

Γ ΘΕΜΑΤΑ

Γ. Δυναμική σε μια διάσταση

Γ.2.1 Ελατήριο σταθεράς $k=200\text{N/m}$ επιμηκύνεται με τη βοήθεια μιας δύναμης F .

- α. Αν η επιμήκυνση είναι $\Delta L=0,5\text{m}$ πόσο είναι το μέτρο της δύναμης F ;
- β. Αν η δύναμη που το επιμηκύνει έχει μέτρο 20N πόσο είναι η επιμήκυνση;
- γ. Αν αντικαταστήσουμε το ελατήριο με άλλο ώστε με δύναμη 200N να επιμηκύνεται κατά $0,5\text{m}$ πόση σταθερά k' θα έπρεπε να έχει; Είναι πιο σκληρό ή πιο μαλακό;

α. 100N , β. $0,1\text{m}$, γ. 400N/m

Γ.2.2 Ελατήριο σταθεράς $k=100\text{N/m}$ έχει φυσικό μήκος $L_1=60\text{cm}$.

- α. Πόση δύναμη απαιτείται για να γίνει το μήκος του $L_2=80\text{cm}$;
- β. Αν ασκηθεί δύναμη $F_2=40\text{N}$ πόσο θα γίνει το μήκος του;

α. $F_1=20\text{N}$, β. $L_2=100\text{cm}$

Γ.2.3 Ελατήριο σταθεράς k παρουσιάζει συσπίρωση $\Delta L=0,2\text{m}$ υπό τη επίδραση δύναμης $F=20\text{N}$.

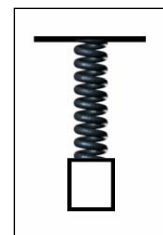
- α. Πόση τελική δύναμη απαιτείται ώστε να συσπειρωθεί κατά 20cm ακόμα;
- β. Πόση συσπίρωση θα έχει αν του ασκηθεί συνολική δύναμη $F=1\text{N}$

α. $F=40\text{N}$, β. 1cm

Γ.2.4 Ελατήριο σταθεράς $k=1000\text{N/m}$ κρέμεται από ακλόνητο σημείο ενώ στο κάτω άκρο του φέρει σώμα βάρους $w=200\text{N}$ που ισορροπεί.

- α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.
- β. Να βρείτε την επιμήκυνση του ελατηρίου.
- γ. Αν στο προηγούμενο βάρος προσθέσουμε άλλα 300N πόση θα είναι η πρόσθετη επιμήκυνση του ελατηρίου, όταν το σύστημα θα ισορροπεί και πάλι;

β. $0,2\text{m}$ γ. $0,3\text{m}$



Γ.2.5 Σε ένα σώμα ασκούνται συνολικά τρεις δυνάμεις στην ίδια διεύθυνση. Οι $F_1=25\text{N}$, $F_2=40\text{N}$ και η $F_3=15\text{N}$. Πόσο είναι το μέτρο της συνισταμένης δύναμης και ποια η κατεύθυνσή της

- α. αν οι δυνάμεις έχουν την ίδια φορά;
- β. αν οι F_1 και F_2 έχουν την ίδια φορά και η F_3 αντίθετη φορά προς αυτές.
- γ. αν οι F_1 και F_3 έχουν την ίδια φορά και η F_2 αντίθετη φορά προς αυτές.

α. 80N , β. 50N , γ. 0

Γ.2.6 Να σχεδιάσετε τις συγγραμμικές δυνάμεις και τη συνισταμένη τους στις περιπτώσεις που ακολουθούν. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης. Δίνονται τα μέτρα $F_1=2\text{N}$, $F_2=4\text{N}$, $F_3=8\text{N}$, $F_4=10\text{N}$.

- α. Οι F_1 , F_2 , F_3 έχουν την ίδια φορά και η F_4 είναι αντίθετες προς αυτές
- β. Οι F_1 , F_2 έχουν την ίδια φορά και οι F_3 , F_4 είναι αντίθετες προς αυτές
- γ. Οι F_1 , F_4 έχουν την ίδια φορά και οι F_2 , F_3 είναι αντίθετες προς αυτές
- δ. Οι F_1 , F_3 έχουν την ίδια φορά και οι F_2 , F_4 είναι αντίθετες προς αυτές

α. 4N , β. 12N , γ. 0 , δ. 4N

Γ.2.7 Δύο συγγραμμικές δυνάμεις έχουν την ίδια φορά και συνισταμένη ίση με 10N . Αν η μία είναι τριπλάσια της άλλης, πόση είναι η κάθε δύναμη;

$2,5\text{N}$ και $7,5\text{N}$

Γ.2.8 Δύο συγγραμμικές δυνάμεις έχουν αντίθετη φορά και συνισταμένη ίση με 10N. Αν η μία είναι τριπλάσια της άλλης, πόση είναι η κάθε δύναμη;

15N και 5N

Γ.2.9 Τρεις συγγραμμικές δυνάμεις της ίδιας φοράς F_1, F_2, F_3 ασκούνται σε ένα υλικό σημείο. Δίνεται ότι $F_1=F_2=10N$. Αν η F_2 αντιστραφεί τότε η συνισταμένη τους είναι ίση με 20N. Πόση είναι η συνισταμένη όταν και οι τρεις δυνάμεις έχουν την ίδια φορά;

$\Sigma F=40N$

Γ.2.10 Τρεις συγγραμμικές δυνάμεις F_1, F_2, F_3 ίδιας φοράς ασκούνται σε ένα υλικό σημείο και η συνισταμένη τους έχει μέτρο 8F. Αν η F_1 αντιστραφεί τότε το μέτρο της συνισταμένης γίνεται 6F χωρίς να αλλάξει η φορά της. Αν αντιστραφεί και η F_2 τότε το μέτρο της συνισταμένης γίνεται 2F χωρίς και πάλι να αλλάξει η φορά της. Να υπολογιστούν τα μέτρα των τριών δυνάμεων.

$F_1=F, F_2=2F, F_3=5F$

Γ.2.11 Τρεις συγγραμμικές δυνάμεις F_1, F_2, F_3 ασκούνται σε ένα υλικό σημείο και η συνισταμένη τους είναι μηδέν. Η F_3 είναι αντίθετη από τις δύο άλλες. Η F_1 είναι τριπλάσια από την F_2 . Αν καταργηθεί η F_3 η συνισταμένη των άλλων δύο είναι ίση με 8N. Να υπολογιστούν τα μέτρα και των τριών δυνάμεων.

$F_1=6N, F_2=2N, F_3=8N$

Γ.2.12 Σε ένα βιβλίο μάζας $m=2kg$ ασκούνται συνολικά τρεις δυνάμεις στην ίδια διεύθυνση. Οι $F_1=25N, F_2=40N$ και η $F_3=15N$. Πόσο είναι το μέτρο της επιτάχυνσης, αν οι δυνάμεις;

- α. έχουν την ίδια φορά.
- β. F_1 και F_2 έχουν την ίδια φορά και η F_3 είναι αντίθετη προς αυτές.
- γ. F_1 και F_3 έχουν την ίδια φορά και η F_2 αντίθετη προς αυτές.

α. $40m/s^2$, β. $25m/s^2$, γ. 0

Γ.2.13 Σε ένα δέμα μάζας $m=2kg$ ασκούνται συνολικά τέσσερις δυνάμεις στην ίδια διεύθυνση. Οι $F_1=20N, F_2=40N$ είναι της ίδιας φοράς και η $F_3=10N$ αντίθετη προς αυτές. Πόσο είναι το μέτρο και ποια η κατεύθυνση της τέταρτης δύναμης F_4 ώστε το δέμα

- α. να ισορροπεί.
 - β. να επιταχύνεται προς την κατεύθυνση των F_1, F_2 με $a=20m/s^2$.
 - γ. να επιταχύνεται προς την κατεύθυνση της F_3 με $a=15m/s^2$.
- Για κάθε περίπτωση να κάνετε και ένα σχήμα.

α. 50N, β. 10N, γ. 80N

Γ.2.14 Η ταχύτητα ενός μικρού οχήματος μάζας $m=4kg$ μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση, $v=10t$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ βρίσκεται στη θέση $x_0=0$.

- α. Πόση είναι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο όχημα;
- β. Αν τη χρονική στιγμή $t_1=10s$ η συνισταμένη δύναμη μηδενιστεί ακαριαία, ποια είναι η θέση x του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=12s$;

α. $\Sigma F=40N$, β. $x=700m$

Γ.2.15 Σε πακέτο μάζας $m=0,2\text{kg}$ ασκείται συνισταμένη δύναμη 2N . Αν το πακέτο ξεκινάει από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t_0=0$, πόση ταχύτητα θα αποκτήσει και πόσο διάστημα θα έχει διανύσει τη χρονική στιγμή $t_1=10\text{s}$;

$$v=100\text{m/s}, s=500\text{m}$$

Γ.2.16 Σε καφάσι μάζας m ασκούνται δύο δυνάμεις αντίθετης κατεύθυνσης με μέτρα $F_1=10\text{N}$ και $F_2=4\text{N}$. Αν το καφάσι επιταχύνεται με $a=2\text{m/s}^2$ και αρχικά ήταν ακίνητο, να βρεθούν:

α. Η μάζα του.

β. Η ταχύτητα και η μετατόπιση του σώματος σε $\Delta t=3\text{s}$.

$$\alpha. m=3\text{kg}, \beta. v=6\text{m/s} \Delta x=9\text{m}$$

Γ.2.17 Σε κύβο μάζας $m=4\text{kg}$ ασκούνται δύο δυνάμεις αντίθετης κατεύθυνσης με μέτρα $F_1=10\text{N}$ και $F_2=4\text{N}$. Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση μιας τρίτης δύναμης που πρέπει να ασκείται στον κύβο της ίδια διεύθυνσης με τις άλλες ώστε να επιταχύνεται με $a=2\text{m/s}^2$ προς την κατεύθυνση:

α. της δύναμης F_1 . β. της δύναμης F_2 .

$$\alpha. F_3=2\text{N} \text{ στην κατεύθυνση της } F_1, \beta. F_3=14\text{N} \text{ στην κατεύθυνση της } F_2$$

Γ.2.18 Σφαίρα μάζας $m=2\text{kg}$ και βάρους $w=20\text{N}$ αφήνεται να πέσει στο κενό μόνο με την επίδραση του βάρους του. Πόσο ταχύτητα θα αποκτήσει και πόσο διάστημα θα έχει διανύσει μετά από 6s ;

$$v=60\text{m/s}, y=180\text{m}$$

Γ.2.19 Πέτρα βάρους $w=100\text{N}$ και μάζας $m=10\text{kg}$ αφήνεται να πέσει από μια ταράτσα. Σε χρόνο 10s έχει διανύσει απόσταση $\Delta y=400\text{m}$.

α. Να βρεθεί η δύναμη της αντίστασης του αέρα, αν θεωρηθεί ότι είναι σταθερή.

