

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים

מועד הבחינה: אביב תשפ"ב, 2022

סמל השאלון: 710001

נספחים: א. (לשאלה 5) – נתוני מצמידים

ב. (לשאלה 10) – קטע קריאה

ג. מילון מונחים

מכניקה הנדסית ט'

(לטכנאי מכונות)

הוראות לנבחנים

- א. משך הבחינה: ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמישה פרקים ובהם עשר שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות לפי בחירתכם, מן השאלון כולו. לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס, כלי סרטוט, מחשבון בעל תצוגה של אותיות וספרות בלבד.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם היטב.
 2. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 3. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. ציינו בתשובה את הנתון שהוספתם.
 4. בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.
 5. בנספח ג' לשאלון זה מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 13 עמודים ו-4 עמודי נספחים.

בהצלחה!

השאלות

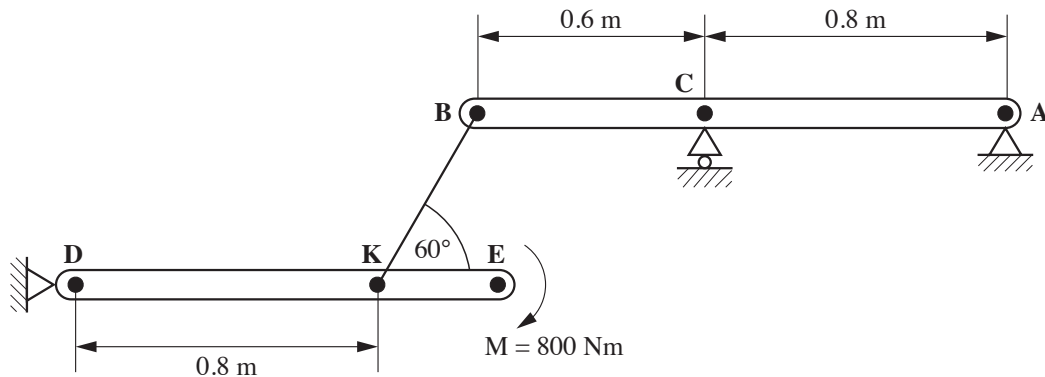
בשאלון זה חמישה פרקים ובהם עשר שאלות.

עליכם לענות על חמש שאלות, על-פי בחירתכם, מן השאלון כולו (לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות).

פרק ראשון: סטטיקה וחוזק חומרים במכונות

שאלה 1

באיור שלפניכם מתואר מבנה המורכב משתי קורות קשיחות, AB, DE. הקורות מחוברות זו לזו באמצעות כבל KB, ונתמכות על-ידי סמכים A, C ו-D. נתון כי הקורות מקבילות זו לזו, והכבל KB יוצר זווית של 60° עם הקורה DE. קורה DE עמוסה במומנט טהור $M = 800 \text{ Nm}$. כל המידות נתונות באיור.

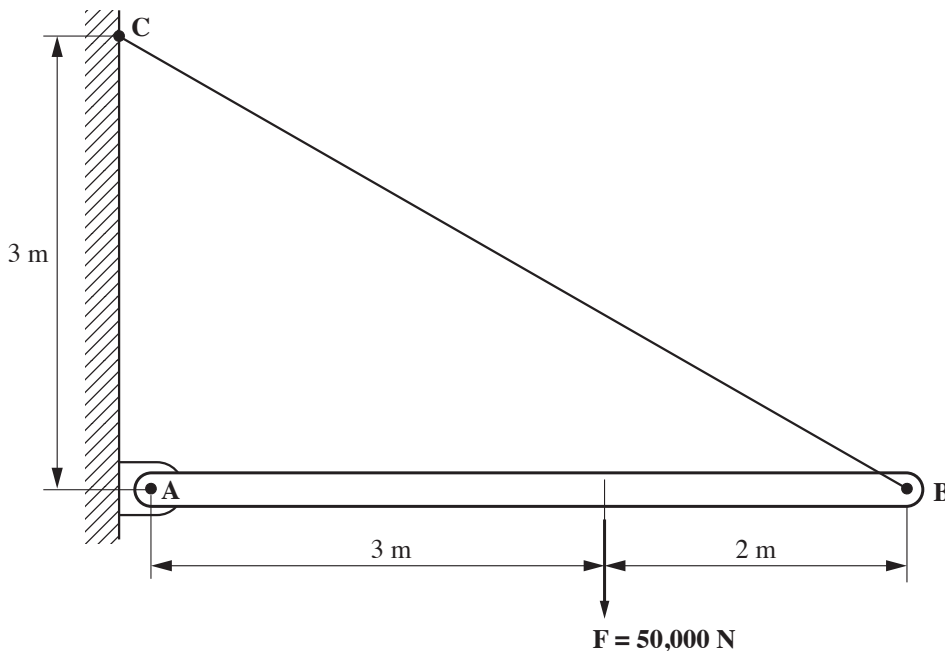


איור לשאלה 1

- א. (5 נק') סרטטו דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח) של הקורה DE.
- ב. (5 נק') מצאו את כוח המתיחה בכבל KB.
- ג. (5 נק') סרטטו דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח) של הקורה AB.
- ד. (5 נק') מצאו את רכיבי התגובות בסמכים A ו-C.

