(10+8)\cdot 4}{2} = 18\cdot 2 = 36m$

B2 A) γ

B) $m_1 > m_2$, $K_1 = K_2 = K$, $T_1 = T_2 = T$

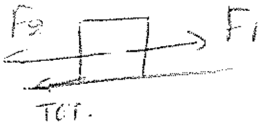
για m_1 ΘΜΚΕ
$\Delta K = W_T$
$-K = -T\cdot S_1$
$S_1 = \frac{K}{}$

m_2 ΘΜΚΕ
$-K = -T\cdot S_2$
$S_2 = \frac{K}{}$

$S_1 = S_2$

5099 B_1 A) (β)

B



για να μενει ακινητο

$F_{ολ} = 0$

$F_1 - F_2 - T_{στ} = 0$

$4 - 3 - T_{στ} = 0$

$1 - T_{στ} = 0$

$T_{στ} = 1N$

B_2 A) γ

B) $0 - x_A$ F σταθερη → Ο επιταχ

$W_F > 0$ αρα το σωμα παιρνει ενεργεια αρα υ αυξανεται και K αυξανεται

$x_A \to x_B$ $W_F > 0$ απο εμβαδον

για τον ιδιο λογο υ αυξανεται αρα K αυξανεται.

5102 B_1 A) α)

B) Αντιστοιχει στην εξισωση $x = \frac{1}{2} a t^2$.

B_2 A) (β)

B) για $υ_0 \to Δx_1$

απο ΘΜΚΕ

$K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{ολ}$

$0 - \frac{1}{2} m υ_0^2 = -F_{ολ} \, Δx_1$

$Δx_1 = \dfrac{\frac{1}{2} m υ_0^2}{F_{ολ}}$

$2υ_0 \to Δx_2$

Απο ΘΜΚΕ

$0 - \frac{1}{2} m 4υ_0^2 = -F_{ολ} \cdot Δx_2$

$Δx_2 = \dfrac{4 \, \frac{1}{2} m υ_0^2}{F_{ολ}}$

$\boxed{Δx_2 = 4 Δx_1}$

$F_{ολ}$ ιδιο γιατι
μας λεει ιδιες
συνθηκες

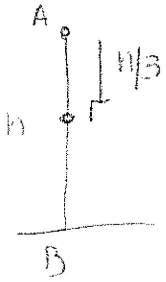
5090 B_1 A) $t_1 = 3s$

B) $x_A = 6t$
$x_B = 2t^2$

$x_A = x_B$
$6t = 2t^2$
$6t - 2t^2 = 0$
$2t \cdot (3 - t) = 0$
$t = 0s$ ή $t = 3s$

B_2 A) (β)

B)



$U_A = 120J = mgh$ $E_{\mu\eta\chi A} = 120J$

στο Γ $A\Gamma = h/3$ αλλα $h' = \Gamma B = h - h/3 = \frac{2h}{3}$

$U_\Gamma = mgh' = mg\frac{2}{3}h = \frac{2}{3}mgh = \frac{2}{3}U_A =$
$= \frac{2}{3}120 = 80J$

Αρα $U_\Gamma = 80J$
$K_\Gamma = 40J$ αφου $U_\Gamma + K_\Gamma = 120J$ λογω ΑΔΜΕ.

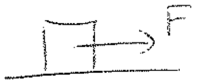
5091 B_1 A) γ)

B) βλεπω απο x-t οτι αντιστοιχει στην εξισωση $x = υ_0 t - \frac{1}{2}at^2$ της ΕΟΕπιβρ

B_2. A

x	K
0	0
2x	2K
3x	3K
4x	4K

B)



Απο ΘΜΚΕ
$\Delta K = W_{o\lambda}$
$K - 0 = F x$
$K = F x$
αρα K αναλογο του x

5137

Β θεμα

Β1) Α ⓖ

Β) $a = \frac{\Delta U}{\Delta t} = \frac{0-20}{5} = -4 m/s^2$

$\Delta X = \frac{t \cdot v}{2} = \frac{5 \cdot 20}{2} = 50m$

Β2 ⓔ οπως 5090, 5112, 5125

5140

Β1 Α ⓑ

ⓑ Πρεπει $F_{ολ} = 0$ $F_1 - F_2 - T_{στ} = 0$

Β2. Α ⓖ Β) γιατι $0 - X_B$ η κινηση ειναι επιταχυνομενη

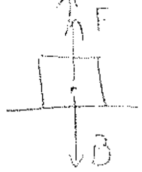
$0 - X_A$: ομαλη επιτ.