β. Αν έπεφτε μόνο με την επίδραση του βάρους του πόση απόσταση θα διένυε σε 10s και πόση ταχύτητα θα αποκτούσε;

$$\alpha. F=20\text{N}, \beta. 500\text{m}, 100\text{m/s}$$

Γ.2.20 Μικρό βαγόνι μάζας $m=4\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$ σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ δέχεται οριζόντια δύναμη μέτρου 20N , αντίθετης κατεύθυνσης με την ταχύτητα. Να βρεθεί η χρονική στιγμή t κατά την οποία μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος και η μετατόπιση μέχρι τη στιγμή αυτή.

$$t=4\text{s}, x=40\text{m}$$

Γ.2.21 Αυτοκίνητο με μάζα 2000kg κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητα v_0 . Ξαφνικά ο οδηγός φρενάρει και στο αυτοκίνητο αναπτύσσεται σταθερή επιβραδύνουσα δύναμη μέτρου $F=20.000\text{N}$ η οποία και σταματάει το όχημα μετά από 20m .

α. Πόση είναι η αρχική ταχύτητα v_0 ;

β. Πόσο χρονικό διάστημα χρειάζεται για να σταματήσει;

$$\alpha. 20\text{m/s}, \beta. 2\text{s}$$

Γ.2.22 Μια μηχανή έχει μάζα $M=350\text{kg}$ και ο οδηγός της $m_1=70\text{kg}$. Όταν ο κινητήρας την προωθεί με δύναμη F η μηχανή αποκτά σταθερή επιτάχυνση $a_1=8\text{m/s}^2$. Αν ανέβει και άλλο άτομο στην μηχανή με μάζα m_2 , η ίδια δύναμη της δίνει επιτάχυνση $a_2=7\text{m/s}^2$. Αν δεν υπάρχουν τριβές ή άλλες οριζόντιες δυνάμεις να βρεθούν η δύναμη F και η μάζα m_2 .

$$F=3360\text{N}, m_2=60\text{kg}$$

Γ.2.23 Κιβώτιο μάζας $m=4\text{kg}$ ξεκινάει από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t_0=0$ από τη θέση $x_0=0$ του άξονα Ox και επιταχύνεται υπό την επίδραση δύναμης F σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

α. Πόσο πρέπει να είναι το μέτρο της F ώστε να διανύει $\Delta x=100\text{m}$ σε $\Delta t=10\text{s}$.

β. Αν τη χρονική στιγμή $t=10\text{s}$ η δύναμη F γίνει ακαριαία $F_1=4\text{N}$ στην ίδια κατεύθυνση πόση ταχύτητα θα έχει αποκτήσει τη χρονική στιγμή $t_1=20\text{s}$ και σε ποια θέση θα βρίσκεται την ίδια χρονική στιγμή;

$$\alpha. 8\text{N}, \beta. v=30\text{m/s}, x=250\text{m}$$

Γ.2.24 Έλκθρο μάζας $m=2\text{kg}$ υπό την επίδραση σταθερής δύναμης $F=10\text{N}$ ξεκινάει ($t_0=0$) να κινείται σε τελείως λείο οριζόντιο επίπεδο πάγου. Αφού διανύσει 40m η δύναμη F καταργείται.

α. Ποια χρονική στιγμή καταργήθηκε η δύναμη;

β. Πόση είναι η ταχύτητα του ελκθρου και πόσο διάστημα θα έχει διανύσει συνολικά τη χρονική στιγμή $t_1=10\text{s}$;

$$\alpha. 4\text{s}, \beta. 20\text{m/s}, 160\text{m}$$

Γ.2.25 Σε καρότσι άγνωστης μάζας m ενεργεί σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F=21\text{N}$. Τη χρονική στιγμή t_0 , το καρότσι έχει ταχύτητα 10m/s και τη χρονική στιγμή $(t_0 + 3)\text{s}$ έχει 19m/s .

Πόση είναι η μάζα του καροτσιού;

$$m=7\text{kg}$$

► **Γ.2.26** Υλικό σημείο μάζας $m = 5\text{kg}$ κινείται πάνω σε άξονα $x'Ox$ και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ διέρχεται από σημείο O στο οποίο θεωρείται $x_0 = 0$, με ταχύτητα $v_0 = 18\text{m/s}$. Εκεί δέχεται συνισταμένη δύναμη αλγεβρικής τιμής $\Sigma F = -30\text{N}$. Να βρεθούν:

α. Η χρονική στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα και η μετατόπιση μέχρι τη στιγμή αυτή.

β. Η χρονική στιγμή το υλικό σημείο επιστρέφει στη θέση $x_0=0$;

γ. Η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 10\text{s}$.

δ. Να γίνουν τα διαγράμματα $(F-t)$, $(v-t)$, $(x-t)$ στο χρονικό διάστημα $[0,10\text{s}]$.

$$\alpha. 3\text{s}, 27\text{m}, \beta. 6\text{s}, \gamma. x=-120\text{m}$$

► **Γ.2.27** Σε σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ που αρχικά ηρεμεί στη θέση $x_0=0$ του άξονα $x'Ox$ σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ασκούνται στο σώμα δύο οριζόντιες δυνάμεις $F_1 = 40\text{N}$ και $F_2 = 10\text{N}$, αντίθετης φοράς. Μετά από χρονικό διάστημα 4s καταργείται η F_1 και το σώμα συνεχίζει την κίνηση του με την επίδραση της δύναμης F_2 .

α. Να υπολογιστεί η ολική μετατόπιση του σώματος, μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.

β. Να γίνουν τα διαγράμματα $(x-t)$ και $(v-t)$.

$$\alpha. 192\text{m}$$

► **Γ.2.28** Δύο σώματα $m_1=3\text{kg}$ και $m_2=2\text{kg}$ ηρεμούν αρχικά πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε απόσταση $d=80\text{m}$. Τα σώματα δέχονται οριζόντιες δυνάμεις αντίθετης κατεύθυνσης με μέτρα $F_1=9\text{N}$ και $F_2=14\text{N}$ και πλησιάζουν. Να βρεθούν:

α. Οι επιταχύνσεις των σωμάτων.

β. Η χρονική στιγμή t και η απόσταση x_1 από την αρχική θέση του m_1 που θα γίνει η συνάντηση.

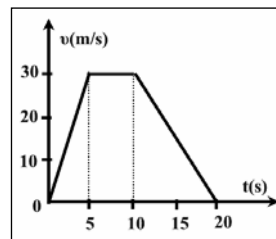
$$\alpha. 3\text{m/s}^2, 7\text{m/s}^2, \beta. t=4\text{s}, x_1=24\text{m}$$

► **Γ.2.29** Η ταχύτητα μιας μηχανής μάζας $m=200\text{kg}$ που κάνει ευθύγραμμη κίνηση αλλάζει σε σχέση με το χρόνο σύμφωνα με το διάγραμμα που φαίνεται στο σχήμα.

α. Πόση είναι η συνολική μετατόπιση του κινητού από 0 έως 20s;

β. Να γίνει το διάγραμμα ($\Sigma F-t$) στο ίδιο χρονικό διάστημα, όπου ΣF η συνισταμένη δύναμη που δέχεται η μηχανή.

$$\Delta x = 375\text{m}$$



► **Γ.2.30** Δύο σώματα $m_1=3\text{kg}$ και $m_2=2\text{kg}$ ηρεμούν αρχικά πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε απόσταση $d=80\text{m}$. Τα σώματα δέχονται οριζόντιες δυνάμεις αντίθετης κατεύθυνσης με μέτρα $F_1=9\text{N}$ και $F_2=14\text{N}$ και απομακρύνονται. Να βρεθεί η χρονική στιγμή που θα απέχουν 205m.

$$t=5\text{s}$$

► **Γ.2.31** Δύο πλάκες Α και Β με μάζες $m_1=2\text{kg}$ και $m_2=5\text{kg}$ βρίσκονται αρχικά ακίνητες σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε απόσταση $d=20\text{m}$ μεταξύ τους. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ οι πλάκες δέχονται σταθερές ομόρροπες δυνάμεις με μέτρα $F_1=6\text{N}$ και $F_2=20\text{N}$ και κινούνται με τη Β να είναι μπροστά. Να βρεθούν:

α. Οι ταχύτητες των πλακών τη χρονική στιγμή, $t_1=2\text{s}$.

β. Η μεταξύ τους απόσταση τη χρονική στιγμή, $t_2=6\text{s}$.

$$\alpha. 6\text{m/s}, 8\text{m/s}, \beta. d=38\text{m}$$

Γ.2.32 Βράχος αφήνεται να πέσει ελεύθερα με $g=10\text{m/s}^2$. Πόση θα είναι η ταχύτητα και η μετατόπισή του μετά από χρόνο, $t=10\text{s}$;

$$v=100\text{m/s}, y=500\text{m}$$

Γ.2.33 Μια πέτρα αφήνεται να πέσει ελεύθερα με $g=10\text{m/s}^2$ από ένα σημείο που απέχει από το έδαφος $h=80\text{m}$. Πόσο χρόνο θα κάνει να φτάσει στο έδαφος και με πόση ταχύτητα θα χτυπήσει σ' αυτό.

$$t=4\text{s}, v=40\text{m/s}$$

Γ.2.34 Ένα μικρό δέμα αφήνεται ελεύθερο από ύψος $h=180\text{m}$ πάνω από την επιφάνεια της γης, να πέσει μόνο με την επίδραση του βάρους του. Να υπολογιστούν:

α. Η ταχύτητα του δέματος όταν θα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta y=60\text{m}$.

β. Η ταχύτητα και η χρονική στιγμή που το δέμα φτάνει στην επιφάνεια της Γης.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$$\alpha. v=20\sqrt{3}\text{m/s}, \beta. t=6\text{s}, v=60\text{m/s}$$

Γ.2.35 Μικρή μπάλα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από την ταράτσα ενός ουρανοξύστη. Όταν περνάει από ένα σημείο Α του 20ου ορόφου έχει ταχύτητα $v_1=10\text{m/s}$, ενώ όταν περνάει από σημείο Β του 10ου ορόφου η ταχύτητά του έχει τριπλασιαστεί. Πόση είναι η απόσταση ΑΒ; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$$AB=40\text{m}$$

Γ.2.36 Ένα κέρμα αφήνεται από ύψος $h=20\text{m}$ την ίδια χρονική στιγμή που μια σταγόνα βροχής περνάει από το ίδιο σημείο κινούμενη κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα $v=10\text{m/s}$. Πόσος είναι ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των δύο συγκρούσεων με το έδαφος; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$$\Delta t=0$$

Γ.2.37 Μια μεταλλική σφήνα βάζεται από σημείο Ο που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από το οριζόντιο έδαφος με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 και με κατεύθυνση κατακόρυφη προς τα κάτω. Αν φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα $v=30\text{m/s}$, σε χρόνο $\Delta t=2\text{s}$, χωρίς αντιστάσεις από τον αέρα, να υπολογιστούν:

α. Η αρχική ταχύτητα βολής v_0 .

β. Το ύψος h .

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

α. 10m/s , β. 40m

Γ.2.38 Ένα βερίκοκο βάζεται κατακόρυφα προς τα κάτω, στο κενό, και από ύψος $h=25\text{m}$ με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$. Να υπολογιστούν:

α. Η μετατόπιση του σώματος την στιγμή που η ταχύτητα του γίνεται 25m/s .

