

מכניקה טכנית

הנדסאים וטכנאים מוסמכים – הנדסת מכונות

הנחיות לנבחן

- א. **משך הבדיקה:** ארבע שעות.
- ב. **מבנה השאלון ופתחה הערכה:** **טכנאים:** חלק א' – שאלות 1-5: יש לענות על שלוש שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 33 נקודות. סה"כ 99 נקודות.
הנדסאים: חלק א' – שאלות 1-5: יש לענות על שלוש שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 23 נקודות. סה"כ 69 נקודות.
חלק ב' – שאלות 6-7: יש לענות על שאלה אחת בלבד. ערך כל שאלה – 30 נקודות.
- התרשומות כללית, סדר ובהירות – 1 נקודה.
בסך-הכל: 100 נקודות
- ג. **חומר עוזר מותר לשימוש:**
1. מחשבון – אין להשתמש במחשבון המאפשר תקשורת חיצונית.
 2. קלסר אחיז בלבץ עם חומר החוץאות. אין להוציא דפים מהקלסר.
 3. שלושה ספרי לימוד.
- בכל שאלה נדרש לסרטוט, דיאגרמת גוף חופשי, יש לסרטט תרשימים כוחות, שבו יצינו הכוחות החיצוניים, כוחות התגובה, ציריו הקואורדינטות וכו'.
- ד. **הוראות מיוחדות:**
- ה. **הוראות כלליות:**
1. יש לקרוא בעינו את הנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבדיקה ולודוא שהן מובנות.
 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבדיקה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספר התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובה אחתפות.
 3. יש לנשח את התשובות באופן עצמאי. אין להעתיק מחומר העוזר.
 4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבדיקה בעט בלבד, בכתב יד ברור.
 5. יש להתחילה כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.
 6. טויטה יש לכתוב במחברת הבדיקה בלבד. יש לרשום את המילה "טויטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי לא ייבדק.
 7. יש להציג פתרון מלא ומנווקם כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.
 8. אם לדעתך חסר שאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחריתך.

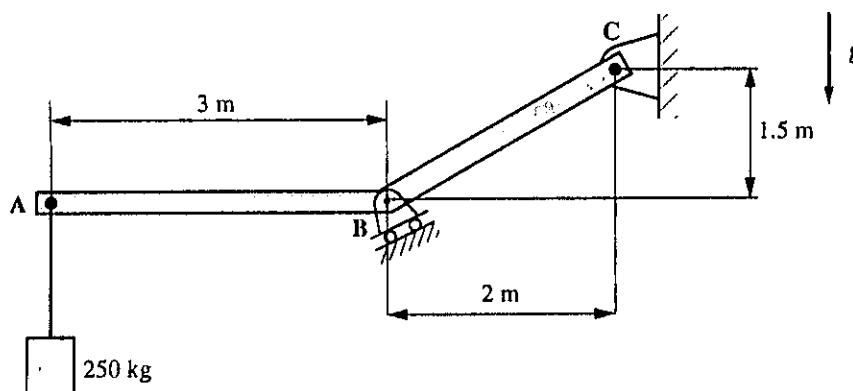
חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבדיקה!
הנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
בשאלון זה 8 עמודים.

חלק א' – לטכנאים ולהנדסאים

ענה על **שלוש** מבין השאלות 1–5 (לטכנאים – ערך כל שאלה 3 נקודות;
להנדסאים – ערך כל שאלה 2 נקודות).

שאלה 1

קורה ABC, המתוארת באירור לשאלה 1, נתמכת בנקודה C בסמך נייח, ובנקודה B בסמך נייד.
בקצה A של הקורה תלוי באמצעות כבל ארغو שהמסה שלו 250 kg.



איור לשאלה 1

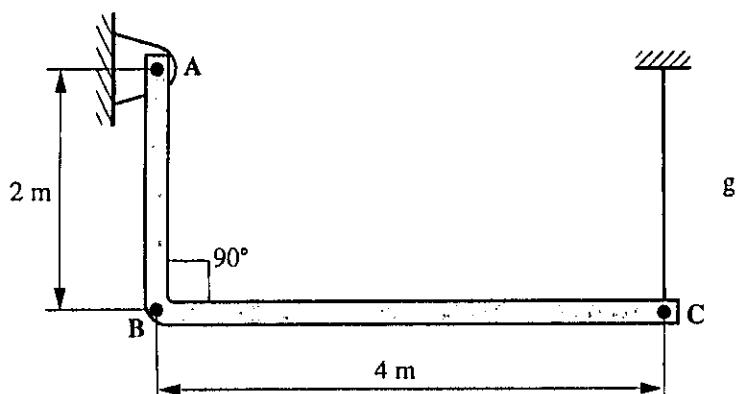
טכנאים הנדסאים

- (8 נק') א. סרטט את דיאגרמת הגוף החופשי של הקורה.
(25 נק') ב. חשב את כוחות התגובה בסמכים של הקורה.

