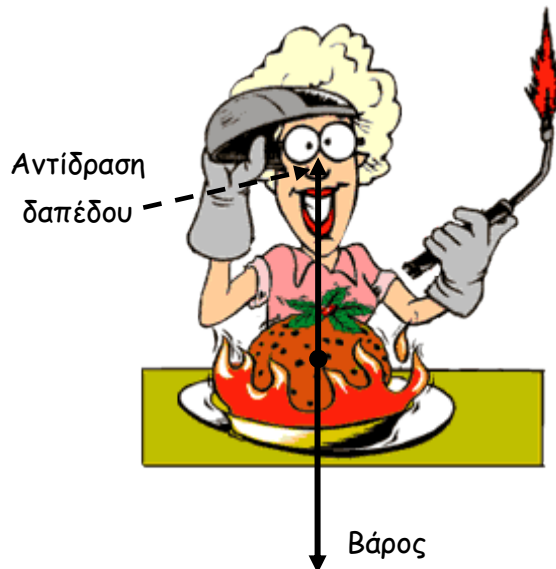


ΠΩΣ ΝΑ ΣΧΕΔΙΑΖΕΤΕ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

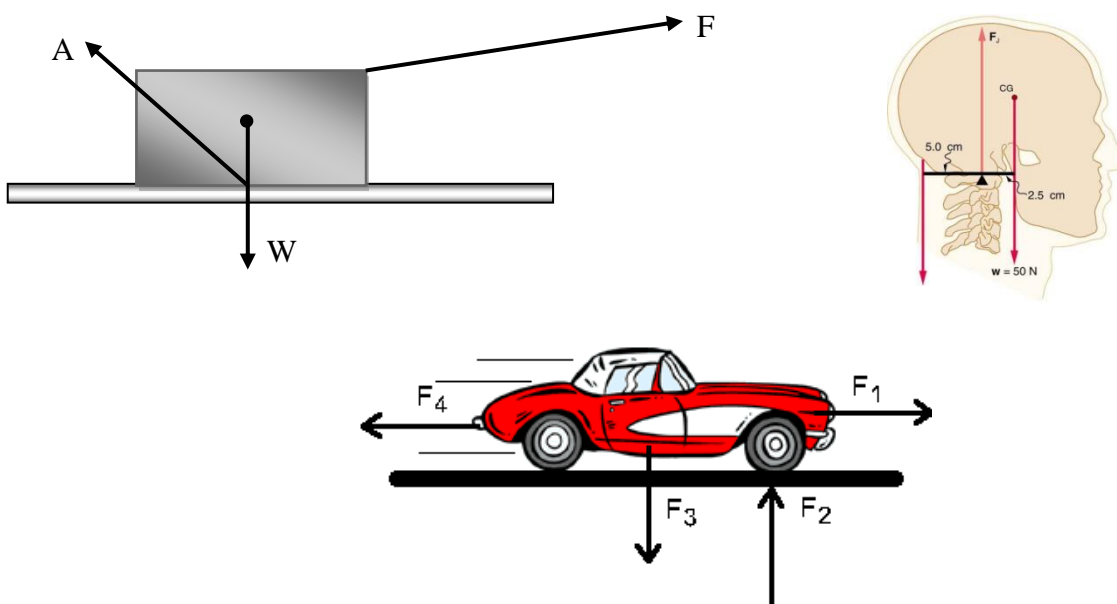
(ΣΩΣΤΑ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΣΑΣ ΞΕΦΕΥΓΕΙ ΚΑΜΜΙΑ!)



1. Σχεδίαση δυνάμεων. Γενικά

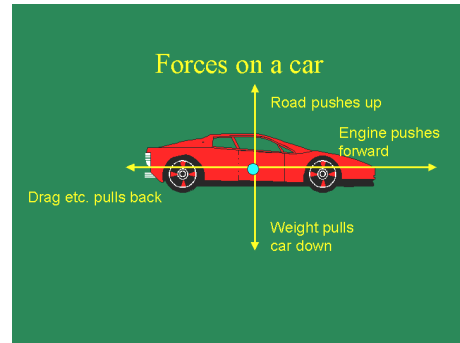
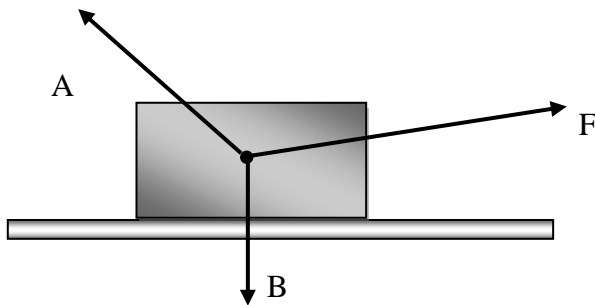
Για την επίλυση ασκήσεων που εμπλέκουν πάνω από μία δυνάμεις συνήθως χρειάζεται να σχεδιάσουμε το σώμα το οποίο μελετάμε και τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό. Υπάρχουν δύο τρόποι σχεδίασης των διανυσμάτων των δυνάμεων.