$X_A - X_B$ επιταχ.

5146 Β1 Α)

F	N
0	10
2	8
6	4
10	0

Β)



$F_{ολy} = 0$

$N + F - B = 0$

$N + 0 - 10 = 0$

$N = 10 N$

$N + 2 - 10 = 0$

$N = 8 N$

$N + F - B = 0$

$N + 6 - 10 = 0$

$N = 4$

$N + 10 - 10 = 0$

$N = 0$

Β2 Α) Οχι

ⓑ $E_{μηχ A} = U_A + K_A = mgh = 1 \cdot 10 \cdot 5 = 50 J$

$E_{μηχ B} = K_B + U_B^{\,0} = \frac{1}{2} m U^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5^2 = \frac{25}{2} = 12{,}5 J$ αρα δεν ισχυει.

5112

Β₁ Α) γ)

Β) $0 - t_1$: Ε.Ο. επιβραδ έως $υ = 0$
$t_1 - t_2$ Ε.Ο. επιταχ αρνητικής φοράς

Β₂ Α) β

Β) ~~Α~~ $h' = h - h/3 = 2h/3$

$U_Γ = mgh' = 80J$ (όπως στο Β2 5090.

$U_Γ + K_Γ = 120J$

$K_Γ = 80J$

5119

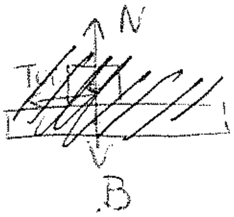
Β₁ Α) α)

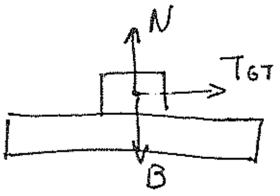
Β) $K_A = \frac{1}{2} m 4υ^2 = 2mυ^2$

$K_B = \frac{1}{2} 2mυ^2 = mυ^2$

$K_A = 2K_B$

Β₂ Α)





Β) β) γιατί είναι η δύναμη που δεν επιτρέπει στον κύβο να κινηθεί.

5125

Β₁ Α) γ)

Β) $x_{STOP} = \frac{υ_0^2}{2a} = \frac{100}{2\,2{,}5} = \frac{100}{5} = 20m$

Β₂ Α) β

Β) όπως 5090, 5112

Θεμα 2ο: Εχουν πάρει λύσει

5182 A) α)

Β1

Β) $\upsilon_0 = 0$

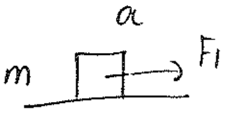
$0 - t_1$: εκτελεί Ο. Επιταχ

$t_1 - t_2$: εκτελει επιταχυνομενη με συνεχως μικροτερη επιταχυνση

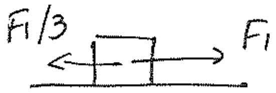
Αρα η υ αυξανεται εως την t_2

Β2 A) β

Β



$F_1 = m \cdot a$ (1)



$F_{ολ} = F_1 - \frac{F_1}{3} = \frac{2F_1}{3}$

$\frac{2F_1}{3} = m \cdot a_1$ (2)

Διαιρω κατα μελη

$$\frac{F_1}{\frac{2F_1}{3}} = \frac{\cancel{m}a}{\cancel{m}a_1}$$

$$\frac{3\cancel{F_1}}{2\cancel{F_1}} = \frac{a}{a_1}$$

$$2a = 3a_1$$

$$a_1 = \frac{2a}{3}$$

5.184. A)

h	K	U	υ
180	0	3600	0
80	2000	1600	$\sqrt{2000}$
0	3600	0	60

Β) $U = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 180 = 3600 J$

$h = 80$ $U = 2 \cdot 10 \cdot 80 = 1600 J$

ΑΔΜΕ $E_{ΜΗΧ} = 3600$

$K = 3600 - 1600 = 2000 J$

$K = \frac{1}{2} m \upsilon^2$.

$\upsilon = \sqrt{\frac{2K}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000}{2}} = \sqrt{2000}$

για $h = 0$ $\upsilon = \sqrt{\frac{2 \cdot 3600}{}} = 60 m/s$