הערה: יש להזניח את המשקל העצמי של הקורה ושל הcabl.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מוט דק אחד שהמסה הכוללת שלו היא 360 kg .
המוט מכופף בזווית ישרה בנקודה B.
בקצה A נתמך המוט בסמך נייח, ובקצה C הוא קשור לכבל אנכי.
הקטע AB של המוט הוא אנכי ואורכו 2 m , והקטע BC הוא אופקי ואורכו 4 m .



איור לשאלה 2

טכנאים	הנדסאים
(14 נק')	א. חשב את מיקומו של מרכזו הכביד של המוט.
(7 נק')	ב. סרטט את דיאגרמות הגוף החופשי של המוט.
(12 נק')	ג. חשב את כוחות התגובה בסמכים של המוט.

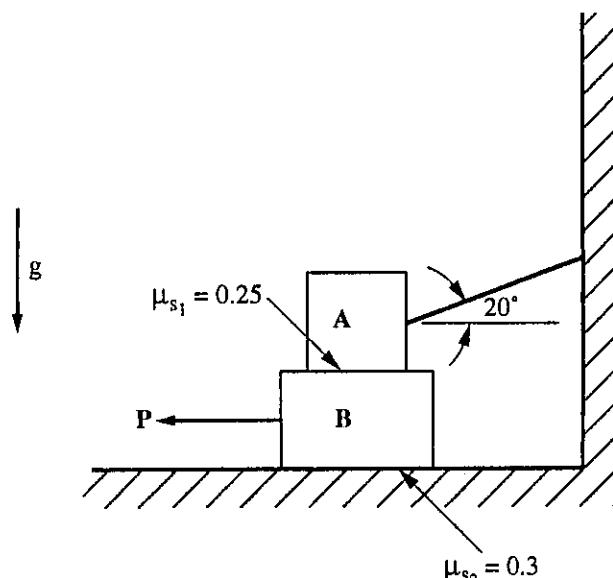
שאלה 3

גוף B מונח על משטח אופקי, ועליו מונח גוף A, המוחובר בכבל לקיר, כמפורט באירור לשאלה 3. גוף B נמשך על ידי כוח אופקי P .

המשקל של גוף A היה 25 kg , והמשקל של גוף B היה 60 kg .

מקדם החיכוך הסטטי בין שני הגוף הוא $\mu_s = 0.25$, ומקדם החיכוך הסטטי בין גוף B ובין המשטח האופקי הוא $\mu_s = 0.3$.

הערה: הזנח את מידות הגוף.

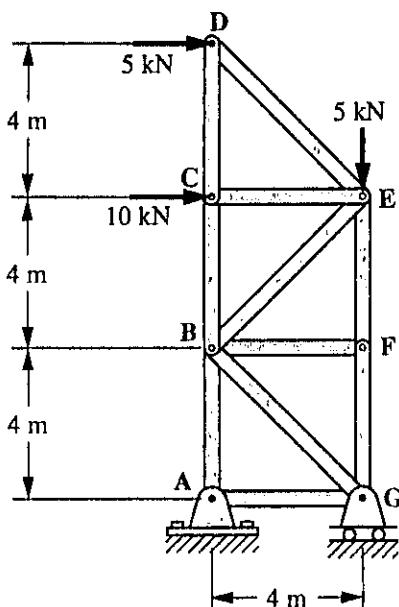


אירור לשאלה 3

- | טכניות | הנדסאים |
|----------|---|
| (10 נק') | א. סרטט את תרשימי הכוחות הפועלים על כל אחד מה גופים A ו-B. |
| (12 נק') | ב. חשב את המתייחסות המתפתחת בכבול ברגע תחילת התנועה של גוף B במישור האופקי. |
| (11 נק') | ג. חשב את הכוח P שיש להפעיל על גוף B ברגע תחילת התנועה. |

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מסבך הנתמן על ידי סמך נייח בנקודת A ועל ידי סמך נייד בנקודת G. על המסבך פועלים שני כוחות אופקיים וכוח אנכי אחד, כמפורט באյור.