α) Σχεδιάζουμε κάθε δύναμη στο σημείο που εφαρμόζεται. Αυτό είναι απαραίτητο να γίνει αν το σώμα μπορεί να περιστραφεί, κατάσταση που δεν την εξετάζουμε σε αυτήν την τάξη.



Σχήμα 1

β) Μεταφέρουμε όλες τις δυνάμεις στο κέντρο μάζας του σώματος. Αυτό μπορεί να εφαρμοσθεί όταν θεωρώ το σώμα ως υλικό σημείο, προσέγγιση την οποία χρησιμοποιούμε σε αυτήν την τάξη.



Σχήμα 2

Αυτός ο τρόπος σχεδίασης μας διευκολύνει και όταν θέλουμε να συνθέσουμε τις δυνάμεις.

2. Εύρεση των δυνάμεων.

Για να μην παραλείψουμε δυνάμεις σε ένα σώμα σχεδιάζουμε:

α) τις δυνάμεις που ασκούνται από απόσταση, όπως το βάρος ή οι ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις (π.χ. οι δυνάμεις Coulomb).

β) τις δυνάμεις που ασκούνται από επαφή, όπως την δύναμη έλξης ή ώθησης που ασκεί κάποιος σε σώμα, την τριβή, την αντίδραση του δαπέδου, την τάση από ένα νήμα, την δύναμη από ένα ελατήριο, την άνωση που ασκεί στο σώμα που μελετάμε το μέσο που το περιβάλλει κ.λ.π.

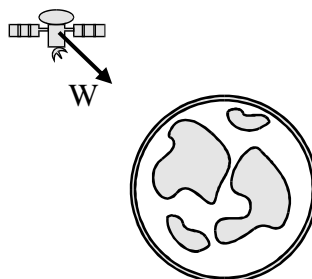
Για τις δυνάμεις από επαφή πρέπει να ξέρουμε ότι κάθε σώμα το οποίο έρχεται σε επαφή με το σώμα που μελετάμε του ασκεί μία μόνο δύναμη.

3. Σχεδίαση του βάρους.

Το βάρος (και η δύναμη Coulomb) είναι κεντρικές δυνάμεις. Πάντα το βάρος κατευθύνεται προς το κέντρο της Γης.

α) Αν το σώμα είναι μακριά από την Γη (όμως μέσα στο βαρυτικό πεδίο της Γης)

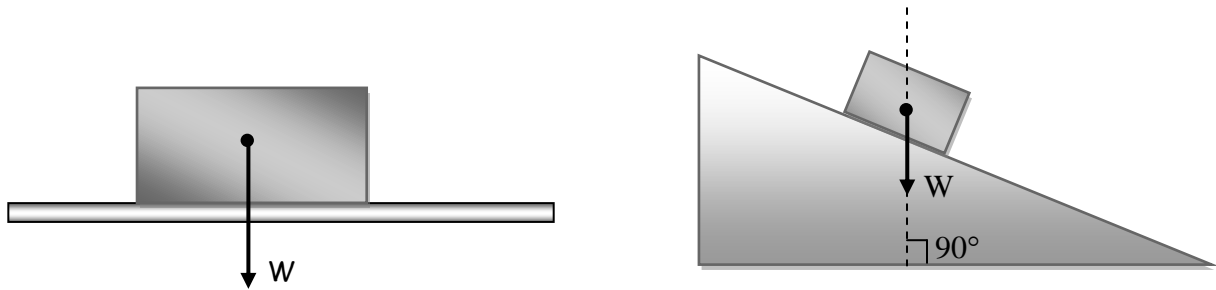
Σχεδιάζουμε το βάρος να κατευθύνεται προς το κέντρο της Γης.



Σχήμα 3

β) Αν το σώμα είναι στην επιφάνεια της Γης

Σχεδιάζουμε το βάρος να είναι κάθετο προς το οριζόντιο επίπεδο.