β. Η χρονική στιγμή που το βερίκοκο φτάνει στην επιφάνεια της Γης.

γ. Η ταχύτητα όταν φτάνει στην επιφάνεια της Γης.

α. $11,25\text{m}$ β. $t=1\text{s}$, γ. 30m/s

Γ.2.39 Ένα ροδάκινο βάζεται κατακόρυφα προς τα κάτω, στο κενό και με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$.

α. Πόση ταχύτητα έχει όταν θα έχει διανύσει απόσταση $y=25\text{m}$;

β. Πόση απόσταση θα διανύσει ακόμα μέχρι η ταχύτητά του να γίνει 40m/s ;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

α. 30m/s , β. 35m

Γ.2.40 Αμύγδαλο βάζεται κατακόρυφα προς τα πάνω, στο κενό, με αρχική ταχύτητα v_0 και φτάνει σε μέγιστο ύψος $h=80\text{m}$. Πόση είναι η ταχύτητα v_0 και πόσο χρόνο χρειάζεται για να φτάσει στο μέγιστο ύψος. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

40m/s , 4s

Γ.2.41 Μια ρώγα βάζεται κατακόρυφα προς τα πάνω στο κενό με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$.

α. Ποιο είναι το μέγιστο ύψος που μπορεί να φτάσει;

β. Πόσο είναι το μέτρο της ταχύτητας της ρώγας όταν βρίσκεται στα $3/4$ του μέγιστου ύψους.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

α. 20m , β. 10m/s

Γ.2.42 Από το χείλος ξεροπήγαδου, που έχει βάθος $H=180\text{m}$, αφήνουμε να πέσει ένα κέρμα και με καθυστέρηση 1s , αφήνουμε να πέσει από το ίδιο σημείο μια πέτρα. Σε ποιο ύψος, h , από τον πυθμένα του πηγαδιού θα βρίσκεται η πέτρα, όταν το κέρμα θα φτάνει στον πυθμένα; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$h=55\text{m}$

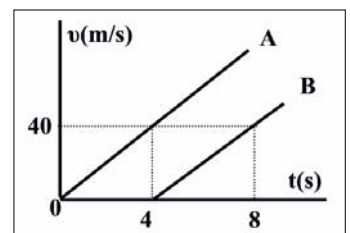
► **Γ.2.43** Δύο σφαίρες Α και Β αφήνονται από το ίδιο σημείο Ο ($y_0=0$) του άξονα Ογ να πέσουν ελεύθερα. Οι μεταβολές των ταχυτήτων τους καθώς πέφτουν φαίνονται στο διπλανό διάγραμμα. Να βρεθούν:

α. Η επιτάχυνση της βαρύτητας, g .

β. Η μεταξύ τους απόσταση τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{s}$.

γ. Η μεταξύ τους απόσταση τη χρονική στιγμή $t_2=5\text{s}$.

δ. Ο λόγος των ταχυτήτων τους τη χρονική στιγμή $t_3=8\text{s}$.



α. 10m/s^2 , β. 80m , γ. 120m , δ. 2

► **Γ.2.44** Αφήνουμε μικρές σφαίρες να πέφτουν ελεύθερα προς το έδαφος, από το ύψος μιας ταρατσας ουρανοξύστη, με ρυθμό μια σφαίρα κάθε ένα δευτερόλεπτο. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

α. Κατά πόσο θα έχει πέσει από την αφετηρία η πρώτη σφαίρα τη χρονική στιγμή που αφήνουμε την τρίτη;

β. Πόση ταχύτητα θα έχει η πρώτη σφαίρα όταν αφήνουμε την τέταρτη;

γ. Πόσο θα απέχει η πρώτη σφαίρα από την τέταρτη, όταν αφήνουμε την πέμπτη;

α. 20m, β. 30m/s, γ. 75m

► **Γ.2.45** Από τη γέφυρα ενός ποταμού αφήνουμε να πέσει μια πέτρα και μετά από χρονικό διάστημα Δt ακούμε τον ήχο που κάνει η πρόσκρουσή της με το νερό. Αν η απόσταση του σημείου από το οποίο αφέθηκε η πέτρα από την επιφάνεια του νερού του ποταμού είναι 320m, να υπολογιστεί το χρονικό διάστημα Δt . Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ και η ταχύτητα του ήχου στον αέρα $u_{\eta}=320\text{m/s}$.

$\Delta t=9\text{s}$

► **Γ.2.46** Μια βόμβα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος $h=80\text{m}$ με $g=10\text{m/s}^2$.

α. Πόσο θα απέχει από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{s}$;

β. Πόσο διάστημα διανύει το 3^ο δευτερόλεπτο της κίνησής της;

γ. Με πόση ταχύτητα φτάνει στο έδαφος;

α. 75m, β. 25m, γ. 40m/s

► **Γ.2.47** Κεράσι αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h . Να υπολογιστεί το ύψος h , αν το σώμα στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του διανύει τα 36/100 της ολικής διαδρομής του.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$h=125\text{m}$

► **Γ.2.48** Μήλο βάλλεται στο κενό από το σημείο Ο κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $u_0=20\text{m/s}$. Μετά πόσο χρόνο και με πόση ταχύτητα θα περάσει από ένα σημείο Α που βρίσκεται σε απόσταση $h=11,25\text{m}$ κάτω από το σημείο βολής. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$t=4,5\text{s}, -25\text{m/s}$

► **Γ.2.49** Γέφυρα απέχει από την επιφάνεια του νερού του ποταμού που περνάει από κάτω της, απόσταση $d=65\text{m}$. Από ένα σημείο της γέφυρας, τη χρονική στιγμή $t_0=0$ βάλλουμε κατακόρυφα προς τα πάνω μια πέτρα με αρχική ταχύτητα $u_0=60\text{m/s}$. Να υπολογίσετε

α. τη χρονική στιγμή που η πέτρα φθάνει στο μέγιστο ύψος της.

β. το μέγιστο ύψος που φτάνει η πέτρα πάνω από την επιφάνεια του νερού

γ. την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας τη στιγμή που περνάει από το σημείο εκτόξευσης

δ. τη χρονική στιγμή που η πέτρα φτάνει στο νερό και την ταχύτητά της εκείνη τη στιγμή.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

α. $t=6\text{s}$, β. 245m, γ. -60m/s , δ. 13m/s, -70m/s

► **Γ.2.50** Ένα μικρό πεπόνι βάλλεται στο κενό από σημείο Ο του άξονα $y'Oy$ ($y_0=0$) κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $u_0=20\text{m/s}$, τη χρονική στιγμή $t_0=0$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Βρείτε τη θέση στην οποία βρίσκεται το πεπόνι, όταν η ταχύτητα του είναι:

α. $v_1=-10\text{m/s}$ και

β. $v_2=-30\text{m/s}$.

$y_1=15\text{m}, y_2=-25\text{m}$

Γ.2.51 Δύο δυνάμεις με μέτρα $F_1 = F_2 = 10\text{N}$ ασκούνται στο ίδιο υλικό σημείο και σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία φ . Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης τους όταν η γωνία φ είναι: α. $\varphi=0$, β. $\varphi=90^\circ$, γ. $\varphi=180^\circ$.

$$\alpha. 20\text{N}, \beta. 20\sqrt{2}\text{N}, \theta=45^\circ, \gamma. 0$$

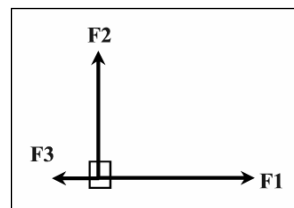
Γ.2.52 Δύο δυνάμεις με μέτρα $F_1 = F_2 = 4\text{N}$ ασκούνται σε υλικό σημείο και οι κατευθύνσεις τους σχηματίζουν γωνία $\varphi = 60^\circ$. Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης.

$$\Sigma F = 4\sqrt{3}\text{N}, \theta = 30^\circ$$

Γ.2.53 Στο υλικό σημείο που φαίνεται στο σχήμα ασκούνται τρεις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 10\text{N}$, $F_2 = 6\text{N}$, $F_3 = 2\text{N}$.

Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων ως προς τον άξονα xx'

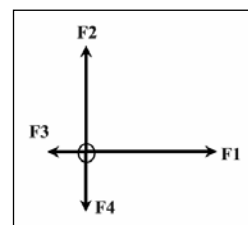
$$\Sigma F = 10\text{N}, \varepsilon\varphi\theta = 3/4$$



Γ.2.54 Στο υλικό σημείο που φαίνεται στο σχήμα ασκούνται τέσσερις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 6\text{N}$, $F_2 = 6\text{N}$, $F_3 = 2\text{N}$, $F_4 = 3\text{N}$.

Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων ως προς τον άξονα xx' .

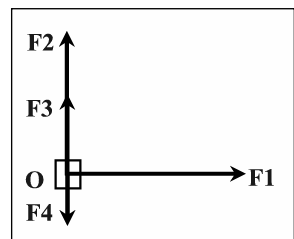
$$\Sigma F = 5\text{N}, \varepsilon\varphi\theta = 3/4$$



Γ.2.55 Στο κιβώτιο που φαίνεται στο σχήμα ασκούνται τέσσερις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 20\text{N}$, $F_2 = 18\text{N}$, $F_3 = 7\text{N}$, $F_4 = 5\text{N}$.

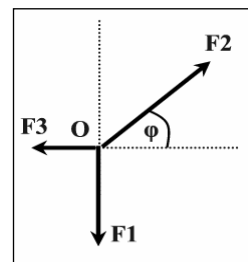
Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων ως προς τον άξονα xx' .

$$\Sigma F = 20\sqrt{2}\text{N}, \theta = 45^\circ$$



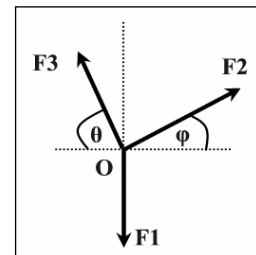
Γ.2.56 Τρεις ομοεπίπεδες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 30\sqrt{3}\text{N}$, $F_2 = 100\text{N}$ και $F_3 = 30\text{N}$ ασκούνται στο ίδιο υλικό σημείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η γωνία φ είναι 60° . Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης δύναμης.

$$\Sigma F = 40\text{N}, \theta = 60^\circ$$



Γ.2.57 Τρεις ομοεπίπεδες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 6\sqrt{3}\text{N}$, $F_2 = 10\sqrt{3}\text{N}$ και $F_3 = 10\text{N}$ ασκούνται στο ίδιο υλικό σημείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι γωνίες είναι $\varphi = 30^\circ$ και $\theta = 60^\circ$. Να υπολογιστεί το μέτρο της συνισταμένης δύναμης.