איור לשאלה 4

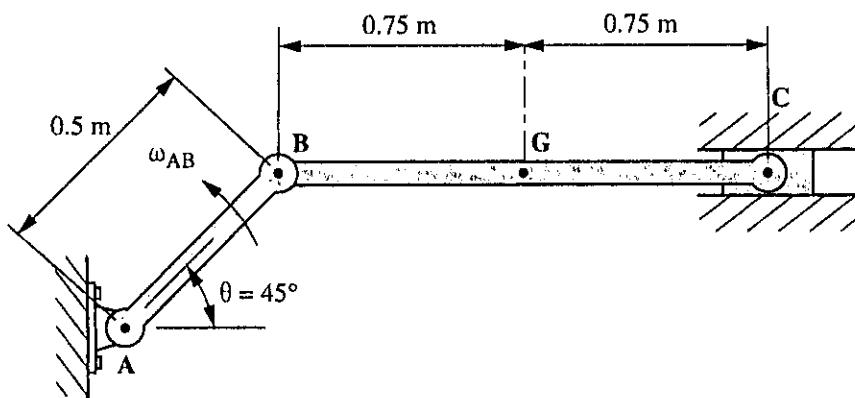
- | טכנאים | הנדסאים |
|----------|--|
| (21 נק') | א. חשב את התגובהות בסמכים של המסבך. |
| (18 נק') | ב. חשב את הכוחות הפנימיים במוטות BC, BE ו-EF. |
| | הערה: לגבי כל מוט, יש לציין אם הוא נמתן או נלחץ. |
| (3 נק') | ג. באיזה מוט של המסבך לא נוצרים כוחות פנימיים? הסבר את תשובתך. |

שאלה 5

במנגנון המתוואר באיוור לשאלה 5, ארוכובה AB מסתובבת סביב ציר A ב מהירות זוויתית $\omega_{AB} = 3 \text{ rad/s}$ נגד כיוון השעון. מוט BC מחובר לארוכובה AB באמצעות ציר בנקודה B. הקצה C של המוט BC מחובר גם באמצעות ציר למחליק C, הנע לאורכו מסילה אופקית.

אורכי המוטות: $m_{BC} = 1.5 \text{ m}$, $m_{AB} = 0.5 \text{ m}$

במצב המתוואר באיוור זווית הארכובה היא $\theta = 45^\circ$, המוט BC הוא אופקי, ולצורך החישובים יש להתייחס במצב המתוואר בלבד.



איור לשאלה 5

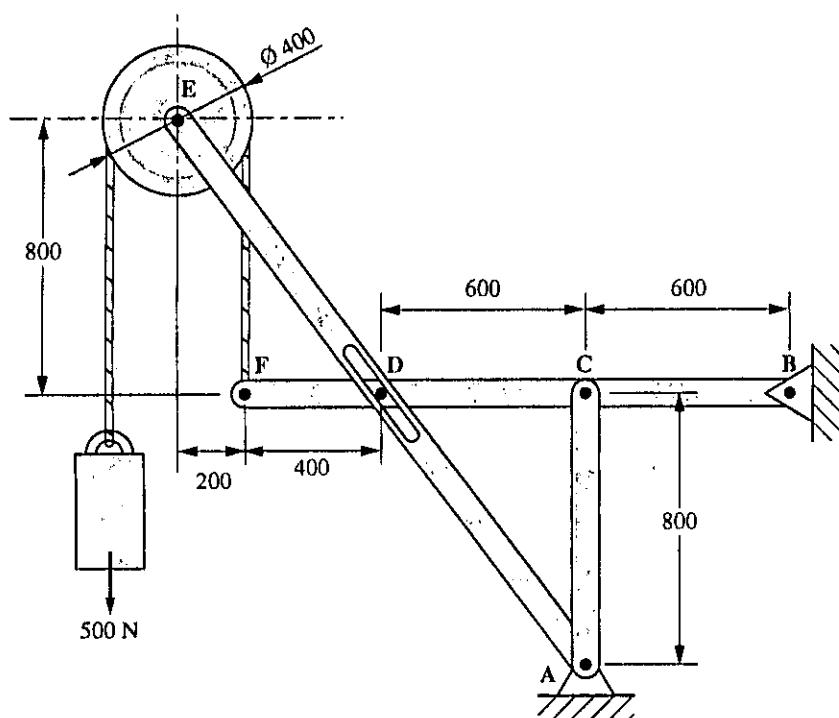
- | טכנאים | הנדסאים |
|----------|--|
| (7 נק') | א. סרטט את מיקומו של מרכז הסיכון הרגעי של מוט BC. |
| (5 נק') | ב. חשב את המהירות הזוויתית של המוט BC. |
| (12 נק') | ג. חשב את מהירות המחליק במצב הנתון באיוור. |
| (7 נק') | ד. חשב את מהירות של נקודה G, הנמצאת במרכז המוט BC. |
- ציון ערך וביוון לכל התוצאות.

