

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Α' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 22 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ Ι

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thmgmo102

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90' λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΤΕΚΑ (11) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α', Β' ΚΑΙ Γ').

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
2. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
3. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
6. Το δοκίμιο συνοδεύεται από τυπολόγιο στη σελίδα 11.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων)

1. Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί και στις δύο όψεις.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

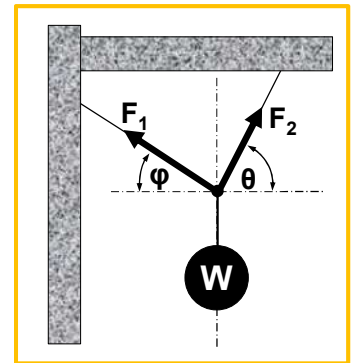
Για τις ερωτήσεις 1 - 4 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. 36 km/h είναι ίσα με:

- (α) $6 \cdot 10^{-1}$ m/s
- (β) 10^{-2} m/s
- (γ) 10 m/s
- (δ) $6 \cdot 10^2$ m/s.

2. Στο Σχήμα 1, σώμα βάρους W κρέμεται από δύο σχοινιά και ισορροπεί. Η σχέση μεταξύ του βάρους W του σώματος και των δυνάμεων στα σχοινιά F_1 και F_2 , δίνεται από τη σχέση:

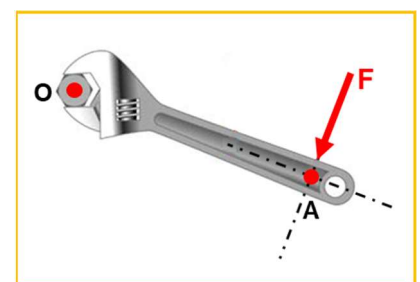
- (α) $W = F_1 + F_2$
- (β) $W = F_1 \cdot \eta\mu\phi + F_2 \cdot \eta\mu\theta$
- (γ) $W = F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\phi + F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$
- (δ) $W = F_1 \cdot \eta\mu\phi + F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$.



Σχήμα 1

3. Στο Σχήμα 2, φαίνεται εργαλείο στο οποίο ασκείται κάθετη δύναμη $F = 400$ N, για το σφίξιμο κοχλίας μιας μηχανολογικής κατασκευής. Αν η καθορισμένη ροπή που πρέπει να ασκηθεί στον κοχλία είναι $M = 100$ Nm, τότε η απόσταση $O-A$ από το κέντρο του κοχλίας μέχρις το σημείο που θα ασκηθεί η δύναμη, είναι ίση με:

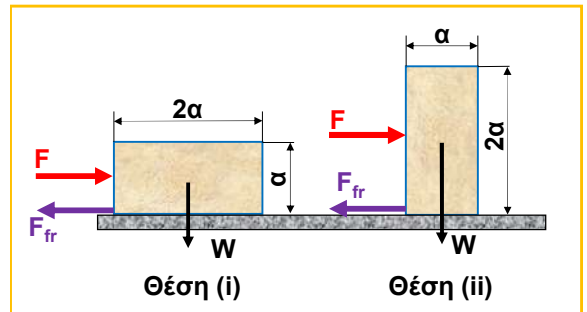
- (α) 0,2 m
- (β) 40 cm
- (γ) 100 mm
- (δ) 250 mm.



Σχήμα 2

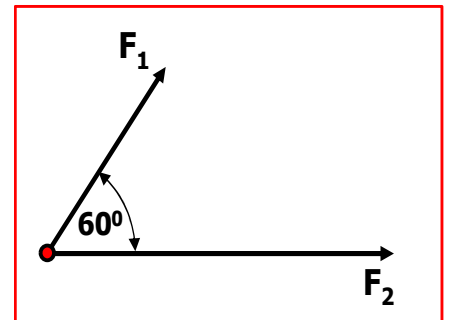
4. Στο Σχήμα 3, σώμα βάρους W τοποθετείται πάνω σε επίπεδη επιφάνεια με δύο διαφορετικούς τρόπους, θέση (i) και θέση (ii). Αν στο σώμα ασκηθεί η ίδια δύναμη F σε αυτό αναπτύσσεται δύναμη τριβής η οποία, στη θέση (i) είναι ίση με $F_{fr} = 50 \text{ N}$ και στη θέση (ii) ίση με:

- (α) $F_{fr} = 12,5 \text{ N}$
 (β) $F_{fr} = 25 \text{ N}$
 (γ) $F_{fr} = 50 \text{ N}$
 (δ) $F_{fr} = 100 \text{ N}$.



Σχήμα 3

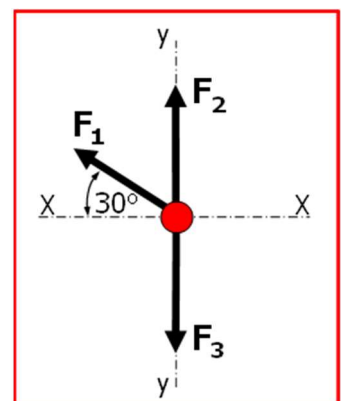
5. Στο Σχήμα 4, δύο δυνάμεις με κοινό σημείο εφαρμογής, σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία ίση με 60° . Αν το μέτρο των δυνάμεων είναι $F_1 = 0,5 \text{ kN}$ και $F_2 = 1,2 \text{ kN}$, να προσδιορίσετε χρησιμοποιώντας το νόμο (κανόνα) των συνημιτόνων τη διεύθυνση (γωνιά θ) της συνισταμένης (R) των δυνάμεων F_1 και F_2 .



Σχήμα 4

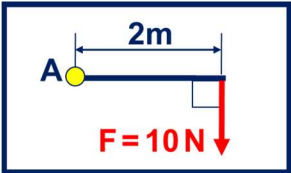
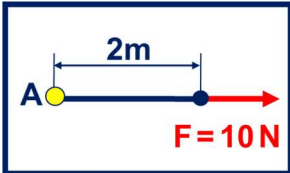
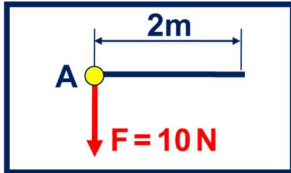
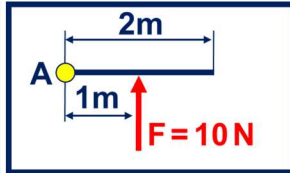
6. Στο Σχήμα 5, πάνω σε υλικό σημείο ασκούνται τρεις δυνάμεις οι οποίες έχουν ίσα μέτρα, $F_1 = F_2 = F_3 = 100 \text{ N}$. Να προσδιορίσετε τη συνισταμένη δύναμη R κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά.

Η διεύθυνση προσδιορίζεται από τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της συνισταμένης δύναμης (R) και το οριζόντιο επίπεδο.



Σχήμα 5

7. Να υπολογίσετε το μέτρο της ροπής M ως προς το σημείο (A), για κάθε μια από τις περιπτώσεις που φαίνονται στο Σχήμα 6.

			
$M = \dots\dots\dots \text{Nm}$	$M = \dots\dots\dots \text{Nm}$	$M = \dots\dots\dots \text{Nm}$	$M = \dots\dots\dots \text{Nm}$

Σχήμα 6

8. Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, σημειώνοντας με (✓) σε ότι ισχύει για το κάθε είδος στήριξης των δοκών. Για κάθε λανθασμένη υπόδειξη, θα αφαιρείται 1 μονάδα.

Πίνακας 1

ΕΙΔΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΔΟΚΩΝ	Στο σημείο στήριξης μπορεί να παρουσιαστεί κάθετη αντίδραση	Στο σημείο στήριξης μπορεί να παρουσιαστεί οριζόντια αντίδραση	Στο σημείο στήριξης μπορεί να παρουσιαστεί αντίδραση ροπής
ΑΡΘΡΩΣΗ			
ΚΥΛΙΣΗ			
ΠΑΚΤΩΣΗ			

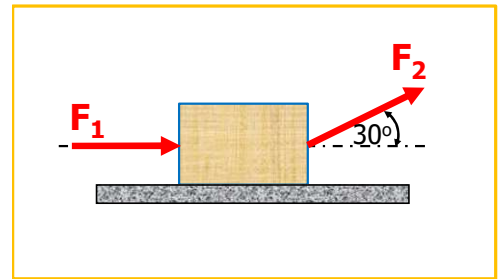
**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

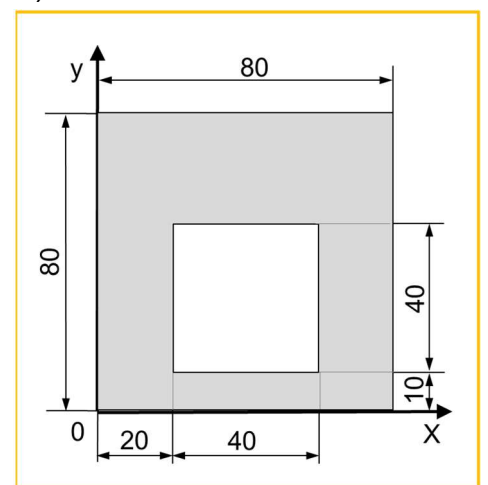
9. Στο Σχήμα 7, φαίνεται σώμα βάρους $W = 300 \text{ N}$ τοποθετημένο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει όταν πάνω του ασκούνται οι δυνάμεις $F_2 = 80 \text{ N}$ υπό γωνία 30° και $F_1 = 60 \text{ N}$ παράλληλη, με το οριζόντιο επίπεδο. Ζητούνται να:

- α) σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δρουν πάνω στο σώμα, (μονάδες 2)
β) υπολογίσετε το συντελεστή τριβής μ μεταξύ σώματος και επιπέδου. (μονάδες 8)



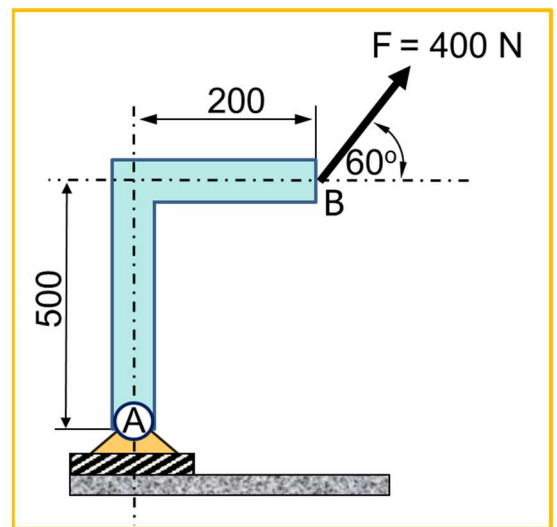
Σχήμα 7

10. Να προσδιορίσετε το κεντροειδές της σύνθετης επιφάνειας στο Σχήμα 8, ως προς το σύστημα αξόνων $x - y$. Όλες οι διαστάσεις είναι σε (mm).



Σχήμα 8

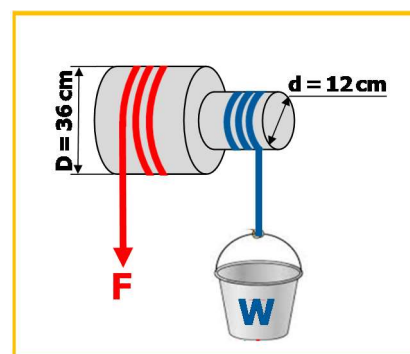
11. Στο Σχήμα 9, φαίνεται δύναμη $F = 400 \text{ N}$ να ασκείται στο σημείο (B) μιας μηχανολογικής κατασκευής. Να υπολογίσετε το μέτρο και τη φορά της ροπής που προκαλεί η δύναμη F , ως προς το σημείο στήριξης (A) της κατασκευής. Όλες οι διαστάσεις είναι σε (mm).



Σχήμα 9

12. Στο Σχήμα 10, σε σύστημα διπλής τροχαλίας ασκείται δύναμη $F = 300 \text{ N}$, για ανύψωση φορτίου W . Η διάμετρος της μικρής τροχαλίας είναι $d = 12 \text{ cm}$ και της μεγάλης τροχαλίας είναι $D = 36 \text{ cm}$. Αν ο βαθμός απόδοσης του συστήματος είναι $\eta = 80\%$, να υπολογίσετε:

- α) το Λόγο Ταχύτητας ΛT του συστήματος, (μονάδες 4)
β) το Μηχανικό Πλεονέκτημα ΜΠ του συστήματος, (μονάδες 3)
γ) το φορτίο W που ανυψώνεται στη μικρή τροχαλία. (μονάδες 3)



Σχήμα 10

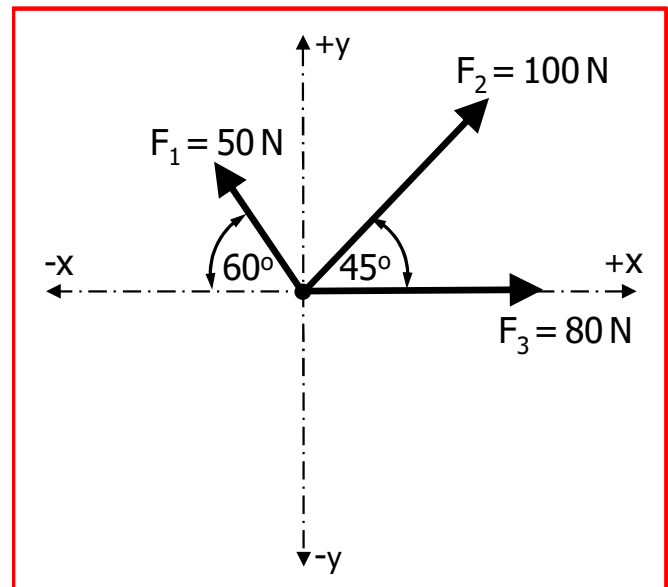
**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

13. Πάνω σε υλικό σημείο, δρουν τρεις δυνάμεις όπως φαίνεται στο Σχήμα 11. Να προσδιορίσετε τη συνισταμένη δύναμη R κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά χρησιμοποιώντας μόνο την αναλυτική μέθοδο.

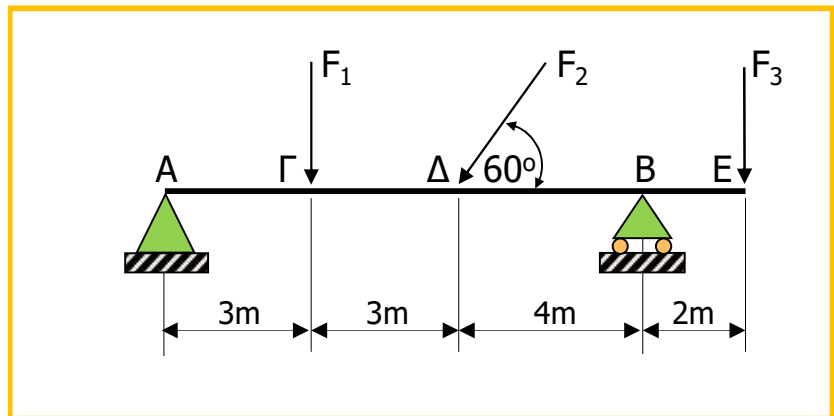
Η διεύθυνση προσδιορίζεται από τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της συνισταμένης δύναμης (R) και το οριζόντιο επίπεδο.



Σχήμα 11

14. Στο Σχήμα 12, σε προέχουσα δοκό δρουν οι δυνάμεις $F_1 = 600\text{ N}$ και $F_3 = 200\text{ N}$ κάθετα στη δοκό, και η $F_2 = 400\text{ N}$ υπό γωνία 60° . Ζητούνται να:

- α) σχεδιάσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα (A) και (B) της δοκού, (μονάδες 1)
β) να υπολογίσετε το μέγεθος και τη διεύθυνση της συνισταμένης των αντιδράσεων, στο στήριγμα (A) της δοκού, (μονάδες 5)
γ) να υπολογίσετε το μέγεθος και τη διεύθυνση της συνισταμένης των αντιδράσεων, στο στήριγμα (B) της δοκού. (μονάδες 4)



Σχήμα 12

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

(Να χρησιμοποιηθεί **μόνο** ως συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων. **Μην ξεχάσετε** να σημειώσετε τον αριθμό της ερώτησης που απαντάτε.)

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗ Ι

Σύνθεση – ανάλυση δυνάμεων	$F_x = F \cdot \cos \hat{\phi} \quad F_y = F \cdot \eta \mu \hat{\phi}$ $R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2} \quad \epsilon \phi \hat{\phi} = \frac{\sum F_y}{\sum F_x}$ $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \hat{\phi}}$ $\epsilon \phi \hat{\theta} = \frac{F_1 \cdot \eta \mu \hat{\phi}}{F_2 + F_1 \cdot \cos \hat{\phi}}$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot L$
Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας	$X_0 = \frac{\sum A \cdot X}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm A_3 \cdot X_3 \pm \dots}{A_{\text{ΟΛΙΚΟ}}}$ $\Psi_0 = \frac{\sum A \cdot \Psi}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot \Psi_1 \pm A_2 \cdot \Psi_2 \pm A_3 \cdot \Psi_3 \pm \dots}{A_{\text{ΟΛΙΚΟ}}}$
Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad \sum M = 0$
Τριβή	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
Απλές Μηχανές	$ΜΠ = \frac{\text{Φορτίο}}{\text{Προσπάθεια}} \quad \Lambda Τ = \frac{\text{Απόσταση Προσπάθειας}}{\text{Απόσταση Φορτίου}}$ $\eta = \frac{ΜΠ}{\Lambda Τ} \cdot 100\% \quad \eta = \frac{\text{Ωφέλιμο Έργο}}{\text{Παραγόμενο Έργο}} \cdot 100\%$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