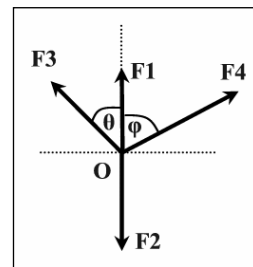
$$\Sigma F = 2\sqrt{37}\text{N}$$



Γ.2.58 Στο υλικό σημείο που φαίνεται στο σχήμα ασκούνται τέσσερις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 10\text{N}$, $F_2 = 8\text{N}$, $F_3 = 7\text{N}$, $F_4 = 8\text{N}$. Ακόμα δίνονται $\eta\mu\varphi=0,7$, $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,7$, $\eta\mu\theta=0,8$, $\sigma\upsilon\eta\theta=0,6$.

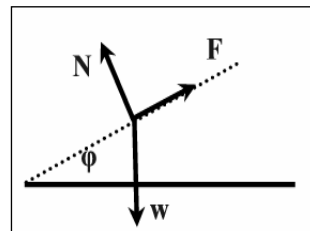
Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων ως προς τον άξονα xx' .

$$\Sigma F = 11,8\text{N}, \alpha = 90^\circ$$



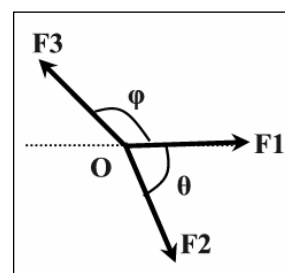
Γ.2.59 Να υπολογίσετε τη συνισταμένη των τριών δυνάμεων που φαίνονται στο σχήμα. Οι δυνάμεις έχουν μέτρα $N=50\sqrt{3}\text{N}$, $F=15\text{N}$ και $B=100\text{N}$. Οι N και F είναι κάθετες μεταξύ τους και η γωνία $\varphi=30^\circ$.

$$\Sigma F = 35\text{N}, \theta = 30^\circ$$



Γ.2.60 Οι τρεις δυνάμεις του σχήματος έχουν μέτρα $F_1=40\text{N}$, $F_2=80\text{N}$ και $F_3=40\sqrt{3}\text{N}$. Η F_1 σχηματίζει με τις F_2 και F_3 γωνίες $\theta=60^\circ$ και $\varphi=150^\circ$. Να υπολογιστεί η συνισταμένη τους. Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ=1/2$, $\sigma\upsilon\eta 30^\circ=\sqrt{3}/2$ και $\eta\mu 60^\circ=\sqrt{3}/2$, $\sigma\upsilon\eta 60^\circ=1/2$

$$\Sigma F = 49\text{N}, \theta = 60^\circ$$

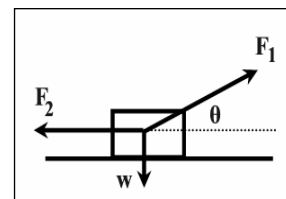


Γ.2.61 Το σώμα του σχήματος ισορροπεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και έχει βάρος $w=60\text{N}$. Αν δίνεται η δύναμη $F_1=40\text{N}$ και η γωνία $\theta=30^\circ$ να βρεθούν:

α. Το μέτρο της δύναμης F_2 .

β. Η κάθετη αντίδραση N του εδάφους.

$$\alpha. F_2 = 20\sqrt{3}\text{N}, \beta. N = 40\text{N}$$

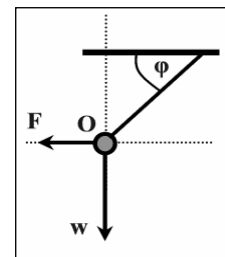


Γ.2.62 Το σώμα του σχήματος ισορροπεί υπό την επίδραση της δύναμης $F=20\text{N}$. Η γωνία είναι $\varphi=45^\circ$ και το $g=10\text{m/s}^2$. Να βρεθούν:

α. Η μάζα, m του σώματος.

β. Η τάση του νήματος.

$$\alpha. m = 2\text{kg}, \beta. T = 20\sqrt{2}\text{N}$$

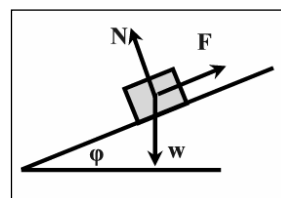


Γ.2.63 Το κιβώτιο μάζας $m=40\text{kg}$ ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ με τη βοήθεια της δύναμης F . Να βρεθούν:

α. Το μέτρο της δύναμης F .

β. Η κάθετη αντίδραση N του κεκλιμένου.

$$\alpha. 200\text{N} \quad \beta. 200\sqrt{3}\text{N}$$

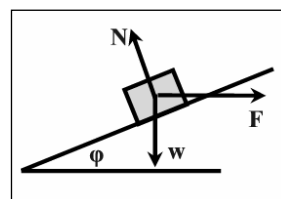


Γ.2.64 Το κιβώτιο μάζας $m=1\text{kg}$ ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης φ , με τη βοήθεια της δύναμης $F=10\text{N}$. Να βρεθούν:

α. Η γωνία κλίσης φ του κεκλιμένου επιπέδου.

β. Η κάθετη αντίδραση N του κεκλιμένου.

$$\alpha. \varphi = 45^\circ, \beta. N = 10\sqrt{2}\text{N}$$



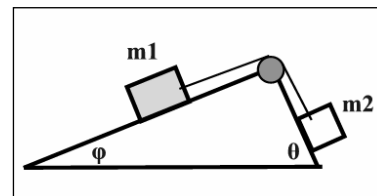
► **Γ.2.65** Τα δύο σώματα του σχήματος ισορροπούν, χωρίς τριβές, Δίνονται οι γωνίες $\varphi=30^\circ$, $\theta=60^\circ$, $m_1=10\text{kg}$ και $g=10\text{m/s}^2$. Να βρεθούν:

α. η τάση του νήματος.

β. η μάζα m_2 .

γ. η κάθετη δύναμη που ασκεί το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα μάζας m_1 .

α. 50N , β. $10\sqrt{3}/3\text{kg}$, γ. $N=50\sqrt{3}\text{N}$



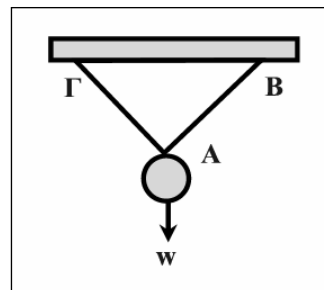
Γ.2.66 Η σφαίρα μάζας $m=2\text{kg}$ κρέμεται με τη βοήθεια δύο νημάτων που σχηματίζουν ορθογώνιο ισοσκελές τρίγωνο. Να βρεθούν

α. οι τάσεις των νημάτων.

β. τα μέτρα των δυνάμεων που δέχεται η οροφή από τα νήματα.

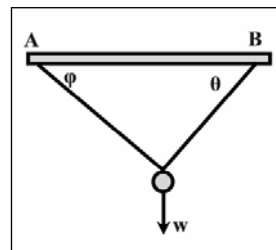
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

α. $T_1=T_2=10\sqrt{2}\text{N}$



► **Γ.2.67** Η σφαίρα μάζας $m=2\text{kg}$ κρέμεται με τη βοήθεια δύο νημάτων που σχηματίζουν ορθογώνιο τρίγωνο με γωνίες $\varphi=30^\circ$ και $\theta=60^\circ$. Να βρεθούν οι τάσεις των νημάτων. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$T_1=10\text{N}$, $T_2=10\sqrt{3}\text{N}$



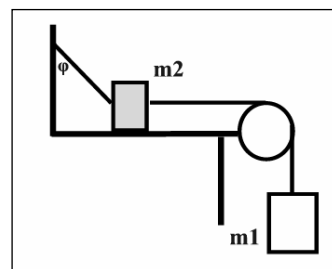
► **Γ.2.68** Τα δύο μικρά κιβώτια με μάζες $m_1=4\text{kg}$ και $m_2=4\sqrt{3}\text{kg}$ είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα μέσω αβαρούς τροχαλίας με τον τρόπο που φαίνεται στο σχήμα και ισορροπούν πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Να υπολογιστούν:

α. οι τάσεις των νημάτων.

β. η κάθετη δύναμη του επιπέδου στο σώμα m_2 .

Δίνονται η γωνία $\varphi=30^\circ$ και το $g=10\text{m/s}^2$.

α. 40N , 20N , β. $20\sqrt{3}\text{N}$



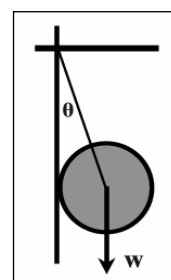
Γ.2.69 Η σφαίρα βάρους $w=150\text{N}$ ισορροπεί με τη βοήθεια του νήματος, ενώ ταυτόχρονα ακουμπά στον κατακόρυφο τοίχο με τον οποίο όμως δεν παρουσιάζει καθόλου τριβές. Το νήμα σχηματίζει με τον τοίχο γωνία $\theta=30^\circ$. Να υπολογιστούν:

α. η τάση του νήματος, T .

β. η κάθετη αντίδραση N του τοίχου στην σφαίρα.

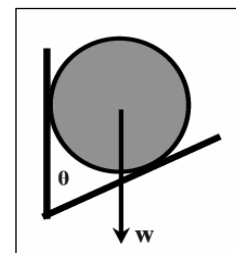
γ. Αν το νήμα που κρατάει τη σφαίρα γίνει κατακόρυφο πόση θα γίνει τότε η τάση του νήματος;

α. $T=100\sqrt{3}\text{N}$, β. $N=50\sqrt{3}\text{N}$, γ. $T'=150\text{N}$



► **Γ.2.70** Η σφαίρα μάζας $m=60\text{kg}$ ισορροπεί ανάμεσα από δύο λεία τοιχώματα τα οποία σχηματίζουν γωνία θ και δέχεται από αυτά κάθετες αντιδράσεις N_1 από το κατακόρυφο τοίχωμα και N_2 από το άλλο. Να υπολογιστούν τα μέτρα των N_1 και N_2 . Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\theta=0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\theta=0,8$.

$N_1=800\text{N}$ και $N_2=1000\text{N}$

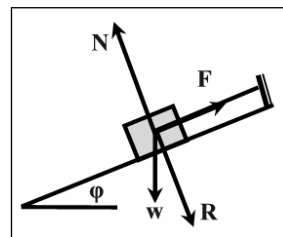


Γ.2.71 Το κιβώτιο μάζας $m=10\text{kg}$ ισορροπεί σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίση φ , με τη βοήθεια της δύναμης του νήματος $F=10\text{N}$ και μιας κάθετης προς το κεκλιμένο δύναμης $R=40\text{N}$. Να βρεθούν:

α. Η κάθετη δύναμη, N , του κεκλιμένου επιπέδου στο σώμα.

β. Η δύναμη της στατικής τριβής που επιπέδου προς το σώμα

Δίνεται $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$ $g=10\text{m/s}^2$



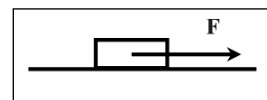
α. $N=120\text{N}$, β. $T_{\sigma\tau}=50\text{N}$

Γ.2.72 Οριζόντια δύναμη $F=60\text{N}$ ασκείται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ και σέρνει μικρό έλκηθρο μάζας $m=20\text{kg}$ πάνω σε οριζόντια επιφάνεια πάγου. Μεταξύ έλκηθρου και πάγου ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu=0,2$. Να σχεδιαστούν όλες οι δυνάμεις και να βρεθούν:

α. Η δύναμη της τριβής, T .

