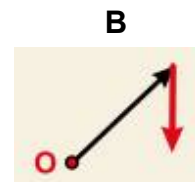
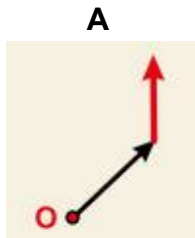
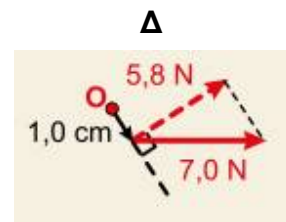
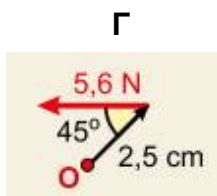


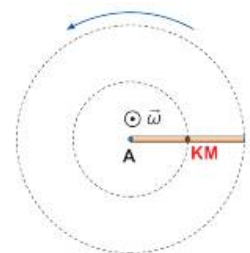
1.α. Στα πιο κάτω σχήματα (**A**) και (**B**), οι φορείς των διανυσμάτων \vec{r} και \vec{F} ανήκουν στο επίπεδο της σελίδας. Να καθορίσετε εάν η δύναμη στρέφει αριστερόστροφα ή δεξιόστροφα το σημείο εφαρμογής της χρησιμοποιώντας τα σύμβολα \odot ή \otimes . (Σημείο περιστροφής το **O**) **(μ. 2)**



β. Στα πιο κάτω σχήματα (**Γ**) και (**Δ**), να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της ροπής ως προς το σημείο **O**, χρησιμοποιώντας τον πιο κατάλληλο κανόνα. **(μ. 2)**



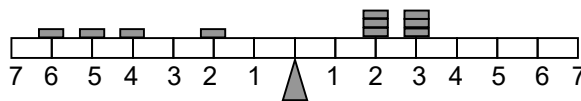
2. Ένα ραβδί μάζας **m** περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από άξονα **Oz**, που είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας και διέρχεται από το άκρο **A** του ραβδιού. Το σημείο **A** παραμένει ακίνητο. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις σωστές ή λανθασμένες. **(μ. 2)**



I. Η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων στο ραβδί είναι μηδενική.
.....

II. Το άθροισμα των εξωτερικών ροπών κατά μήκος του άξονα περιστροφής **Oz** είναι μηδενικό. .
.....

3. Η διπλανή ρίγα δεν ισορροπεί. Ποιο από τα δέκα νομίσματα πρέπει να αφαιρέσουμε για να ισορροπήσει;
(μ. 1)



4.α. Να εξηγήσετε με λόγια, είτε να δείξετε με μαθηματική σχέση, γιατί το θεώρημα των ροπών **δεν** ισχύει για ένα ζεύγος δυνάμεων (μη συγγραμμικές).
(μ. 1)

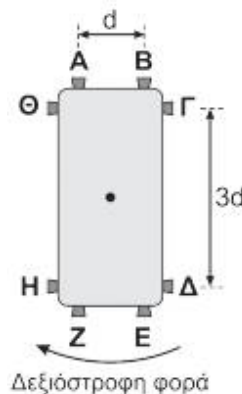
β. Μια διαστημική κάψουλα μπορεί να περιστρέφεται με τη βοήθεια των εκτοξευτήρων αερίου **A – Θ**. Όλοι οι εκτοξευτήρες είναι πανομοιότυποι. Κάποια στιγμή ανοίγουμε ταυτόχρονα τους εκτοξευτήρες **Δ** και **Θ**.

i. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που θα ασκηθούν στην κάψουλα.
(μ. 1)

ii. Η ροπή του ζεύγους δυνάμεων τη στιγμή που θα ελευθερωθεί το αέριο από την κάψουλα θα έχει μέτρο:
(μ. 1)

- A. $3|\vec{F}|d$ B. $-|\vec{F}|d$ Γ. $+|\vec{F}|d$ Δ. $-3|\vec{F}|d$ E. $-2|\vec{F}|d$

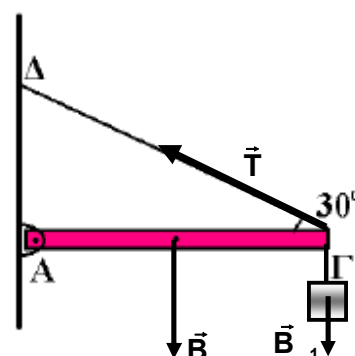
Κυκλώστε τη σωστή απάντηση.



5. Η ομογενής ράβδος **AΓ** μήκους **L** του διπλανού σχήματος έχει βάρος **B=50 N** ενώ στο άκρο της **Γ** κρέμονται σταθμά βαρών **B₁ = 25 N**. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια. Το αβαρές νήμα **ΓΔ** σχηματίζει με τη ράβδο γωνία **30°**.

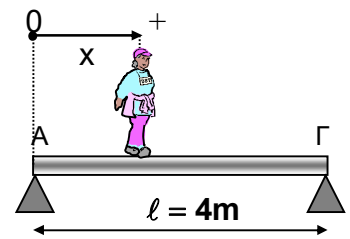
α. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης $|\vec{T}|$ του νήματος **ΓΔ**.
(μ. 3)

β. Να σχεδιάσετε τη δύναμη που ασκεί η άρθρωση **A** στη ράβδο και να υπολογίσετε το μέτρο και την κατεύθυνσή της.
(μ. 5)



6. Ομογενής δοκός **AΓ** βάρους **B_P = 100 N** έχει μήκος **ℓ = 4 m**. Η δοκός στηρίζεται στα άκρα της με στηρίγματα ώστε να ισορροπεί οριζόντια. Η Άννα βάρους **B_A = 600 N** περπατά πάνω στη δοκό από το **A** στο **Γ**.

α. Να σχεδιάσετε τις εξωτερικές δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_Γ που ασκούνται στο σύστημα δοκός / Άννα από τα στηρίγματα **A** και **Γ** αντίστοιχα, καθώς και τις δυνάμεις του βάρους της Άννας και της δοκού. **(μ. 2)**



β. Να δείξετε ότι η συνάρτηση $F_\Gamma = f(x)$ η οποία δίνει το μέτρο της δύναμης $|\vec{F}_\Gamma|$ που ασκεί το στήριγμα στο άκρο **Γ** της ράβδου, σε συνάρτηση με την απόσταση **x** που βρίσκεται η Άννα καθώς περπατά στη δοκό, δίνεται από τη σχέση : $|\vec{F}_\Gamma| = \beta + \alpha \cdot x$ όπου $\beta = 50 \text{ N}$ και $\alpha = 150 \text{ N / m}$. **(μ. 3)**

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $|\vec{F}_A|$ που ασκεί το στήριγμα **A** στη ράβδο, όταν η Άννα απέχει **3m** από αυτό.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την πιο πάνω σχέση έστω και αν δεν την έχετε αποδείξει.

(μ. 2)