שאלה 2

באיור שלפניכם מתוארת קורה AB העמוסה בכוח $F = 50,000 \text{ N}$ והמוחזקת על-ידי פרק A וכבל BC. מאמץ המתיחה המותר של חומר הכבל BC הוא 120 MPa . כל המידות נתונות באיור.

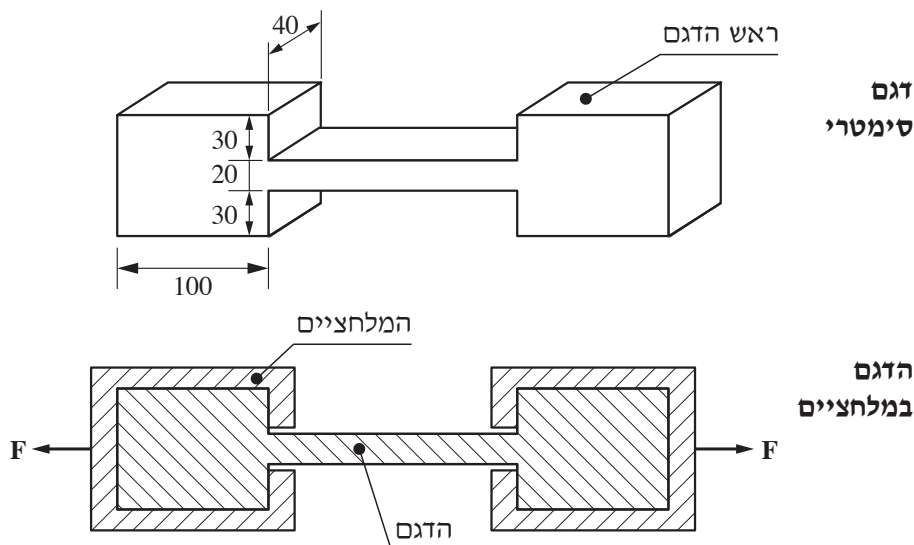


איור לשאלה 2

- א. (5 נק') סרטטו דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח) לקורה AB.
- ב. (5 נק') חשבו את כוח המתיחה בכבל BC.
- ג. (5 נק') חשבו את שטח החתך המינימלי של הכבל BC.
- ד. (5 נק') נתון כי מספר הסיבים בכבל BC הוא $i = 60$. חשבו את קוטרו של סיב אחד.

שאלה 3

באיור שלפניכם מתואר דגם מתיחה העשוי מעץ, ומלחציים של מכוונת המתיחה המחזיקים את הדגם. כל המידות נתונות באיור.



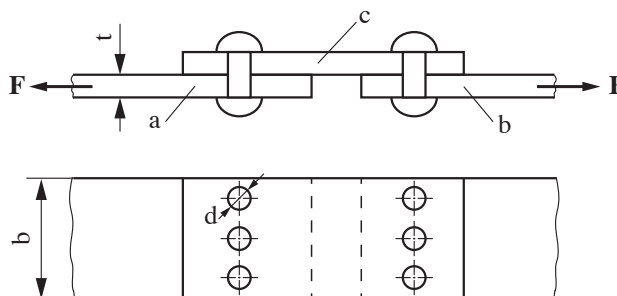
איור לשאלה 3

- א. (5 נק') חשבו איזה כוח מתיחה F יש להפעיל על הדגם כדי לקרוע אותו אם חוזק הקיצון (המאמץ הסופי) של חומר הדגם הוא: $\sigma_{UTS} = 56 \text{ MPa}$.
- ב. (5 נק') חשבו את מאמץ הגזירה בראש הדגם.
- ג. (5 נק') חשבו את מאמץ המעיכה בראש הדגם.
- ד. (5 נק') נתון כי מאמץ הגזירה המותר הוא: $[\tau] = 16 \text{ MPa}$ ומאמץ המעיכה המותר הוא: $[\sigma_{IC}] = 20 \text{ MPa}$. הסבירו באמצעות ביטויים מתמטיים מה יתרחש קודם – כשל בגזירה, כשל במעיכה או קריעת הדגם.

פרק שני: פרקי מכוונות

שאלה 4

באיור א' לשאלה זו מתואר בשני מבטים מחבר המורכב משלושה פחים (a,b,c). פח c מחבר אליו מצדו האחד את פח a ומצדו השני - את פח b, באמצעות שש מסמרות זהות - שלוש מסמרות מכל צד. הפחים a ו-b נמשכים כל אחד מהם בכוח F.