β. Η επιτάχυνση του έλκηθρου.

γ. Η μετατόπιση και η ταχύτητα του έλκηθρου τη χρονική στιγμή $t_1=10\text{s}$, αν για $t_0=0$ ήταν $v_0=0$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

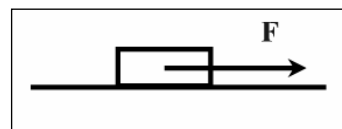


α. $T=40\text{N}$, β. $a=1\text{m/s}^2$, γ. 50m , 10m/s

Γ.2.73 Το κιβώτιο του σχήματος μάζας $m=10\text{kg}$ ξεκινάει από την ηρεμία και με την επίδραση της δύναμης $F=50\text{N}$ αποκτάει ταχύτητα $v=6\text{m/s}$, σε χρόνο $\Delta t=3\text{s}$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Να βρεθούν:

α. Η επιτάχυνση.

β. Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης.



α. $a=2\text{m/s}^2$, β. $\mu=0,3$

Γ.2.74 Κέρμα μάζας $m=0,1\text{kg}$ βάλλεται με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$ κατά μήκος οριζοντίου επιπέδου με το οποίο ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu=0,1$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Στο κέρμα ασκούνται η τριβή, το βάρος και η κάθε δύναμη από το επίπεδο. Να βρεθούν

α. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης.

β. Το μέτρο της επιβράδυνσης.

γ. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να σταματήσει.

δ. Η μετατόπιση μέχρι να σταματήσει.

α. $0,1\text{N}$, β. 1m/s^2 , γ. 10s , δ. 50m

Γ.2.75 Μια πλάκα εκτοξεύεται κατά μήκος οριζοντίου επιπέδου με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$ και λόγω τριβών σταματάει μετά από χρόνο $\Delta t=4\text{s}$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Να βρεθούν:

α. Το μέτρο της επιβράδυνσης, a .

β. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.

α. $a=5\text{m/s}^2$, β. $\mu=0,5$

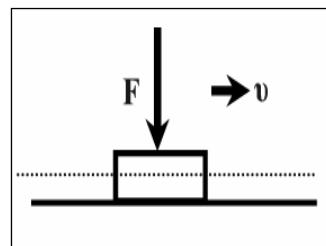
Γ.2.76 Τούβλο μάζας m εκτοξεύεται κατά μήκος οριζοντίου επιπέδου με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$ και λόγω τριβών σταματάει μετά από διάστημα $\Delta x=40\text{m}$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Να βρεθούν:

α. Το μέτρο της επιβράδυνσης, a .

β. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.

α. $a=5\text{m/s}^2$, β. $\mu=0,5$

Γ.2.77 Το κιβώτιο μάζας $m=1\text{kg}$ εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$ τη χρονική στιγμή $t_0=0$ και ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο ενώ δέχεται σταθερή δύναμη $F=10\text{N}$ κατακόρυφη προς τα κάτω. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ επιπέδου και σώματος είναι $\mu=0,2$.

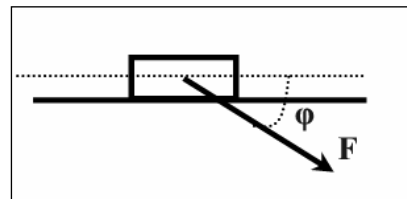


α. Πόση είναι η επιτάχυνση του σώματος;

β. Ποια χρονική στιγμή t_1 και μετά από πόσα μέτρα η ταχύτητα του σώματος γίνεται $v_1=6\text{m/s}$; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

α. 4m/s^2 , β. 1s και 8m

Γ.2.78 Σε κουτί μάζας $m=10\text{kg}$ ασκείται δύναμη $F=50\sqrt{2}\text{N}$ που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία $\varphi=45^\circ$ όπως στο σχήμα. Αν το κουτί κινείται με επιτάχυνση $a=1\text{m/s}^2$, και δίνεται $g=10\text{m/s}^2$, να βρεθούν:

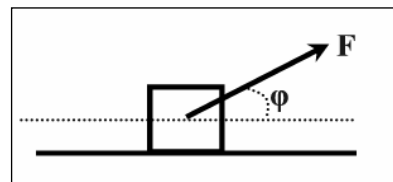


α. Η κάθετη αντίδραση, N , του εδάφους.

β. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.

α. $N=150\text{N}$, β. $\mu=4/15$

Γ.2.79 Στο κουτί μάζας $m=10\text{kg}$ ασκείται δύναμη $F=50\sqrt{2}\text{N}$ που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία $\varphi=45^\circ$ όπως στο σχήμα. Να βρεθούν:

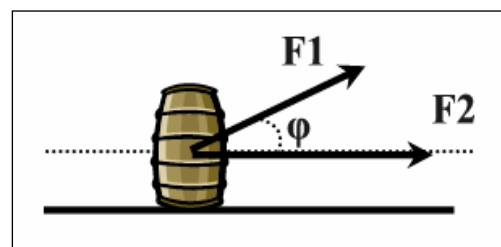


α. Η κάθετη αντίδραση, N , του εδάφους.

β. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.

α. $N=50\text{N}$, β. $\mu=0,8$

Γ.2.80 Ένα βαρελάκι μάζας $m=1,6\text{kg}$ σέρνεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με δύο δυνάμεις την $F_1=10\text{N}$ υπό γωνία φ και την $F_2=12\text{N}$. Το βαρελάκι ξεκινάει από την ηρεμία και σε μετατόπιση $\Delta x=20\text{m}$ έχει αποκτήσει ταχύτητα 20m/s . Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,8$. Να βρεθούν:

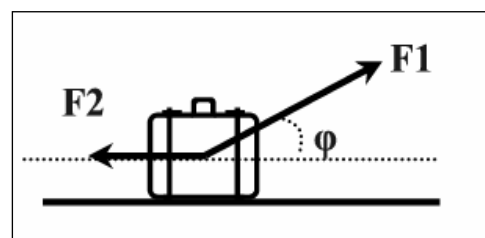


α. Η επιτάχυνση, a .

β. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ επιπέδου και επιφάνειας του βαρελιού.

α. 10m/s^2 , β. $\mu=0,4$

Γ.2.81 Η βαλίτσα μάζας $m=2\text{kg}$, μεταφέρεται πάνω σε οριζόντια επιφάνεια με σταθερή ταχύτητα, $v=2\text{m/s}$, υπό την επίδραση της δύναμης $F_1=20\text{N}$ η κατεύθυνση της οποίας σχηματίζει με την επιφάνεια γωνία φ και την αντίσταση του αέρα που έχει μέτρο $F_2=2\text{N}$. Να υπολογιστούν:



α. Η δύναμη της τριβής που δέχεται η βαλίτσα από την επιφάνεια.

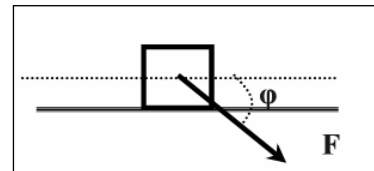
β. Η μετατόπιση σε χρονικό διάστημα $\Delta t=5\text{s}$.

γ. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ βαλίτσας και επιπέδου.

Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,6$ και $\eta\mu\varphi=0,8$.

α. 10N , β. 10m , γ. $\mu=2,5$

► **Γ.2.82** Ένα κιβώτιο βάρους 100N ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή μέγιστης στατικής τριβής $\mu_s=0,4$. Το κιβώτιο ωθείται από δύναμη F η οποία έχει διεύθυνση που σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο και με φορά προς τα κάτω. Να υπολογιστεί η ελάχιστη τιμή της δύναμης F , ώστε να κινηθεί το κιβώτιο. Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$ και $\sqrt{3}=1,7$.

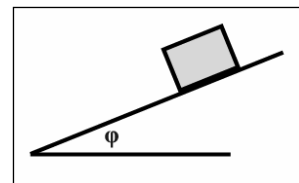


$$F=250\text{N}$$

Γ.2.83 Κύβος πάγου μάζας m αφήνεται από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$, μεγάλου μήκους. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

α. Με πόση επιτάχυνση κινείται;

β. Πόση ταχύτητα v θα αποκτήσει μετά από μετατόπιση $\Delta x=40\text{m}$;



$$\alpha. 5\text{m/s}^2, \beta. 20\text{m/s}$$

Γ.2.84 Ένα παιδί βάρους $w=200\text{N}$ κατεβαίνει το κεκλιμένο επίπεδο τσουλήθρας γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ με σταθερή ταχύτητα. Να υπολογιστούν το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται και ο συντελεστής τριβής.

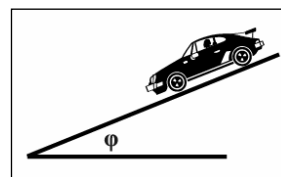
$$\alpha. 100\text{N}, \beta. \mu=\sqrt{3}/3$$

Γ.2.85 Ο οδηγός αυτοκινήτου φρενάρει, ενώ κατεβαίνει κατηφορικό δρόμο γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ και οι τροχοί μπλοκάρουν με αποτέλεσμα να ολισθαίνουν πάνω στον κεκλιμένο δρόμο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ ελαστικών και δρόμου $\mu=\sqrt{3}/3$.

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

α. Με πόση επιτάχυνση ολισθαίνει;

β. Θα καταφέρει το αυτοκίνητο να σταματήσει στον κατηφορικό δρόμο; Οι αντιστάσεις του αέρα να θεωρηθούν αμελητέες. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



$$\alpha. a=0, \beta. \text{Όχι}$$

Γ.2.86 Μικρός κύβος εκτοξεύεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$, με φορά προς τα πάνω και με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=20\text{m/s}$. Μεταξύ κύβου και επιπέδου ο συντελεστής τριβής είναι $\mu=\sqrt{3}/3$.

α. Πόση είναι η επιβράδυνση του κύβου;

β. Πόση είναι η μετατόπιση του κύβου από το σημείο εκτόξευσης μέχρι να σταματήσει στιγμιαία;

γ. Είναι δυνατό να αρχίσει να ολισθαίνει πάλι προς τα κάτω; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$$\alpha. 10\text{m/s}^2, \beta. 20\text{m}, \gamma. \text{όχι}$$

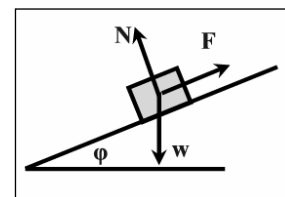
Γ.2.87 Πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσεως $\varphi = 30^\circ$ βρίσκεται σάκα μάζας $m=6\text{kg}$. Να υπολογιστεί η δύναμη που πρέπει να ασκηθεί στη σάκα, σε κατεύθυνση παράλληλη προς το κεκλιμένο επίπεδο, έτσι ώστε η σάκα να κινείται με σταθερή ταχύτητα:

α. Με φορά προς τα πάνω.

β. Με φορά προς τα κάτω.

Δίνονται ότι ο συντελεστής τριβής είναι $\mu=\sqrt{3}/6$ και το $g=10\text{m/s}^2$.