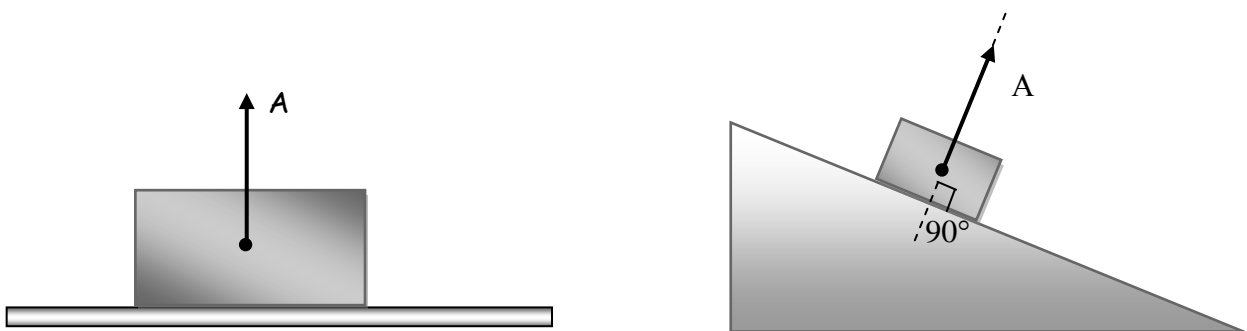


Σχήμα 4

4. Σχεδίαση της αντίδρασης του δαπέδου.

α) Αντίδραση του δαπέδου αν δεν υπάρχει τριβή :

Η αντίδραση του δαπέδου είναι κάθετη στο δάπεδο



Σχήμα 5

Εφαρμογή:

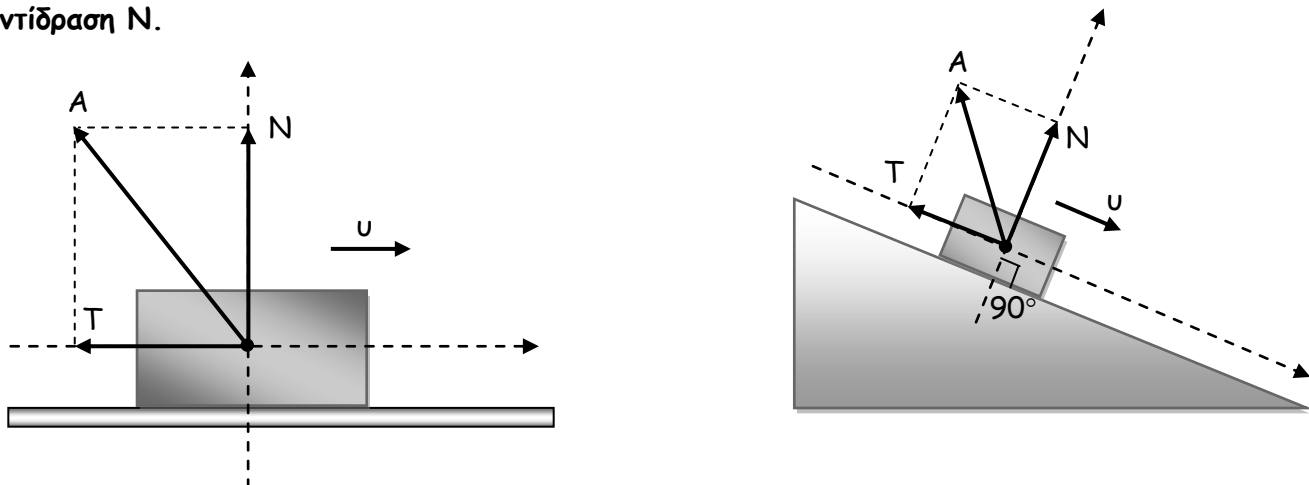
Σχεδιάστε το βάρος και την αντίδραση του δαπέδου:



Σχήμα 6

β) Αντίδραση του δαπέδου αν υπάρχει τριβή :

Η αντίδραση A του δαπέδου είναι πλάγια και μπορεί να αναλυθεί σε δύο κάθετες συνιστώσες: ι) την τριβή T και ιι) την κάθετη στο δάπεδο (και κάθετη στην τριβή). Αυτή την λέμε κάθετη αντίδραση N .



Σχήμα 7

Δηλ. σε αυτή την περίπτωση η δύναμη που ασκεί το δάπεδο στο σώμα είναι μία και μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες μία εκ των οποίων είναι η τριβή.

Σπάνια σχεδιάζουμε την A . Συνήθως σχεδιάζουμε την T και την N . Όμως αυτές είναι συνιστώσες της A !

Εφαρμογή:

Σχεδιάστε το βάρος και την αντίδραση του δαπέδου (Υπάρχει τριβή!):

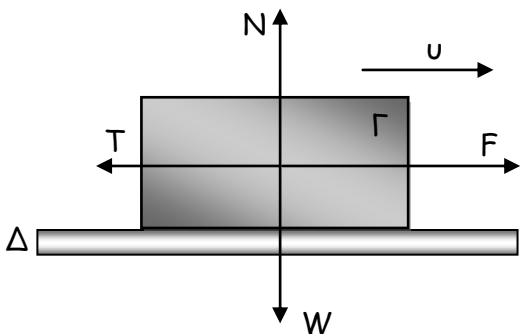


Σχήμα 8

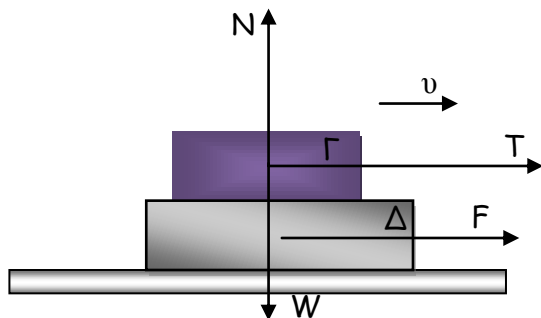
5. Σχεδίαση της τριβής.