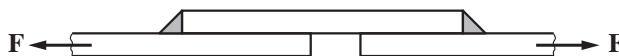


איור א' לשאלה 4

נתונים:

- הכוח הפועל על כל אחד מהפחים: $F = 40 \text{ kN}$
- עובי כל אחד הפחים a, b, c: $t = 8 \text{ mm}$
- המאמץ המותר של חומר הריתוך: $[\tau_w] = 70 \text{ MPa}$
- מאמץ הגזירה המותר של חומר המסמרות: $[s] = 80 \text{ MPa}$
- מאמץ המעיכה של חומר המסמרות והפחים: $[\sigma_c] = 140 \text{ MPa}$
- מאמץ המתיחה המותר של חומר הפחים: $[\sigma_t] = 120 \text{ MPa}$
- קוטרי המסמרות האפשריים לשימוש: $d = 8, 10, 12, 14, 16, 18 \text{ mm}$

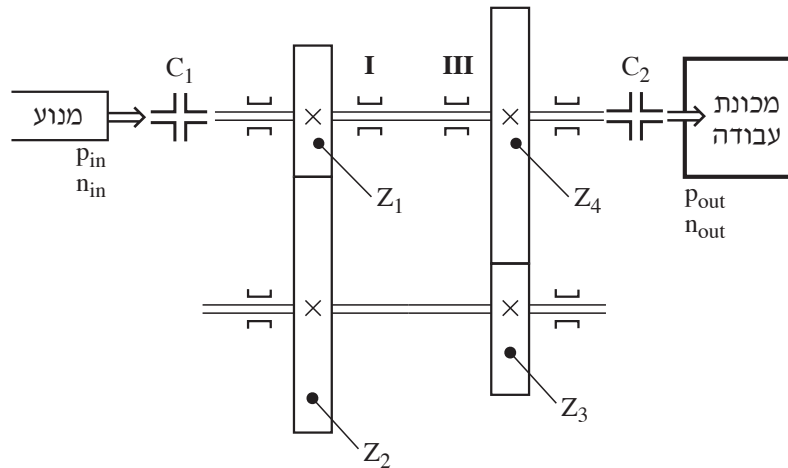
- 4 נק' א. חשבו את קוטר המסמרות לפי מאמץ הגזירה המותר שלהן.
- 4 נק' ב. חשבו את קוטר המסמרות לפי מאמץ המעיכה המותר שלהן.
- 4 נק' ג. בחרו מסמרה בקוטר מתאים, לפי תוצאות חישוביכם בסעיפים א' ו-ב'.
- 4 נק' ד. חשבו את הרוחב המזערי (מינימלי), b, של הפחים בהתאם לתנאי החוזק למתיחה.
- 4 נק' ה. מחליטים להחליף את חיבור המסמרות לחיבור בריתוך מסוג מלאת, כפי שמוצג באיור ב' לשאלה זו. בהנחה שרוחב הפחים, b, הוא 100 mm , חשבו את עובי הריתוך הנדרש.



איור ב' לשאלה 4

שאלה 5

באיור שלפניכם מתוארת ממסרת הפחתת סיבובים הכוללת שני זוגות של גלגלי שיניים $Z_1 - Z_2$, $Z_3 - Z_4$ בעלי שיניים ישרות. המנוע מקושר לכניסת הממסרה באמצעות המצמד הקבוע C_1 , והמצמד הקבוע C_2 מקשר בין הממסרה למכונת העבודה (צרכן).



איור לשאלה 5

נתונים:

- מספר השיניים של גלגלי השיניים: $Z_1 = 20$, $Z_2 = 42$, $Z_4 = 60$
- מהירות הסיבוב של המנוע: $n_{in} = 3,000 \text{ rpm}$
- מהירות הסיבוב של גל היציאה: $n_{out} = 500 \text{ rpm}$
- מקדם תנאי העבודה של המצמדים C_1 ו- C_2 : $f = 1.55$
- הספק המנוע: $H_{out} = 20 \text{ kW}$
- נצילות הממסרה: $\eta = 0.9$

6 (נק') א. חשבו את מספר השיניים של גלגל השיניים, Z_3 .

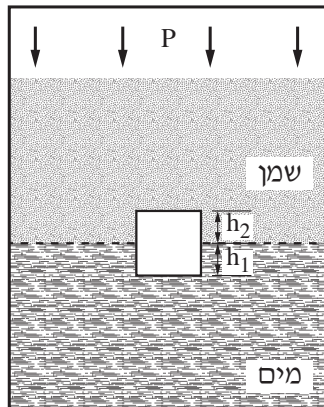
6 (נק') ב. חשבו את מומנטי הסיבוב בגל הכניסה ובגל היציאה של הממסרה.

8 (נק') ג. בחרו מתוך נספח א' את המצמדים המתאימים: מצמד C_1 לחיבור בין גל המנוע ובין גל הכניסה של הממסרה, ומצמד C_2 בין גל היציאה של הממסרה למכונת העבודה. שימו לב כי בין צירי הסיבוב של הגלים המקושרים קיימות סטיות רדיאליות וסטיות זוויתיות.

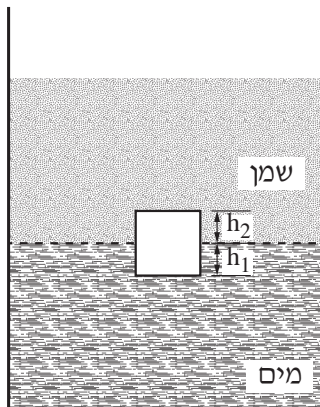
פרק שלישי: מערכות הידראוליות

שאלה 6

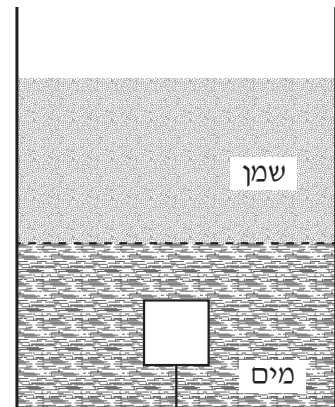
באיור שלפניכם מתוארים שלושה מצבים של מכל גדול ובו מים ושמן. בתוך המכל יש קובייה בעלת צלע באורך: $a = 100 \text{ mm}$.
במצב 1 – הקובייה קשורה לתחתית המכל באמצעות חוט כך שכולה טבולה במים. **במצב 2** – החוט נקרע, והקובייה צפה כשחלק ממנה טבול במים וחלק ממנה טבול בשמן. **במצב 3** – סוגרים את המכל ומפעילים לחץ על פני השמן.



המכל במצב 3



המכל במצב 2



המכל במצב 1

איור לשאלה 6

נתונים:

$$\gamma_{\text{מים}} = 10,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

– המשקל הסגולי של מים:

$$\gamma_{\text{שמן}} = 8,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

– המשקל הסגולי של שמן:

$$T = 1.8 [\text{N}]$$

– המתיחות בחוט במצב 1:

5 נק') א. חשבו את המשקל הסגולי של החומר שממנו עשויה הקובייה.

ללא קשר לתשובה שקיבלתם בסעיף הקודם, בפתרון שאר הסעיפים הניחו שהמשקל הסגולי של הקובייה הוא: $\gamma_s = 8,400 \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right]$.

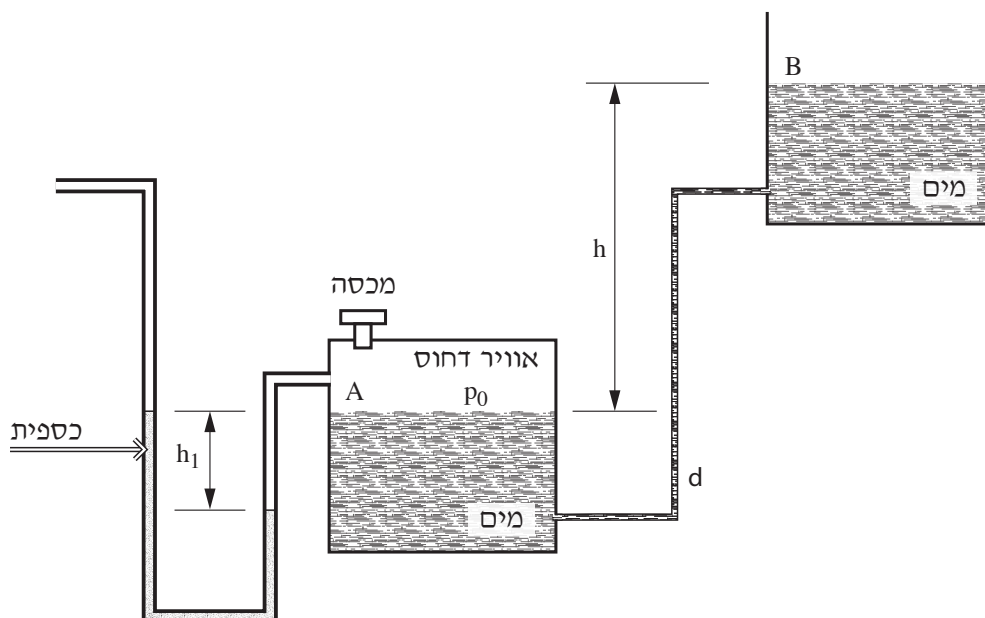
5 נק') ב. הסבירו, ללא חישוב, מדוע במצב 2 הקובייה מתייצבת היכן שהיא מתייצבת, כמתואר באיור.

5 נק') ג. חשבו את גובה הקובייה הטבול במים (h_1) ואת גובה הקובייה הטבול בשמן (h_2) במצב 2.

5 נק') ד. האם במצב 3 גובה הקובייה הטבול במים (h_1) יגדל, יקטן או לא ישתנה? נמקו ללא חישוב.

שאלה 7

באיור שלפניכם מתוארים שני מכלים גדולים, A ו-B, המחוברים ביניהם על-ידי צינור בקוטר d . המכל התחתון, A, סגור ומכיל מים ואוויר דחוס בלחץ מנומטרי p_0 , ואילו המכל העליון, B, פתוח לאטמוספירה. הפרש הגבהים בין מפלסי המים בשני המכלים הוא h . לחץ האוויר במכל התחתון נמדד על-ידי מנומטר כספית, כמתואר באיור.



איור לשאלה 7

נתונים:

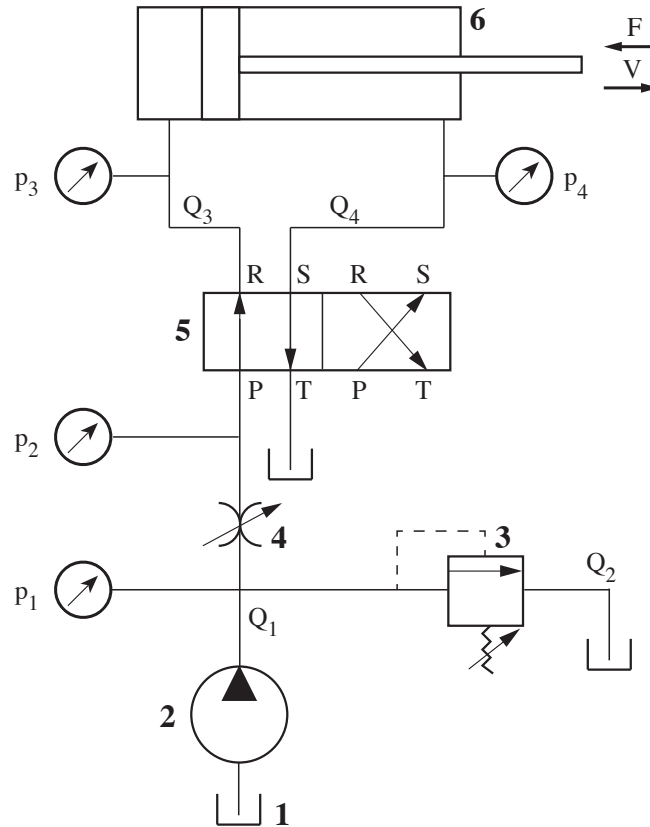
- המשקל הסגולי של מים: $\gamma_{\text{מים}} = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$
- המשקל הסגולי של כספית: $\gamma_{\text{Hg}} = 13.6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$
- לחץ האוויר במכל התחתון: $p_0 = 0.4 \text{ bar}$
- הפרש הגובה בין מפלסי המים בשני המכלים: $h = 3 \text{ [m]}$
- קוטר הצינור המחובר בין שני המכלים: $d = 20 \text{ mm}$
- האורך הכולל של הצינור המחובר בין שני המכלים: $l = 6 \text{ [m]}$
- מקדם החיכוך בצינור: $f = 0.025$

הניחו כי ההפסדים המקומיים זניחים.

- א. (4 נק') חשבו את הפרש הגובה בין מפלסי הכספית במנומטר (h_1).
- ב. (4 נק') חשבו את עומד המים הכולל בנקודה A (Y_A) שבמכל התחתון ואת עומד המים הכולל בנקודה B (Y_B) שבמכל העליון, וקבעו מהו כיוון הזרימה (מ־A ל־B או מ־B ל־A).
- ג. (4 נק') חשבו את הספיקה העוברת בין שני המכלים.
- ד. (4 נק') עקב דליפה במכל התחתון, ירד לחץ האוויר ל־ $P_o = 0.3$ [bar]. מהי הספיקה העוברת בין שני המכלים במקרה זה? נמקו את התשובה.
- ה. (4 נק') מהו הפרש הגובה בין מפלסי הכספית במנומטר (h_1) כאשר המכסה של המכל התחתון פתוח? הסבירו ללא חישוב.

שאלה 8

באיור א' לשאלה זו מתוארת מערכת הידראולית.



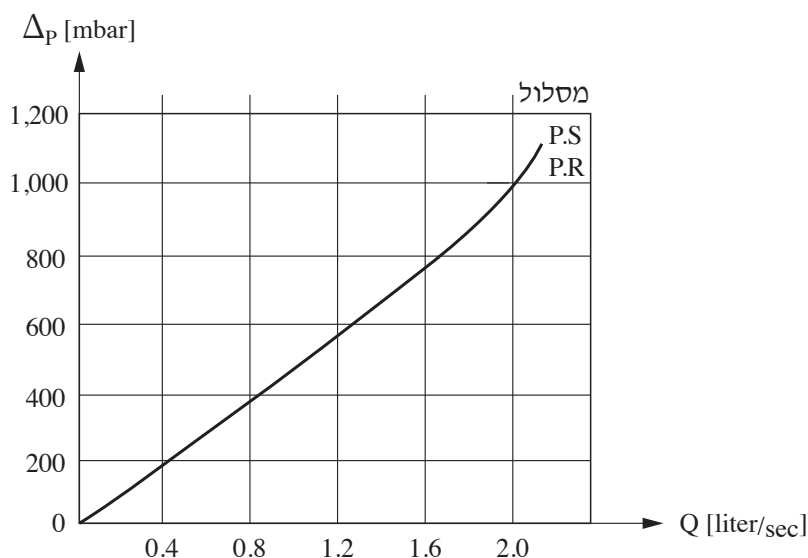
איור א' לשאלה 8

נתונים:

- קוטר הבוכנה: $D = 100 \text{ mm}$
- קוטר מוט הבוכנה: $d = 60 \text{ mm}$
- מהירות היציאה של הבוכנה: $v_1 = 0.2 \left[\frac{\text{m}}{\text{sec}} \right]$
- הערך שמראה מד הלחץ בכניסה לצילינדר: $P_3 = 5 [\text{bar}]$
- הערך שמראה מד הלחץ ביציאה מן הצילינדר: $P_4 = 0.2 [\text{bar}]$
- הלחץ המנומטרי בכניסה למשאבה: $P_1 = 0 \text{ MPa}$
- בזמן יציאת הבוכנה הספיקה דרך רכיב 3 היא: $Q_2 = 0.35 \left[\frac{\text{liter}}{\text{sec}} \right]$
- נצילות המשאבה: $\eta_p = 80\%$

הנחיות לחישוב:

- את מפל הלחץ ברכיב 4 ניתן לחשב באמצעות הנוסחה: $\Delta p_4 = 0.15 Q_4^2$, כאשר: $\Delta p_4 [\text{bar}]$; $Q_4 \left[\frac{\text{liter}}{\text{sec}} \right]$
- מפל הלחץ ברכיב 5, בכל מעבר, ייקבע לפי איור ב' לשאלה זו.



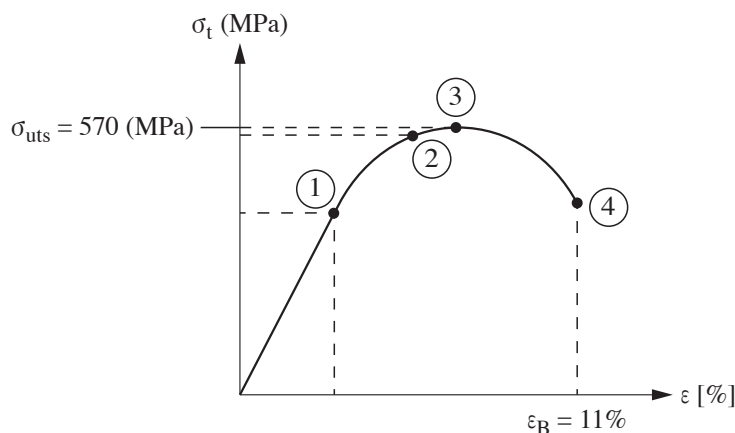
איור ב' לשאלה 8

- 4 נק' א. הסבירו את תפקידו של רכיב 3.
- 4 נק' ב. חשבו את הכוח F שמפעיל מוט הבוכנה.
- 4 נק' ג. חשבו את ספיקת המשאבה, Q_1 , את הספיקה הנכנסת לצילינדר, Q_3 , ואת הספיקה היוצאת מן הצילינדר, Q_4 .
- 4 נק' ד. חשבו את ההספק המושקע במשאבה, H_{in} , ואת נצילות המערכת, η_t .
- 4 נק' ה. משנים את הכוון של רכיב 3 כך שבזמן יציאת הבוכנה הספיקה שלו אפסית, כלומר: $Q_2 = 0$. בהנחה שמהירות יציאת הבוכנה אינה משתנה, חשבו את ההספק המושקע במשאבה במקרה זה.

פרק רביעי: חומרים ועיבודם

שאלה 9

הגרף שלפניכם מתאר את תוצאות ניסוי המתיחה הסטטית של סגסוגת אלומיניום: AI 7075 – T6.



איור לשאלה 9

נתוני הסגסוגת:

- החוזק הגבולי במתיחה: $\sigma_{uts} = 570$ MPa
- חוזק גבול הכניעה: $\sigma_y = 530$ MPa
- חוזק גבול הפרופורציונליות: $\sigma_p = 480$ MPa
- מעוות (דפורמציה יחסית) הפרופורציונליות: $\epsilon_p = 6.2\%$
- המעוות בשבירת הדגם: $\epsilon_B = 11\%$
- הקשיות: $HB = 150 \frac{daN}{mm^2}$

- א. (4 נק') בסגסוגת האלומיניום AI 7075 – T6, מה מציין הסימן T6?
- ב. (4 נק') מה מציינת מידת הקשיות, HB, כיצד היא נמדדת, ומה חשיבותה?
- ג. (4 נק') חשבו את מודול האלסטיות של הסגסוגת AI 7075 – T6.
- ד. (4 נק') העתיקו למחברת את הגרף, וציינו בו את הערכים החסרים של σ ו- ϵ הנתונים באיור.
- ה. (4 נק') מהו המאמץ המותר עבור חלק העשוי מסגסוגת זו? בחרו מבין שלוש האפשרויות הבאות את התשובה הנכונה, והעתיקו אותה למחברת.

1. $[\sigma_t] < \sigma_p$

2. $\sigma_y < [\sigma_t] < \sigma_{uts}$

3. $[\sigma_t] > \sigma_{uts}$

פרק חמישי: אנגלית טכנית

שאלה 10

קראו את הקטע הנתון בנספח ב' לשאלון זה, וענו במחברת על כל הסעיפים (לכל סעיף – 2 נק').
מותר לענות בעברית על כל הסעיפים.

Questions

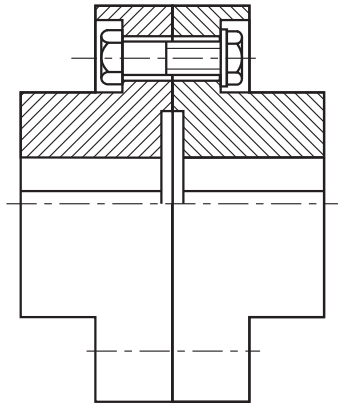
- a. (Paragraph A) What are the **TWO** reasons mentioned for the limited amount of freshwater stored on ships?
- b. (Paragraph B) Does the following sentence agree with the information given in paragraph B?
Answer **TRUE/FALSE**.
Distillated water scale is completely free of salt. TRUE or FALSE.
- c. (Paragraph B) Why is the freshwater producing on ships a cheap process?
- d. (Paragraph C) What is the cause for reduced boiling temperature in the evaporator's shell?
- e. (Paragraph C) What is the name of the effect that is used in reducing pressure in the evaporator's shell?
- f. (Paragraph C) How much service water is distilled?
- g. (Paragraph C) Why are water droplets prevented from entering the condensing section? Give your opinion.
- h. (Paragraph D) Name **TWO** negative effects of scaling.
- i. (Paragraph D) Does the following sentence agree with the information given in paragraph D?
Answer **TRUE or FALSE**
Scale could be removed during working hours. TRUE/FALSE.
- j. (Paragraph E) State **TWO** manufacturer requirements essential for the operation of the evaporator.

בהצלחה !

נספח א' לשאלה 5: מצמדים קבועים

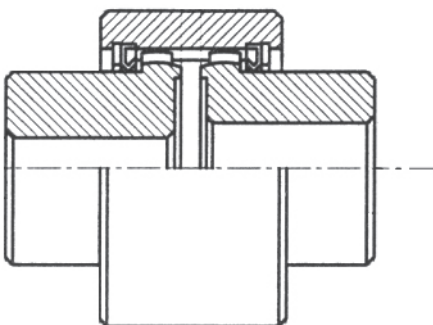
לשאלון 710001, אביב תשפ"ב

טבלה א': נתונים טכניים של מצמדי שיניים



שם המצמד (size)	מומנט M_e [Nm]
F – 1	550
F – 1.5	1,000
F – 2	2,750
F – 2.5	4,000
F – 3	6,400
F – 2.5	10,000
F – 4	14,200
F – 4.5	22,800
F – 5	38,800

טבלה ב': נתונים טכניים של מצמדי שיניים



מצמד (size)	מומנט מרבי M_e [Nm]	סטייה מותרת		
		זוויתית θ° [mm]	רדיאלית δ [mm]	צירית λ [mm]
GA 70	180	$\pm 1^\circ$	± 3	± 1
GA 85	290	$\pm 1^\circ$	± 3	± 1
GA 100	720	$\pm 1^\circ$	± 3	± 1
GA 120	1,790	$\pm 1^\circ$	± 4	± 1
GA 140	2,870	$\pm 1^\circ$	± 4	± 1
GA 175	5,100	$\pm 1^\circ$	± 4	± 1

Fresh Water Production on Ships

- A. When ships leave a port, they take on board a limited amount of freshwater.

The main reasons for this are limited tanks' volume and the reduced capacity to take cargo due to the heavy weight of the water.

Therefore, ships must produce their own freshwater from sea water, especially since there are periods of times when ships remain on anchorage for many months.

- B. The apparatus for freshwater production is called freshwater generator, the word 'distiller' is also used.

Distillation is defined as the production of pure (i.e., almost without salts) water from the sea by evaporation and re-condensation. This process reduces the number of dissolved salts particles from 32,000 per million down to the one or two per million usually found in distilled water.

On ships, sea water is evaporated by using a boiling process. The production of freshwater is very cheap, since the heat for the process is taken from water used for cooling the main engine (like the water used for cooling a car's engine through the radiator).

The Boiling Process

- C. Sea water is boiled in the evaporator shell. Due to very low pressure in the shell, boiling can take place at about 60°C instead of at 100°C. The sea water from the ship's services is first circulated through a condenser, then approximately half of the outlet is provided as feed to the evaporator shell. The remaining part is used to reduce pressure in the shell by the Venturi Effect, which constantly draws out the air and the brine from the shell. The shell is heated by the water used to cool diesel engine jackets. The produced steam rises and passes through a water separator which prevents water droplets from passing through. It then passes on to the condensing section of the system. There, the steam is condensed and becomes pure water, which is drawn off by a distillate pump. The sea water feed is regulated by a flow controller.

Maintenance

- D. During the operation of evaporating plants, scale (i.e., a whitish sediment, like in a kettle) will form on the heating surfaces. The rate of scale formation will depend upon the operating temperature, the flow rate and density of the brine. Scale formation will result in greater requirements for heating to produce the rated quantities of distilled water or a fall-off in production for a fixed heating supply. The plant must be shut down and the scale removed either by chemical treatment or manual cleaning.
- E. The working density of sea water in the evaporators should not be allowed to rise above the manufacturer's requirements. Feed water regulators and brine ejection equipment must be kept in good working conditions. When the evaporator is in use it must be continuously treated with the appropriate scale reducing chemical according to the recommended manufacturer's dosage rates.

נספח ג': מילון מונחים (2 עמודים)

לשאלון 710001, אביב תשפ"ב

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
nominal power	Номинальная мощность	القدرة الاسمية / الاعتبارية	הספק נומינלי
inelastic/plastic collision	Абсолютно неупругий удар	اصطدام غير مرن	התנגשות פלסטית
fatigue	Усталость (материалов)	إجهاد / إعياء	התעייפות
slider	Ползунок	زلاّقة	זחלן
fatigue strength limit	Максимально допустимое напряжение для усталостных деформаций	قوة الإجهاد / الإعياء الحدّية	חוזק גבולי להתעייפות
specific heat	Удельная теплоемкость	الحرارة النوعية	חום סגולי
windings	Витки	رَبْط / غلاف	כריכה/כריכות
contact pressure	Напряжение смятия	ضغط مساحة	לחץ מגע
yield stress	Предел текучести	إجهاد الخضوع	מאמץ כניעה
periodical symmetric stress	Переменные напряжения (часто циклические)	دورة الجهد التناظري	מאמץ מחזורי סימטרי
jack	Домкрат	مِرْفَاع	מגִבָּה
compressor	Компрессор	ضاغط	מדחס
angular velocity	Угловая скорость	السرعة الزاوية	מהירות זוויתית
relative velocity	Относительная скорость	السرعة النسبية	מהירות יחסית
absolute velocity	Абсолютная скорость	السرعة المطلقة	מהירות מוחלטת
translational velocity	Цикличная скорость	سرعة الإزاحة	מהירות מועתקת

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
modulus of elasticity	Модуль Юнга (модуль упругости)	مُعَامِل المرونة	מודול אלסטיות
cooling cycle	Холодильный цикл	دورة التبريد	מחזור קירור
disengaging clutch/coupling	Предохранительная муфта	قابض حُدِّي	מצמד גבולי
friction clutch/coupling	Фрикционная муфта	قابض احتكاك	מצמד חיכוך
coefficient of safety	Коэффициент безопасности	مُعَامِل الأمان	מקדם בטיחות
coefficient of performance	Коэффициент проводимости	مُعَامِل الأداء	מקדם ביצוע
conduction coefficient	Коэффициент теплопроводности	مُعَامِل الانتقال	מקדם הולכה
convection coefficient	Коэффициент конвекции	مُعَامِل الحمل	מקדם הסעה
friction coefficient	Коэффициент трения	مُعَامِل الاحتكاك	מקדם חיכוך
thermal efficiency	Тепловая эффективность	الكفاءة الحرارية	נצילות תרמית
spring constant	Жесткость пружины	ثابت الزنبرك / ثابت الرفاص	קבוע קפיץ
coulisse	Кулиса	كَوَاليس	קוליסה
buckling	Потеря устойчивости	انهيار	קריסה
heat flow	Тепловой поток	دفق / تدفق حراري	שטף חום
wire	Провод	سلك	תיל