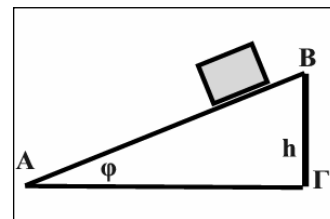
$$\alpha. 45\text{N} \text{ προς τα πάνω}, \beta. 15\text{N} \text{ προς τα πάνω}.$$



Γ.2.88 Σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ μπορεί να ολισθαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο μήκους $AB=s=100\text{m}$ και ύψους $B\Gamma=h=60\text{m}$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = 0,5$.

α. Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος αν αυτό αφεθεί να κατεβαίνει το κεκλιμένο.

β. Να βρεθεί το μέτρο και η φορά μιας δύναμης F που πρέπει να του ασκείται παράλληλα στο κεκλιμένο ώστε να επιταχύνεται προς τα κάτω με $a=5\text{m/s}^2$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



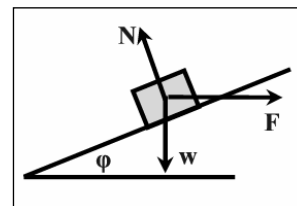
α. 2m/s^2 , β. $F=6\text{N}$

► Γ.2.89 Το φορτίο μάζας $m=10\text{kg}$ που φαίνεται στο σχήμα ολισθαίνει προς τα πάνω υπό την επίδραση της οριζόντιας δύναμης $F=100\text{N}$. Το χρονική στιγμή $t_0=0$ έχει $v_0=0$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ βάσης φορτίου και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = 0,1$ και η γωνία κλίση φ έχει $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$ και το $g=10\text{m/s}^2$.

α. Να βρεθεί η επιτάχυνση.

β. Να βρεθεί η χρονική στιγμή που θα έχει διανύσει 30m .

γ. Αν τη χρονική στιγμή $t=10\text{s}$ η F μηδενιστεί ακαριαία, πόσα μέτρα θα διανύσει ακόμα μέχρι να σταματήσει;

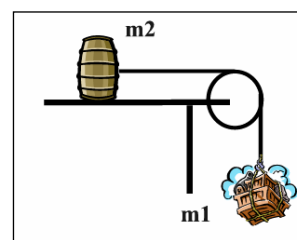


α. $0,6\text{m/s}^2$, β. $t=10\text{s}$, γ. $2,65\text{m}$

► Γ.2.90 Τα δύο σώματα με μάζες $m_1=m_2=4\text{kg}$ συνδέονται με νήμα μέσω αβαρούς τροχαλίας. Μεταξύ οριζοντίου επιπέδου και σώματος m_2 ο συντελεστής τριβής είναι $\mu=0,2$. Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Να βρεθούν:

α. Η τάση του νήματος.

β. Η ταχύτητα του σώματος m_2 τη στιγμή που το m_1 θα έχει πέσει κατά $h=2\text{m}$.

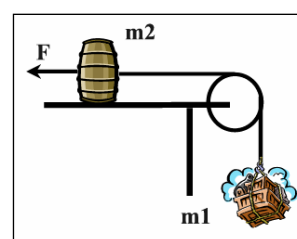


α. $F_v=24\text{N}$, β. $v=4\text{m/s}$

► Γ.2.91 Τα δύο σώματα με μάζες $m_1=m_2=4\text{kg}$ συνδέονται με νήμα μέσω αβαρούς τροχαλίας. Μεταξύ οριζοντίου επιπέδου και σώματος m_2 ο συντελεστής τριβής είναι $\mu=0,2$. Το σώμα m_2 δέχεται σταθερή δύναμη F και επιταχύνεται από την ηρεμία με φορά προς τα αριστερά, έτσι ώστε σε 10s η ταχύτητα του m_1 να αυξάνεται κατά 10m/s . Να βρεθούν:

α. Η τάση του νήματος.

β. Το μέτρο της δύναμης F .

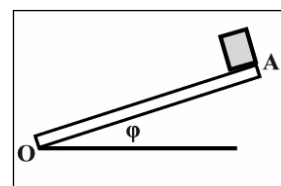


α. $F_v=44\text{N}$, β. $F=56\text{N}$

► Γ.2.92 Η σανίδα του σχήματος μήκους $OA=5\text{m}$ μπορεί να στρέφεται γύρω από το O . Όταν το σημείο A βρίσκεται σε ύψος $h_1=2\text{m}$ από το οριζόντιο έδαφος το σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ισορροπεί. α. Πόσο είναι η στατική τριβή μεταξύ σώματος και σανίδας;

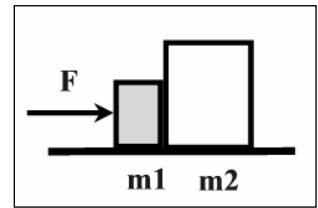
β. Όταν το σημείο A βρίσκεται σε ύψος $h_2=3\text{m}$, το σώμα ολισθαίνει με επιτάχυνση $a=1\text{m/s}^2$. Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$



α. 8N , β. $\mu=5/8$

► **Γ.2.93** Οριζόντια δύναμη μέτρου $F=40\text{N}$ ασκείται σε κιβώτιο μάζας $m_1=2\text{kg}$ που βρίσκεται σε επαφή με άλλο κιβώτιο μάζας $m_2=4\text{kg}$. Οι συντελεστές τριβές ολίσθησης μεταξύ των δύο σωμάτων και της οριζόντιας επιφάνειας είναι $\mu_1=0,5$ και $\mu_2=0,3$ αντιστοίχως. Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ένα κιβώτιο στο άλλο και η επιτάχυνση του συστήματος.

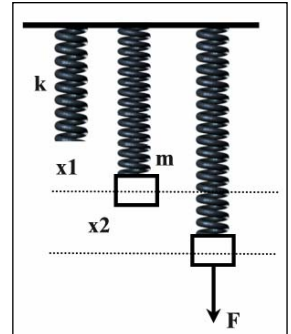


$24\text{N}, 3\text{m/s}^2$

► **Γ.2.94** Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε τις τρεις καταστάσεις ενός ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$. Στο πρώτη κατάσταση το ελατήριο είναι στο φυσικό του μήκος. Στη δεύτερη έχουμε κρεμάσεις στο άκρο του σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ και ισορροπεί.

α. Να υπολογιστεί η επιμήκυνση x_1 του ελατηρίου στη θέση ισορροπίας.

β. Στην τρίτη κατάσταση ασκούμε σταθερή δύναμη $F=30\text{N}$. Πόση είναι η επιτάχυνση του σώματος όταν το ελατήριο έχει πάθε πρόσθετη επιμήκυνση κατά $x_2=0,1\text{m}$; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$



α. $x_1=0,2\text{m}$, β. $a=10\text{m/s}^2$

Δ ΘΕΜΑΤΑ

Δ. Δυναμική σε μια διάσταση

Δ.2.1 Σώμα μάζας $m=20\text{kg}$ ξεκινάει από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t_0=0$ και δέχεται για 4s συνισταμένη δύναμη $F_1=40\text{N}$ και για τα επόμενα άλλα 4s, ομόρροπη δύναμη $F_2=20\text{N}$. Τέλος για άλλα 4s η συνισταμένη δύναμη είναι $F_3=0$.

α. Να γίνει το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου από 0 έως 12s.

β. Να βρεθεί η συνολική μετατόπιση για τα 12s της κίνησης.

γ. Πόση αντίρροπη συνισταμένη δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο σώμα για να σταματήσει στα 16s συνολικού χρόνου κίνησης.

β. 104m , γ. 60N

Δ.2.2 Υλικό σημείο μάζας $m=0,2\text{kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα δέχεται δύο συγγραμμικές δυνάμεις F_1, F_2 με $F_1>F_2$. Το μεγαλύτερο διάστημα που μπορεί να διανύσει το σώμα σε 10s είναι 300m και το μικρότερο 200m μέσα στον ίδιο χρόνο, ανάλογα με την κατεύθυνση των δυνάμεων. Να βρείτε:

α. τα μέτρα της μεγαλύτερης και της μικρότερης ταχύτητας που μπορεί να αποκτήσει το σώμα

β. τα μέτρα των δύο δυνάμεων

α. 60m/s , 40m/s β. $1\text{N}, 0,2\text{N}$

Δ.2.3 Σώμα μάζας m έχει τη χρονική στιγμή $t_0=0$, ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$ και δέχεται δύναμη ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητά του μέτρου $F_1=40\text{N}$. Τη χρονική στιγμή $t_1=5\text{s}$ το σώμα έχει αποκτήσει ταχύτητα $v_1=20\text{m/s}$ η δύναμη F_1 καταργείται και αμέσως εφαρμόζεται αντίθετη δύναμη F_2 που του δίνει επιβράδυνση $a_2=5\text{m/s}^2$. Να βρεθούν

α. η επιτάχυνση a_1

β. η μάζα m

γ. η δύναμη F_2

δ. η χρονική στιγμή που σταματάει.

ε. το συνολικό διάστημα που διανύει.

α. 2m/s^2 , β. 20kg , 100N , 9s , 115m

Δ.2.4 Σημειακό αντικείμενο μάζας $m=2\text{kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Δέχεται κατακόρυφη δύναμη $F=40\text{N}$ και επιταχύνεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Να βρείτε:

α. την επιτάχυνση του σώματος, α.

β. το ύψος που θα έχει φτάσει μετά από $\Delta t=10\text{s}$

γ. τη χρονική στιγμή που θα βρίσκεται σε ύψος $h=180\text{m}$ από το επίπεδο.

α. 10m/s^2 , β. 500m , γ. 6s

Δ.2.5 Σώμα μάζας $m=6\text{kg}$ πέφτει κατακόρυφα προς τα κάτω και τη χρονική στιγμή $t=0$ βρίσκεται σε ύψος $h=80\text{m}$ με ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$. Να υπολογιστεί το μέτρο της σταθερής δύναμης που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα εκτός του βάρους του από τη χρονική στιγμή $t=0$ και μετά, ώστε να φτάσει στο έδαφος με μηδενική ταχύτητα. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

$F=75\text{N}$

► **Δ.2.6** Δύο κιβώτια Α και Β με μάζες $m_A=8\text{kg}$ και $m_B=4\text{kg}$ βρίσκονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε απόσταση $d=10\text{m}$ μεταξύ τους και το Α είναι ακίνητο ενώ το Β ήδη κινείται με ταχύτητα $v_0=8\text{m/s}$ απομακρυνόμενο από το Α. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ τα κιβώτια Α και Β δέχονται σταθερές ομόρροπες δυνάμεις με μέτρα $F_A=20\text{N}$ και $F_B=6\text{N}$ αντιστοίχως.

Σε κάποια χρονική στιγμή t_1 τα δύο κιβώτια βρέθηκαν σε μέγιστη απόσταση, L μεταξύ τους. Να υπολογιστούν:

α. η χρονική στιγμή t που η μεταξύ τους απόσταση γίνεται μέγιστη και η τιμή της μέγιστης απόστασης, L .

β. οι ταχύτητες v_1 , v_2 που θα έχουν όταν βρεθούν στη μέγιστη απόσταση μεταξύ τους.

