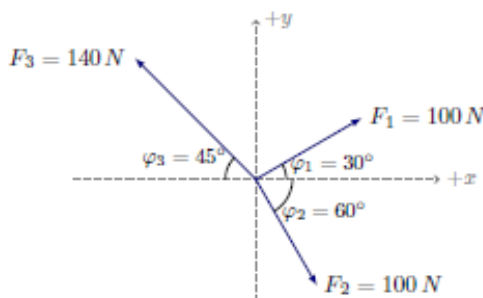


Β' ΟΜΑΔΑ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

1. Να βρεθεί η συνισταμένη των δυνάμεων στο παρακάτω σχήμα:



Αν $m = 10 \text{ Kg}$ πόση είναι η επιτάχυνση του σώματος; Σε ποιά διεύθυνση θα κινηθεί το σώμα;
Θεωρήστε: $\sqrt{2} \approx 1.4$, $\sqrt{3} \approx 1.7$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Ένα σώμα μάζας $m = 5 \text{ Kg}$ δένεται με νήματα όπως στα παρακάτω σχήματα. Να βρεθούν οι τάσεις των νημάτων.



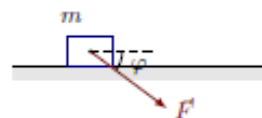
3. Στο παρακάτω σχήμα το σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ δέχεται δύναμη $F = 40 \text{ N}$ με γωνία φ , όπου $\eta\mu\varphi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,6$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα ισορροπεί.

(α') Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα.

(β') Να υπολογίσετε την κάθετη δύναμη στήριξης N .

(γ') Να υπολογίσετε την στατική τριβή.

(δ') Αν δίνεται ότι η τιμή της F είναι η ανώτερη δυνατή για την οποία το σώμα ισορροπεί να υπολογίσετε τον συντελεστή στατικής τριβής.



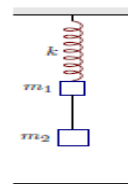
4. Στο διπλανό σχήμα τα σώματα $m_1 = 2 \text{ Kg}$ και $m_2 = 3 \text{ Kg}$ συνδέονται με μή εκτατό νήμα και ισορροπούν στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$.

(α') Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που δέχονται τα σώματα.

(β') Να βρεθούν ποιές από αυτές είναι ζεύγη δράσης-αντίδρασης.

(γ') Να βρεθεί η παραμόρφωση του ελατηρίου.

(δ') Την χρονική στιγμή $t = 0$ κόβεται το νήμα. Ποιά είναι τότε η επιτάχυνση του σώματος m_1 ;



5. Σώμα μάζας $m_1 = 2 \text{ Kg}$ τοποθετείται πάνω σε σώμα μάζας $m_2 = 3 \text{ Kg}$ που με τη σειρά του βρίσκεται στο εσωτερικό ανελκυστήρα. Ο ανελκυστήρας ανεβαίνει με επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$ και η μάζα του είναι $M = 45 \text{ Kg}$. Να βρεθούν:

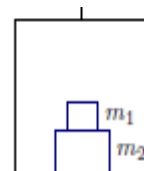
(α') Οι δυνάμεις που δέχεται κάθε σώμα.

(β') Τα ζεύγη δράσης-αντίδρασης.

(γ') Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται κάθε σώμα.

(δ') Η δύναμη που δέχεται ο ανελκυστήρας από το σύστημα των δύο σωμάτων.

(ε') Η δύναμη που δέχεται ο ανελκυστήρας από το συρματόσχοινο.

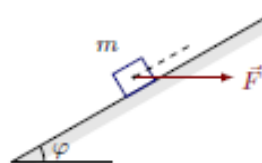


6. Στο παρακάτω σχήμα το σώμα μάζας $m = 3 \text{ kg}$ δέχεται οριζόντια δύναμη $F = 10\sqrt{3} \text{ N}$ και ισορροπεί στο κεκλιμένο επίπεδο με γωνία $\varphi = 30^\circ$.

(α') Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα.

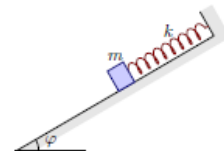
(β') Να υπολογίσετε την κάθετη δύναμη στήριξης N .

(γ') Να υπολογίσετε τιμή της στατικής τριβής.



7. Σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας $\phi=30^\circ$ υπάρχει ελατήριο σταθεράς $k=200 \text{ N/m}$ δεμένο σε σταθερό σημείο στο πάνω μέρος του. Στην κάτω άκρη του ελατηρίου τοποθετούμε σώμα $m=10 \text{ kg}$ και το αφήνουμε να ισορροπήσει.

- (α') Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.
 (β') Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα.
 (γ') Να υπολογίσετε την παραμόρφωση του ελατηρίου.



8. Σε σώμα μάζας 4 Kg που ισορροπεί σε οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής $0,2$ ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη 20 N για 10 sec . Μετά η δύναμη καταργείται. Να βρεθούν:

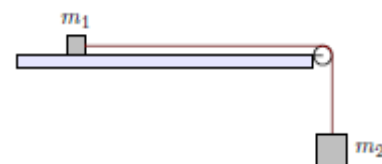
- (α') Η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.
 (β') Το ολικό διάστημα της κίνησης μέχρι να σταματήσει το σώμα.

9. Ένα σώμα μάζας $m=10 \text{ Kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβή με συντελεστή $\mu = 0,1$. Το σώμα δέχεται δύναμη $F=20 \text{ N}$ για 5 δευτερόλεπτα. Η δύναμη F μηδενίζεται για 2 δευτερόλεπτα και αντιστρέφεται μέχρι να σταματήσει το σώμα. Να βρεθούν:

- (α') Οι κινήσεις που εκτελεί το σώμα
 (β') Οι ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή $t=10 \text{ sec}$.
 (γ') Το ολικό διάστημα που διανύει το σώμα.

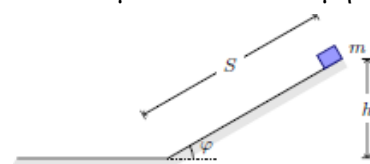
10. Στο διπλανό σχήμα οι μάζες των σωμάτων είναι $m_1=1 \text{ Kg}$ και $m_2=2 \text{ Kg}$ και το επίπεδο είναι λείο. Το νήμα είναι αβαρές και μή εκτατό. Κρατάμε το σώμα m_1 ακίνητο και κάποια στιγμή το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Να βρεθούν:

- (α') Η επιτάχυνση των δύο σωμάτων.
 (β') Η τάση του νήματος.
 (γ') Με ποια ταχύτητα θα φτάσει το σώμα m_1 στο άκρο του τραπεζιού αν απέχει από αυτό απόσταση $d=1 \text{ m}$. (Το δεύτερο σώμα δεν έχει προφτάσει να ακουμπήσει στο έδαφος).
 (δ') Να λυθεί το ίδιο πρόβλημα με το έδαφος να παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu=0.2$ με το σώμα m_1 .



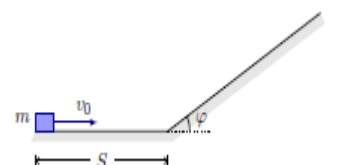
11. Ένα σώμα μάζας $m_1=4 \text{ Kg}$ αφήνεται να κινηθεί από το ανώτερο σημείο λείου κεκλιμένου επιπέδου μήκους $S=0,4 \text{ m}$ και γωνίας $\phi=30^\circ$. Το σώμα φτάνει σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Να βρεθούν:

- (α') Η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο οριζόντιο επίπεδο.
 (β') Η απόσταση που θα διανύσει στο οριζόντιο επίπεδο μέχρι να σταματήσει.



12. Ένα σώμα μάζας $m=2 \text{ Kg}$ ξεκινάει να κινείται με ταχύτητα $v_0=20 \text{ m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο μήκους $S=0,4 \text{ m}$ και συντελεστή τριβής $\mu=0.5$. Το σώμα φτάνει σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας $\phi=30^\circ$ και συνεχίζει την κίνησή του. Να βρεθούν:

- (α') Η επιτάχυνσή του (επιβράδυνση).
 (β') Η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο κεκλιμένο επίπεδο.
 (γ') Το ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.



13. Σώμα μάζας 10 Kg κινείται με σταθερή ταχύτητα $v=10 \text{ m/s}$ σε οριζόντιο δάπεδο όταν δέχεται οριζόντια δύναμη $F=40 \text{ N}$. Να βρεθούν:

- (α') Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα.
 (β') Ο συντελεστής τριβής σώματος-επιπέδου.
 (γ') Κάποια στιγμή καταργείται η δύναμη F . Να βρεθεί το ολικό διάστημα της κίνησης μέχρι να σταματήσει το σώμα, από τη θέση που μηδενίστηκε η δύναμη.

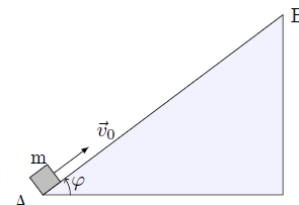
14. Τα σώματα του σχήματος έχουν μάζες $m_1=10\text{ Kg}$ και $m_2=6\text{ Kg}$ και είναι δεμένα με μη-εκτατό νήμα. Και τα δύο σώματα παρουσιάζουν τριβή με το δάπεδο με συντελεστή $\mu=0,2$ και το σώμα m_2 δέχεται δύναμη $F=100\text{ N}$ προς τα δεξιά όπως φαίνεται στο σχήμα. Να βρεθούν:

- (α') Οι τριβές που δέχονται τα δύο σώματα.
 (β') Η επιτάχυνση των σωμάτων.
 (γ') Η τάση του νήματος.



15. Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας φ όπου $\sin\varphi=0,8$ και $\eta\mu\varphi=0,6$, βάλλεται σώμα μάζας $m=2\text{ kg}$ με ταχύτητα u_0 . Ο συντελεστής τριβής - ολίσθησης και στατικής είναι $\mu=3/4$. Το σώμα σταματάει στιγμιαία μετά από χρόνο $t=2\text{ s}$.

- (α') Υπολογίστε την τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ σώματος και επιπέδου και την επιβράδυνση που αποκτά.
 (β') υπολογίστε την αρχική ταχύτητα u_0 .
 (γ') Υπολογίστε το ύψος h από τη βάση μέχρι το σημείο που σταματάει στιγμιαία το σώμα.
 (δ') Εξετάστε αν το σώμα θα επιστρέψει στο σημείο A του επιπέδου.



16. Από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$, εκτοξεύεται προς τα πάνω ένα σώμα με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0=32\text{ m/s}$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu=\sqrt{3}/5$.

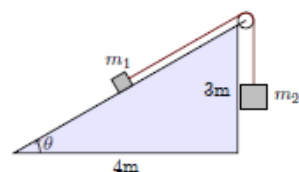
- (α') Να υπολογιστεί το διάστημα που θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.
 (β') Θα επιστρέψει το σώμα στη βάση;
 (γ') Αν ναι με τι ταχύτητα;

17. Σε σώμα $m=5\text{kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο ασκείται δύναμη μέτρου $F=30\text{N}$ που σχηματίζει $\theta=45^\circ$ προς τα πάνω με το οριζόντιο επίπεδο. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu=0,2$ και η F ασκείται για $t=3\text{s}$ και μετά καταργείται να βρεθούν:

- (α') Η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που καταργείται η δύναμη.
 (β') Ο συνολικός χρόνος κίνησης του σώματος μέχρι να σταματήσει.
 (γ') Να γίνουν τα διαγράμματα $v(t)$ και $a(t)$.

18. Τα σώματα του σχήματος έχουν μάζες $m_1=5\text{ kg}$ και $m_2=15\text{ kg}$ και είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα μέσω τροχαλίας αμελητέας μάζας, που περιστρέφεται χωρίς τριβές.

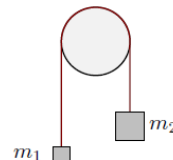
Να βρεθεί προς ποιά κατεύθυνση θα κινηθεί το σύστημα, η επιτάχυνσή του και η τάση του νήματος.



Το κεκλιμένο επίπεδο έχει συντελεστή τριβής $\mu=0.2$

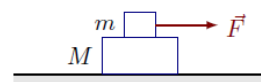
19. Τα σώματα του σχήματος έχουν μάζες $m_1=5\text{ kg}$ και $m_2=15\text{ kg}$ και είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα μέσω σταθερής τροχαλίας αμελητέας μάζας, που περιστρέφεται χωρίς τριβές. Να βρεθεί:

- (α) προς ποιά κατεύθυνση θα κινηθεί το σύστημα,
 (β) η επιτάχυνσή του και η τάση του νήματος
 (γ) η ταχύτητα του σώματος m_1 όταν θα έχει διανύσει απόσταση 1 m .



20. Σώμα $m=2\text{kg}$ ξεκινά να ανέρχεται από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου κλίσης θ με $\eta\mu\theta=0,6$ και $\sin\theta=0,8$ με επίδραση οριζόντιας δύναμης $F=100\text{N}$. Αν $\mu=0,1$ να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος όταν αυτό έχει διανύσει 10m στο κεκλιμένο.

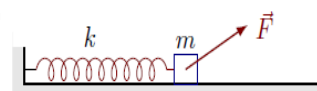
21. Σώμα A βρίσκεται ακουμπισμένο πάνω σε σώμα B όπως στο σχήμα. Το σώμα A έχει μάζα m ενώ το σώμα B έχει μάζα $=2m$. Ένα παιδί ασκεί μια οριζόντια δύναμη F στο σώμα A. Ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής (μ) μεταξύ των σωμάτων A και B είναι ίδιος με το συντελεστή οριακής στατικής τριβής μεταξύ του σώματος A και του δαπέδου.



- (α') Ποια είναι η μέγιστη δύναμη $F_{\max}$ που πρέπει να ασκήσει το παιδί στο σώμα A ώστε αυτό να μην ολισθήσει πάνω στο B.
 (β') Θα κινηθεί το σώμα B στην τιμή της παραπάνω δύναμης ($F_{\max}$);
 (γ') Τι θα συμβεί στο σύστημα των δύο σωμάτων αν το παιδί ασκήσει δύναμη $F' = 2F_{\max}$;

Να εκφράσετε τα παραπάνω αποτελέσματα σε σχέση με το m , g , μ . Να θεωρήσετε το συντελεστή οριακής στατικής τριβής ίσο με το συντελεστή τριβής ολίσθησης.

22. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ το οποίο ισορροπεί ακίνητο πάνω στο οριζόντιο δάπεδο καθώς δέχεται σταθερή δύναμη F μέτρου 20N που σχηματίζει γωνία φ (ημ $\varphi=0,6$ και συν $\varphi=0,8$) με την οριζόντια διεύθυνση. Το σώμα είναι δεμένο μέσω ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$ με τον κατακόρυφο τοίχο. Όσο είναι ακίνητο το σώμα, θεωρούμε ότι δεν υπάρχει τριβή ανάμεσα σ' αυτό και το οριζόντιο επίπεδο.



Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

- (α') α) Να σχεδιάσετε τις συνιστώσες της δύναμης F στους άξονες $x'x$ και $y'y$ και να υπολογίσετε το μέτρο τους.
 β) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα από το ελατήριο, η παραμόρφωση του ελατηρίου, καθώς και το μέτρο της κάθετης αντίδρασης του δαπέδου.
 (β') Κάποια στιγμή που θεωρούμε ως αρχή των χρόνων ($t_0=0$) το σώμα αποκολλάται από το ελατήριο, ενώ παραμένει η δύναμη F . Αν ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu=0,5$ να βρεθούν:
 α) η τριβή που αναπτύσσεται ανάμεσα στο σώμα και στην επιφάνεια.
 β) η ταχύτητα που αποκτά το σώμα και το διάστημα που έχει διανύσει μέχρι την χρονική στιγμή $t=5\text{sec}$.
 (γ') Την $t=5\text{sec}$ καταργείται η δύναμη F ενώ ο συντελεστής της τριβής δεν αλλάζει.
 α) Ποια η τριβή που αναπτύσσεται ανάμεσα στο σώμα και στο επίπεδο μετά την κατάργηση της δύναμης;
 β) Πόσο θα μετατοπιστεί συνολικά το σώμα;

23. Ένα σώμα 2kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση μιας οριζόντιας σταθερής δύναμης, μέτρου $F=10\text{N}$, με αποτέλεσμα να μετακινηθεί κατά 1m σε χρονικό διάστημα 2s . Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος. Ποιος ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου; Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία σε δυο άλλες εκδοχές, που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.



Η ασκούμενη δύναμη F έχει το ίδιο μέτρο ($F=10\text{N}$) και στο πρώτο σχήμα σχηματίζει γωνία θ με την οριζόντια διεύθυνση προς τα πάνω, ενώ στο δεύτερο προς τα κάτω.

Θα μετακινηθεί στις περιπτώσεις αυτές το σώμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι ίσος με τον αντίστοιχο συντελεστή για την οριακή στατική τριβή, $g=10\text{m/s}^2$, ενώ ημ $\varphi=0,6$ και συν $\varphi=0,8$.