Όπως είδαμε παραπάνω η τριβή μεταξύ δύο σωμάτων που εφάπτονται αποτελεί συνιστώσα της αντίδρασης του δαπέδου. Αν και από επιστημονική άποψη είναι ορθό να σχεδιάζουμε πρώτα την αντίδραση του δαπέδου και μετά να την αναλύουμε στις συνιστώσες T και N από πρακτική άποψη τις περισσότερες φορές σχεδιάζουμε την τριβή T και την κάθετη αντίδραση N ξεχωριστά.

Όσον αφορά την σχεδίαση της τριβής όταν δύο σώματα Γ , Δ εφάπτονται και το Γ τείνει να ολισθήσει ή ολισθαίνει ως προς το Δ τότε η τριβή που το Δ ασκεί στο Γ είναι αντίθετη της κατεύθυνσης που το Γ ολισθαίνει (ή τείνει να ολισθήσει) ως προς το Δ .



Σχήμα 9α



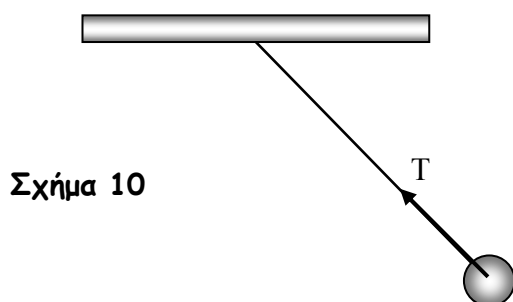
Σχήμα 9β

Η κινητήρια δύναμη ασκείται στο Δ .
Το Γ κινείται μαζί με το Δ .
Προσέξτε την τριβή στο Γ !
Είναι ομόρροπη στην κίνηση!

(Στο σώμα Δ δεν έχουν σημειωθεί όλες οι δυνάμεις!)

6. Σχεδίαση δυνάμεων από νήματα.

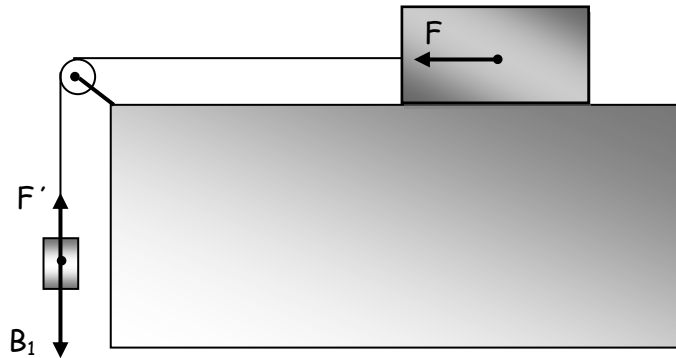
Θεωρώ νήμα αβαρές η μία άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σταθερά και στην άλλη στερεώνεται το σώμα που μελετάμε. Το νήμα τότε ασκεί στο σώμα δύναμη T που τη λέμε τάση του νήματος. Η τάση είναι δύναμη κεντρική, έχει διεύθυνση δηλαδή την ευθεία που ενώνει το κέντρο μάζας του σώματος με το σημείο στήριξης του νήματος και φορά προς το σημείο στήριξης.



Σχήμα 10

7. Τροχαλίες χωρίς μάζα και δυνάμεις.

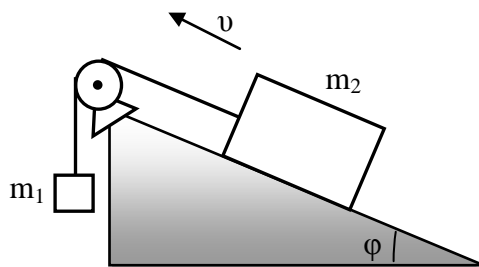
Όταν η τροχαλία δεν έχει μάζα τότε το μόνο που κάνει είναι να αλλάζει την κατεύθυνση της δύναμης που ασκείται μέσω του σχοινιού.

**Σχήμα 11**

Οι δυνάμεις F και F' έχουν ίσα μέτρα λόγω του Γ νόμου Νεύτωνα (δράση-αντίδραση)

Εφαρμογή:

Σχεδιάστε όλες τις δυνάμεις στα m_1 και m_2 (Υπάρχει τριβή!):

**Σχήμα 12**