Κάποια άλλη χρονική στιγμή t' τα δύο σώματα συναντιούνται. Να υπολογιστούν

γ. η χρονική στιγμή t' που θα συναντηθούν

δ. Οι ταχύτητες, V_1 , V_2 τη στιγμή της συνάντησης

$$\alpha. L=42m, t=8s, \beta. v_1=v_2=20m/s. \gamma. t'=17,2s. V_1=43m/s, V_2=33,8m/s$$

Δ.2.7 Μήλο βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω από την ταράτσα πολυκατοικίας ύψους $H=25m$ με αρχική ταχύτητα $v_0=20m/s$ και ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο αφήνεται να πέσει ελεύθερα μια σφαίρα. Να υπολογιστούν:

α. η ταχύτητα του μήλου, όταν η σφαίρα φτάνει στο έδαφος.

β. η απόσταση του μήλου από το έδαφος, όταν η σφαίρα φτάνει στο έδαφος.

Δίνεται $g=10m/s^2$ και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

$$\alpha. -10m/s, \beta. 40m$$

Δ.2.8 Από ένα σημείο O του εδάφους βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω μια πέτρα με αρχική ταχύτητα v_0 . Την ίδια χρονική στιγμή από ύψος $h=2,5m$ και στην ίδια κατακόρυφο αφήνουμε να πέσει μια σταγόνα. Τα δύο σώματα συναντιούνται στο μισό του ύψους h . Δίνεται $g=10m/s^2$ και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες. Να βρεθεί η αρχική ταχύτητα v_0 .

$$v_0=5m/s$$

Δ.2.9 Μια πατάτα βάλλεται από τη βάση πύργου κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $v_0=30m/s$. Κάποιος που στέκεται σε μπαλκόνι του πύργου και κοιτάζει σε οριζόντια κατεύθυνση, βλέπει την πατάτα να περνάει μπροστά από τα μάτια του δύο φορές με χρονική διαφορά $4s$. Πόσο απέχουν τα μάτια του παρατηρητή από το έδαφος; Δίνεται $g=10m/s^2$ και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

$$h=25m$$

► **Δ.2.10** Σώμα A αφήνεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ από ύψος $H=180m$. Τη χρονική στιγμή $t_1=1s$ βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω σώμα B με αρχική ταχύτητα $v_0=20m/s$. Τα δύο σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος. Δίνονται $g=10m/s^2$ και οι αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.

α. Ποια χρονική στιγμή φτάνουν στο έδαφος;

β. Με πόση ταχύτητα προσγειώνονται

β. Να γίνουν σε κοινά διαγράμματα οι γραφικές παραστάσεις ($v-t$) και ($y-t$) για το χρονικό διάστημα που τα σώματα κινούνται.

$$\alpha. t=1,5s, \beta. v_1=15m/s, v_2=35m/s$$

► **Δ.2.11** Από ένα σημείο O του εδάφους εκτοξεύουμε κατακόρυφα προς τα πάνω ένα σώμα με αρχική ταχύτητα $v_0=10m/s$. Την ίδια στιγμή από ένα σημείο A της κατακόρυφης που περνάει από το σημείο O αφήνουμε να πέσει ένα δεύτερο σώμα. Αν η απόσταση OA είναι $50m$, βρείτε που και πότε θα συναντηθούν τα δύο σώματα.

$$t=1s, y=5m$$

► **Α.2.12** Από ένα σημείο Ο του εδάφους εκτοξεύουμε κατακόρυφα προς τα πάνω ένα βλήμα με αρχική ταχύτητα v_0 . Την ίδια στιγμή από ένα σημείο Α της κατακόρυφης που περνάει από το σημείο Ο αφήνουμε να πέσει ένα μήλο. Η απόσταση ΟΑ είναι $h=90\text{m}$. Ποιο πρέπει να είναι το μέτρο της ταχύτητας v_0 , ώστε το βλήμα να καρφωθεί στο μήλο, στο μέσο της απόστασης ΟΑ.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

$$30\text{m/s}$$

► **Α.2.13** Σφαίρα Σ_1 βάλλεται από το σημείο Ο του εδάφους κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$ τη χρονική στιγμή $t_0=0$. Μετά χρόνο $\Delta t=1\text{s}$ βάλλουμε κατακόρυφα προς τα πάνω μια δεύτερη σφαίρα Σ_2 με ίδια αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$. Πότε και που θα συναντηθούν;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

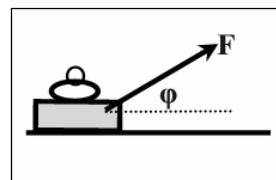
$$t=1,5\text{s} \quad y_1=3,75\text{m}$$

► **Α.2.14** Νεράντζι βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω, στο κενό, από την επιφάνεια του εδάφους με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$, τη χρονική στιγμή $t_0=0$. Να υπολογιστούν:

- ο χρόνος ανόδου στο μέγιστο ύψος,
- το μέγιστο ύψος.
- ο συνολικός χρόνος κίνησης μέχρι να επιστρέψει στο σημείο βολής.
- η ταχύτητα όταν επιστρέφει στο σημείο βολής.
- οι χρονικές στιγμές και οι ταχύτητες, όταν θα βρίσκεται σε ύψος $h=1,8\text{m}$,
- Να γίνουν τα διαγράμματα $(v-t)$ και $(y-t)$

$$\alpha. 1\text{s}, \beta. 5\text{m}, \gamma. 2\text{s}, \delta. -10\text{m/s}, \epsilon. 0,2\text{s} \text{ και } 1,8\text{s}, 8\text{m/s} \text{ και } -8\text{m/s}$$

Α.2.15 Έλκθρο μάζας $m=10\text{kg}$ ηρεμεί πάνω σε οριζόντια επιφάνεια πάγου με την οποία παρουσιάζει τριβές με συντελεστή $\mu=0,5$. Ένας μηχανισμός του ασκεί, μέσω σχοινιού, δύναμη μέτρου $F=100\text{N}$, που σχηματίζει γωνία φ με το οριζόντιο επίπεδο για χρονικό διάστημα $\Delta t=20\text{s}$. Αμέσως μετά όμως το σχοινί σπάει και το έλκθρο κινείται χωρίς την επίδραση της δύναμης F . Να υπολογιστούν



- η τριβή με την επιφάνεια του πάγου πριν σπάει το σχοινί
- η ταχύτητα τη στιγμή που σπάει το σχοινί.
- η τριβή μετά το σπάσιμο του σχοινιού
- η συνολική μετατόπιση του ελκθρου μέχρι να σταματήσει.

Δίνονται $\eta\mu\varphi=0,8$, $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,6$ και $g=10\text{m/s}^2$.

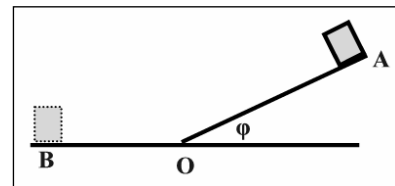
$$\alpha. T=10\text{N}, \beta. v=100\text{m/s} \quad \gamma. T'=50\text{N}, \delta. x_{ολ}=2000\text{m}$$

Α.2.16 Σώμα εκτοξεύεται από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης $\theta=45^\circ$, τη χρονική στιγμή $t_0=0$ με ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$ και επιστρέφει στο ίδιο σημείο με ταχύτητα μέτρου $v=10\text{m/s}$.

- Αν ανεβαίνει με επιβράδυνση μέτρου a_1 και κατεβαίνει με επιτάχυνση μέτρου a_2 να βρεθεί η μεταξύ τους σχέση
 - Να βρεθεί η τιμή της επιτάχυνσης a_1
 - Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και κεκλιμένου επιπέδου.
 - Να βρεθεί το συνολικό χρονικό διάστημα ανόδου και καθόδου.
 - Να γίνει το διάγραμμα $(v-t)$ για όλη τη διάρκεια της κίνησης
- Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

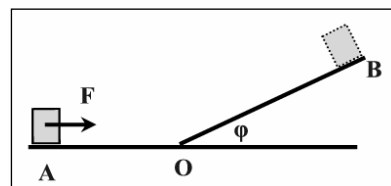
$$\alpha. a_1=4a_2, \beta. a_1=8\sqrt{2}\text{m/s}^2, \gamma. \mu=0,6, \delta. t=3,75\text{s}$$

- **Α.2.17** Το πακέτο μάζας m αφήνεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ από το σημείο Α ($x_A=0$) λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ και αφού διανύσει απόσταση $x_1=10\text{m}$ εισέρχεται σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβές με συντελεστή τριβής $\mu=0,2$. Λόγω τριβών σταματάει στο σημείο Β. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$
- Να βρείτε την ταχύτητα v_1 με την οποία φτάνει στο σημείο Ο.
 - Να βρείτε το συνολικό διάστημα που διανύει μέχρι να σταματήσει
 - Να βρείτε το συνολικό χρόνο κίνησης
 - Να γίνουν τα διαγράμματα ($a-t$), ($v-t$) και ($x-t$).



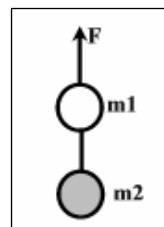
$\alpha. v_1=10\text{m/s}, \beta. x_{ολ}=35\text{m}, \gamma. t_{ολ}=7\text{s}$

- **Α.2.18** Το σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ ξεκινάει από το σημείο Α ($x_0=0$) τη χρονική στιγμή $t_0=0$ με ταχύτητα $v_0=2\text{m/s}$ υπό την επίδραση της σταθερής δύναμης $F=10\text{N}$ και επιταχύνεται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβές με $\mu_1=0,5$. Αφού διανύσει την απόσταση ΑΟ σε χρόνο $t=2\text{s}$ εισέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης φ με το οποίο παρουσιάζει τριβές με συντελεστή $\mu_2=0,5$. Ταυτόχρονα στο σημείο Ο μηδενίζεται και η δύναμη F ακαριαία. Το σώμα επιβραδύνεται και σταματάει στη θέση Β.
- Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος στο σημείο Ο.
 - Να βρείτε το συνολικό χρόνο κίνησης.
 - Να βρείτε τη συνολική μετατόπιση μέχρι να σταματήσει.
 - Να εξετάσετε αν είναι δυνατόν το σώμα να κατέβει πάλι το κεκλιμένο επίπεδο.
- Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\varphi=0,6$, $\sigma\eta\nu\varphi=0,8$



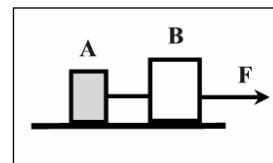
$\alpha. 12\text{m/s}, \beta. 3,2\text{s}, \gamma. 21,2\text{m}, \delta. \text{ναι}$

- **Α.2.19** Δύο σφαίρες με μάζες $m_1=10\text{kg}$ και $m_2=5\text{kg}$ συνδέονται με νήμα και το σύστημα επιταχύνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή δύναμη $F=300\text{N}$.
- Να υπολογιστεί η επιτάχυνση, α .
 - Να υπολογιστεί η δύναμη T του νήματος.
- Κάποια στιγμή που η ταχύτητα του συστήματος είναι 10m/s , κόβεται το νήμα, ενώ η F συνεχίζει να ασκείται στο m_1 .
- Σε ποιο μέγιστο ύψος πάνω από το σημείο που κόπηκε το νήμα φτάνει το m_2 ;
 - Πόση απόσταση έχει διανύσει το m_1 από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα και μέχρι το m_2 να βρεθεί στο $\max$ ύψος του; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



$\alpha=10\text{m/s}^2, T=100\text{N}, \gamma. 5\text{m}, \delta. 20\text{m}$

- **Α.2.20** Τα δύο κιβώτια φέρουν υλικά με συνολικές μάζες $m_1=2\text{kg}$ και $m_2=4\text{kg}$ και είναι συνδεδεμένα με νήμα. Ασκούμε στο πρώτο κιβώτιο οριζόντια δύναμη μέτρου $F=60\text{N}$ και θέτουμε το σύστημα σε επιταχυνόμενη κίνηση πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το μήκος του τεντωμένου νήματος είναι $L=1\text{m}$
- Πόση είναι η επιτάχυνση α ;
 - Πόση είναι η δύναμη που ασκεί το νήμα στο κάθε κιβώτιο;
 - Αν το σχοινί κοπεί τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του συστήματος είναι 10m/s , πόση απόσταση θα απέχουν τα δύο κιβώτια μετά από 1s ;



$\alpha. 10\text{m/s}^2, \beta. 20\text{N}, \gamma. 8,5\text{m}$

Α.2.21 Δύο σώματα Σ_1, Σ_2 με μάζες $m_1=2\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$ συνδέονται με νήμα μέσω αβαρούς και λείας τροχαλίας. Αν το σύστημα αφεθεί ελεύθερο να υπολογιστούν :

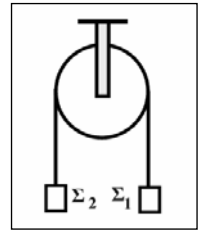
α. το μέτρο της επιτάχυνσης των σωμάτων.

β. η δύναμη που ασκεί το νήμα σε κάθε σώμα.

γ. οι ταχύτητες των σωμάτων μετά από 2s

δ. η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των σωμάτων μετά από 2s.

Οι τριβές να θεωρηθούν αμελητέες και το $g=10\text{m/s}^2$. Η τροχαλία δε στρέφεται.



α. 2m/s^2 , β. 24N , γ. 4m/s , δ. 8m

Α.2.22 Το κιβώτιο του σχήματος έχει μάζα $m_1=8\text{kg}$ και το σχοινί που έχουμε δέσει πάνω του για να το τραβήξουμε έχει μάζα $m_2=2\text{kg}$. Να υπολογίσετε τη σταθερή δύναμη F που πρέπει να ασκήσουμε στο νήμα ώστε το κιβώτιο:

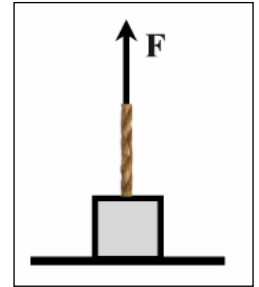
α. να ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $v=2\text{m/s}$.

β. να ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$.

γ. να φτάσει σε ύψος $h=80\text{m}$ σε $\Delta t=4\text{s}$.

δ. Αν στα 4s, το σχοινί σπάσει μετά πόσο χρόνο αφότου έσπασε το σχοινί το κιβώτιο θα σταματήσει στιγμιαία και σε πόση απόσταση;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

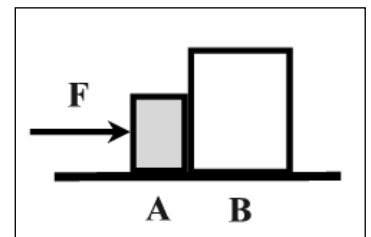


α. 100N , β. 120N , γ. 200N , δ. 4s , 80m

► **Α.2.23** Τα δύο κουτιά με μάζες $m_A=2\text{kg}$ και $m_B=8\text{kg}$ κινούνται με σταθερή επιτάχυνση υπό την επίδραση της δύναμης $F=40\text{N}$ που ασκείται στο Α. Μετρήσαμε ότι η ταχύτητα του συστήματος αυξάνεται κατά 4m/s κάθε 2s. Γνωρίζουμε ακόμα ότι το κουτί Α δέχεται από το πάτωμα τριβή ίση με $T_A=16\text{N}$ ενώ το κουτί Β δέχεται από το έδαφος τριβή T_B . Να βρεθούν

α. η δύναμη επαφής μεταξύ των δύο κουτιών αν αυτή είναι οριζόντια.

β. η τριβή T_B που δέχεται από το πάτωμα το σώμα Β. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



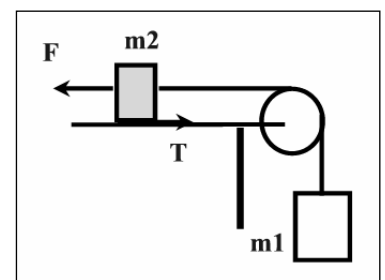
α. 20N , β. 4N

Α.2.24 Τα δύο μικρά κιβώτια με μάζες $m_1=4\text{kg}$ και $m_2=1\text{kg}$ είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα μέσω αβαρούς τροχαλίας με τον τρόπο που φαίνεται στο σχήμα. Το m_2 δέχεται και τριβή T από το πάτωμα με συντελεστή τριβής $\mu=0,2$. Το σώμα αρχίζει να επιταχύνεται προς τα αριστερά τη χρονική στιγμή $t_0=0$ από την ηρεμία με $a=2\text{m/s}^2$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Η τροχαλία δε στρέφεται. Να υπολογιστούν:

α. η δύναμη που ασκεί το νήμα στα σώματα.

β. η δύναμη F .

γ. η μετατόπιση του σώματος m_2 από τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{s}$ έως $t_2=4\text{s}$ με δεδομένο ότι το σώμα m_1 θα κινείται ακόμα κατακόρυφα στο κενό.

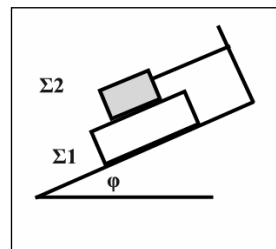


α. 48N , β. 52N , γ. $\Delta x=15\text{m}$

► **Α.2.25** Τα δύο σώματα του σχήματος Σ_1 , Σ_2 , έχουν μάζες m_1 , m_2 και το Σ_1 αρχίζει να ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης έχει την ίδια τιμή $\mu = \sqrt{3}/6$ για τις επιφάνειες επαφής των $\Sigma_1 - \Sigma_2$ και Σ_1 - κεκλιμένου επιπέδου. Δίνονται, $\varphi = 30^\circ$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

α. Να βρεθεί ο λόγος των μαζών, m_1/m_2 .

β. Αν δίνεται ότι $m_2 = 2 \text{ kg}$ να υπολογιστεί η τάση του νήματος που κρατάει το σώμα Σ_2 , για όσο διάστημα τα δύο σώματα είναι σε επαφή.



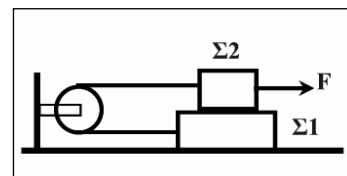
α. $m_1/m_2 = 2$, β. 15 N

► **Α.2.26** Το σύστημα των δύο σωμάτων με μάζες $m_1 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 = 2 \text{ kg}$ επιταχύνεται υπό την επίδραση της δύναμης $F = 40 \text{ N}$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των Σ_1 και Σ_2 είναι $\mu_2 = 0,1$ και μεταξύ του Σ_1 και του επιπέδου $\mu_1 = 0,2$. Οι τροχαλίες είναι λείες και δεν στρέφονται.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να βρεθούν:

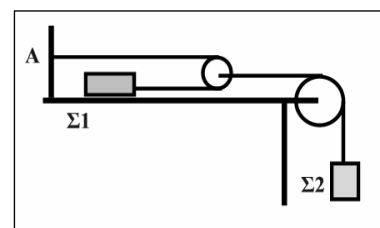
α. Η επιτάχυνση του συστήματος.

β. Η τάση του νήματος.



α. $a = 10 \text{ m/s}^2$, β. $T = 18 \text{ N}$

► **Α.2.27** Το σώμα Σ_1 μάζας m ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο ο συντελεστής τριβής είναι $\mu = 0,1$. Το σώμα αυτό συνδέεται μέσω αβαρών νημάτων και αβαρών τροχαλιών με το σώμα Σ_2 μάζας $2m$. Αν η δύναμη που ασκεί το νήμα στο σημείο Α είναι ίση με $0,5mg$ να υπολογιστούν οι επιταχύνσεις των δύο σωμάτων. Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Οι τροχαλίες είναι λείες και δεν στρέφονται.



$a_2 = 5 \text{ m/s}^2$ $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$

Απαντήσεις στα Α θέματα του κεφαλαίου 2

A2.1(δ) A2.2(β) A2.3 (δ) A2.4(γ) A2.5(β) A2.6(β) A2.7(γ) A2.8 (δ) A2.9 (α)
 A2.10 (α) A2.11 (β) A2.12 (α-γ) A2.13 (α) A.2.14 (δ) A.2.15 (β) A.2.16(α,β,ε)
 A.2.17(α,β) A.2.18(γ) A.2.19(δ) A.2.20(β,γ) A.2.21(β) A.2.22(α,β,γ),
 A.2.23(β) A.2.24 (α) A.2.25 (α) A.2.26(β) A.2.27(α) A.2.28(ε) A.2.29 (α,γ,δ)
 A.2.30 (α,β) A.2.31 (α,β,δ) A.2.32(α) A.2.33(β) A.2.34(δ) A.2.35(γ)
 A.2.36(β,δ) A.2.37 (γ). A.2.38(γ) A.2.39(γ) A.2.40 (γ,στ) A2.41 (δ)
 A2.42 (γ), A2.43 (β), A.2.44 (α.β.γ), A.2.45 (β.ε.στ), A2.46 (α.β,δ) A.2.47 (α)
 A.2.48 (δ), A2.49 (γ), A.2.50 (δ), A.2.51 (δ), A2.52 (α,γ), A.2.53 (α),
 A.2.54 (α,β), A2.55 (δ), A.2.56 (δ), A.2.57 (γ), A2.58 (α,δ), A.2.59 (α),
 A.2.60 (γ). A2.61 (β), A.2.62 (α), A.2.63 (β). A2.64 (α,γ,ε), A.2.65 (γ),
 A.2.66 (α,γ,στ,ζ,η) A.2.76(β,ε,δ), A.2.68(α). A.2.69(α), A2.70 (β), A.2.71 (γ)
 A.2.72 (γ). A2.73 (α,β) A.2.74 (α,β,γ) A.2.75 (α,β,γ). A2.76 (α) A.2.77 (α,γ,δ)
 A.2.78 (α,β). A2.79 (δ,ε), A.2.80 (γ,δ,στ), A.2.81 (α). A2.82 (β)