חלק ב' - להנדסאים בלבד

ענה על שאלה אחת מבין השאלות 6-7 (ערוך כל שאלה 5 נקודות).

שאלה 6

המבנה המתואר באירור לשאלה 6 בניוי מגולגת E ומשלווש קורות - קורה AC, קורה AE וקורה BF. המבנה נתמך על ידי סמכים נייחים ב'-A ו-ב'-B. לנקודה F של קורה F של קורה F מוחבר כבל העובר דרך הגלגלת. הקצה השני של הcabל מוחבר למשקלת של N 500. קורות AC ו-ב'-BF מוחוברות ביניהן באמצעות מפרק C ופין D, המורכב על קורה F ונכנס לחrix בקורה AE. במצב זה המבנה נמצא בשווי משקל.



איור לשאלה 6

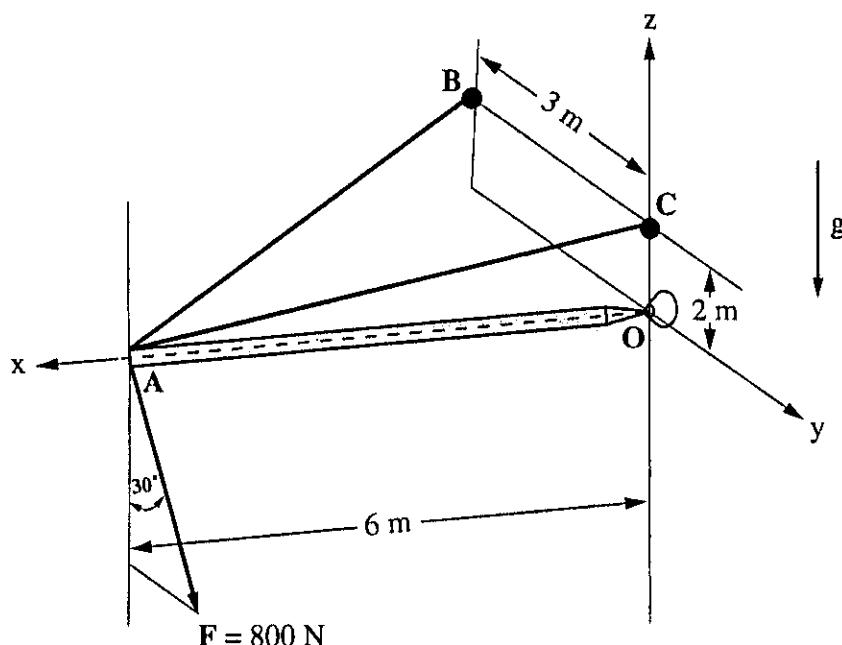
- (10 נק') א. סרטט את דיאגרמות הכוח החופשי של הגלגלת ושל כל אחת משלווש הקורות (כל קורה בנפרד).
 (8 נק') ב. חשב את כוח המגע בין הפין D ובין החrix בקורה AE.
 (7 נק') ג. חשב את כוח התגובה במפרק C.
 (5 נק') ד. חשב את כוחות התגובה בסמך B של המבנה.

הערות:

- יש להזניח את החיכוך בין הפין D ובין החrix בקורה AE, ולהניח שהכיוון של כוח המגע בין החrix שבקורה ובין הפין הוא ניצב לקורה.
- יש להזניח את משקלם של חלקיו המבנה ואת החיכוך בגלגולת.

שאלה 7

קורה אחידה שמשקלה $N = 400$ מחוברת לקיר בנקודה O באמצעות מפרק כזרוי, ובנקודה A באמצעות שני כבילים: AB ו-AC, כמפורט באיוור לשאלה 7. בנקודה A של הקורה מופעל כוח $N = 800 \text{ N} = F$, במישור המקביל למישור המוגדר על ידי הצלירים ZY, בכיוון המסומן באיוור. הקורה נמצאת בשווי משקל.



איור לשאלה 7

- (5 נק') א. סרטט את דיאגרמת הגוף החופשי של הקורה.
- (15 נק') ב. חשב את המתייחסות בכל אחד מהכבלים.
- (10 נק') ג. חשב את רכיבי כוח התגובה במפרק O.

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט