

נספחים: א. מידות תברגי הידוק מטריים חיצוניים

ב. דיאגרמת מולייר (p-h) לקרר R 410A

ג. נוסחאות בתרמודינמיקה

ד. קטע קריאה לשאלה 9

ה. מילון מונחים

מכניקה הנדסית להנדסאים

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם תשע שאלות.

עליך לענות על חמש שאלות לפי בחירתך, מכל השאלון.

לכל שאלה – 20 נקודות, סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס, כלי סרטוט ומחשבון בעל תצוגה של אותיות

וספרות בלבד.

ד. הוראות מיוחדות:

1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את השאלון כולו וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.
2. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון.
3. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
4. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך ופתור בעזרתו את השאלה. ציין בתשובתך את הנתון שהוספת.
5. בתשובה על שאלה חישובית, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.
6. לנוחותך, לשאלון זה מצורף מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

הוראות למשגיח:

בתום הבחינה על הנבחן לצרף את נספח ב' למחברת הבחינה.

בשאלון זה 14 עמודים ו-8 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

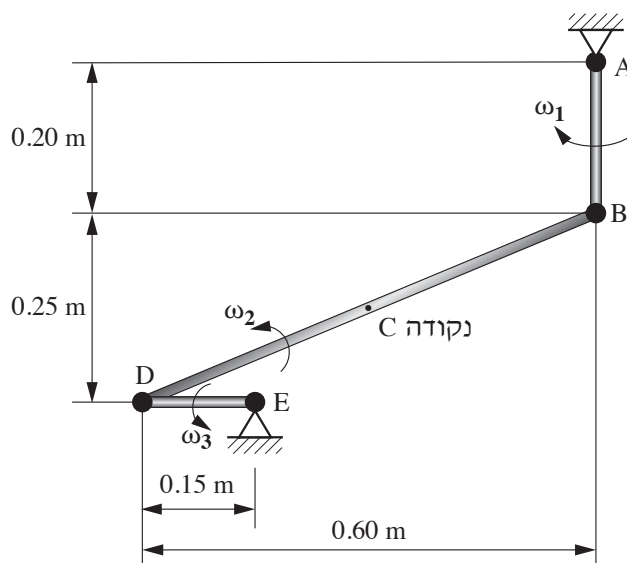
השאלות

בשאלון זה ארבעה פרקים ובהם תשע שאלות.
עליך לענות על חמש שאלות, לפי בחירתך, מהשאלון כולו.
לכל שאלה – 20 נקודות, סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: קינמטיקה ודינמיקה

שאלה 1

באיור לשאלה זו מתואר מנגנון הבנוי משלושה מוטות: AB, BD ו-DE, המחוברים ביניהם באמצעות צירים בנקודות B ו-D. המוט AB מסתובב סביב ציר קבוע A, והמוט DE מסתובב סביב ציר קבוע E. הנקודה C נמצאת במרכז המוט BD. כאשר המוט AB אנכי והמוט DE אופקי, המוט AB מסתובב במהירות זוויתית קבועה של $\omega_1 = 25 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ בכיוון השעון.



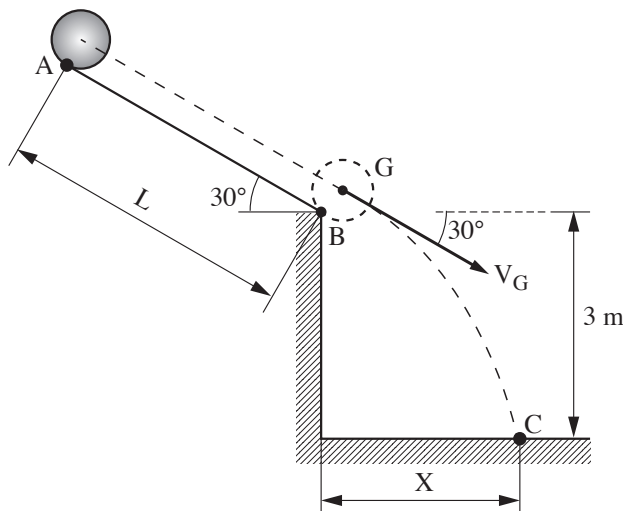
איור לשאלה 1

- 7 נק' א. העתק את האיור למחברתך, וסמן בו את המהירויות של הנקודות B ו-D, את מיקומו של מרכז הסיבוב הרגעי של המוט BD, ואת המהירות של הנקודה C.
- 4 נק' ב. חשב את המהירות הזוויתית, ω_2 , של המוט BD.
- 4 נק' ג. חשב את המהירות הזוויתית, ω_3 , של המוט DE.
- 5 נק' ד. חשב את המהירות של הנקודה C.

שאלה 2

באיור לשאלה זו מתואר גוף קשיח בעל צורת כדור אחיד, שמסתו $m = 3 \text{ kg}$ ורדיוסו $r = 0.1 \text{ m}$. משחררים את הגוף ממנוחה מנקודה A, והוא מתגלגל ללא החלקה במורד מישור משופע, שאורכו L, עד לנקודה B, ואז הוא נופל לקרקע.

כאשר הכדור הגיע לנקודה B, המהירות של מרכז הכדור הייתה $V_G = 4.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



איור לשאלה 2

- 4 נק' א. חשב את המהירות הזוויתית של הכדור בנקודה B.
- 8 נק' ב.
- 4 נק' 1. חשב את האנרגייה הקינטית הכוללת של הכדור בנקודה B (הקוויית והסיבובית).
- 4 נק' 2. חשב את המרחק L.
- 2 נק' ג. מה תהיה המהירות הזוויתית של הכדור רגע לפני הנחיתה שלו בנקודה C? אין צורך בחישוב.
- 6 נק' ד. חשב את המרחק האופקי X שיעבור הכדור עד לנחיתה בנקודה C.

פרק שני: חלקי מכונות

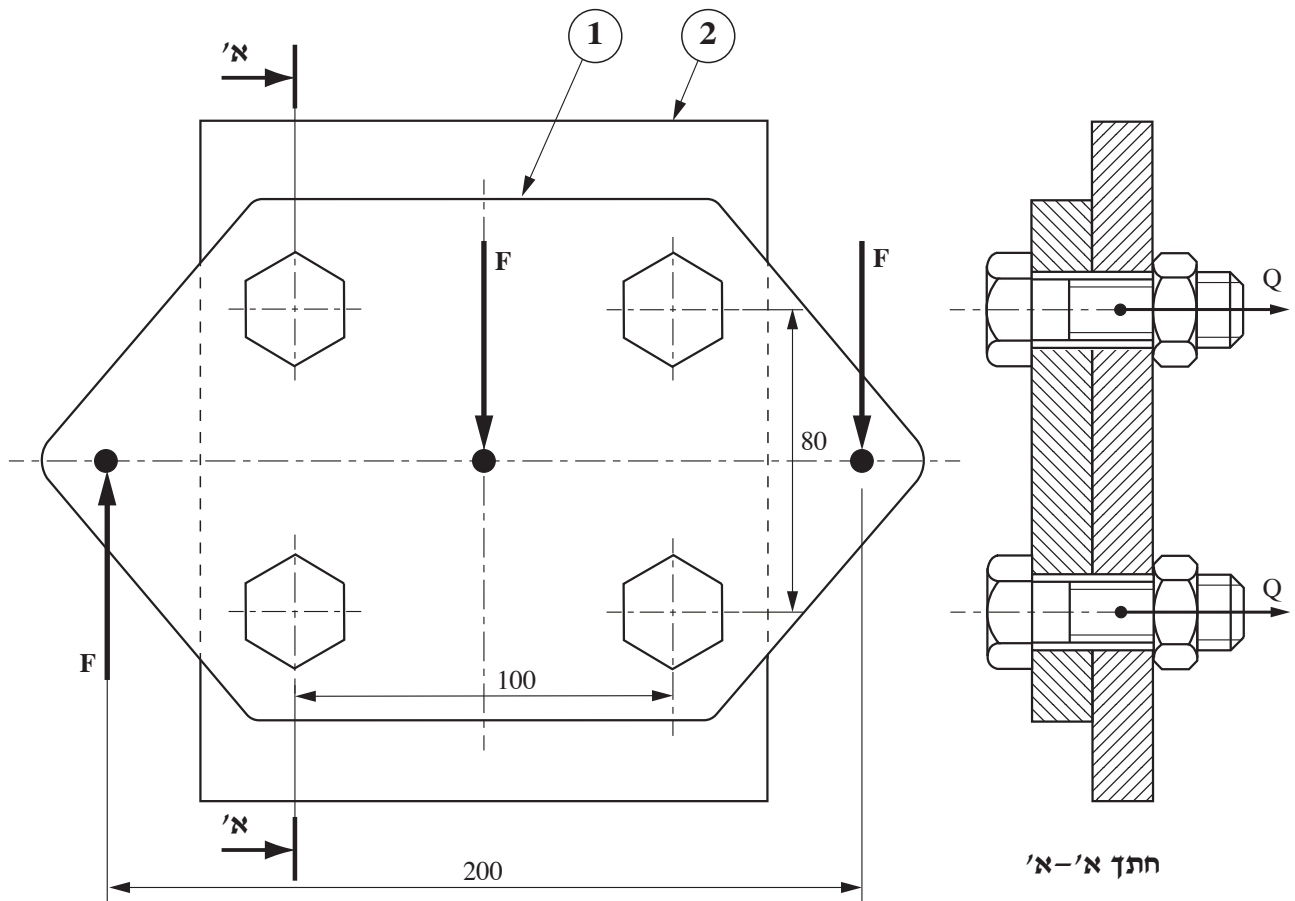
שאלה 3

באיור לשאלה זו מתוארים שני לוחות פלדה ① ו-②, המחוברים זה לזה באמצעות ארבעה בורגי הידוק תקינים בעלי הברגה רגילה.

על לוח ① פועלים שלושה כוחות שווים זה לזה, בגודל: $F = 5 \text{ kN}$.

הערה: הזנח את עובי הלוחות.

המידות באיור נתונות במילימטרים.



איור לשאלה 3

נתונים:

- מקדם החיכוך בין שני הלוחות: $\mu_0 = 0.25$
- מקדם החיכוך בתבריג ובין האומים ללוחות: $\mu_1 = 0.12$
- מקדם אבטחה מפני החלקה: $f_k = 1.2$
- המאמץ השקול המותר בבורג: $[\sigma] = 120 \text{ MPa}$

(7 נק') א. חשב את הכוח הצירי, Q , הדרוש להידוק הברגים העמוסים ביותר.

(9 נק') ב. הנח שכוח ההידוק הצירי בכל אחד מן הברגים הוא $Q = 35,000 \text{ N}$.

3 נק') 1. בחר בעזרת חישוב את הבורג המתאים ביותר לתבריג רגיל. היעזר בטבלה שבנספח א'.

6 נק') 2. בדוק באמצעות חישוב למאמץ מרוכב אם הבורג עומד בתנאי החוזק.

(4 נק') ג. נתונים נוספים:

- לחץ המגע המותר בתבריג: $[p] = 150 \text{ MPa}$
- מאמץ הגזירה המותר בשיני התבריג: $[\tau] = 60 \text{ MPa}$
- מקדם צורת השן: $k = 0.85$

חשב את הגובה הנדרש של האום.

שאלה 4

באיור לשאלה זו מתואר גל מסתובב הממוסב בסמכים O_1 ו- O_2 .

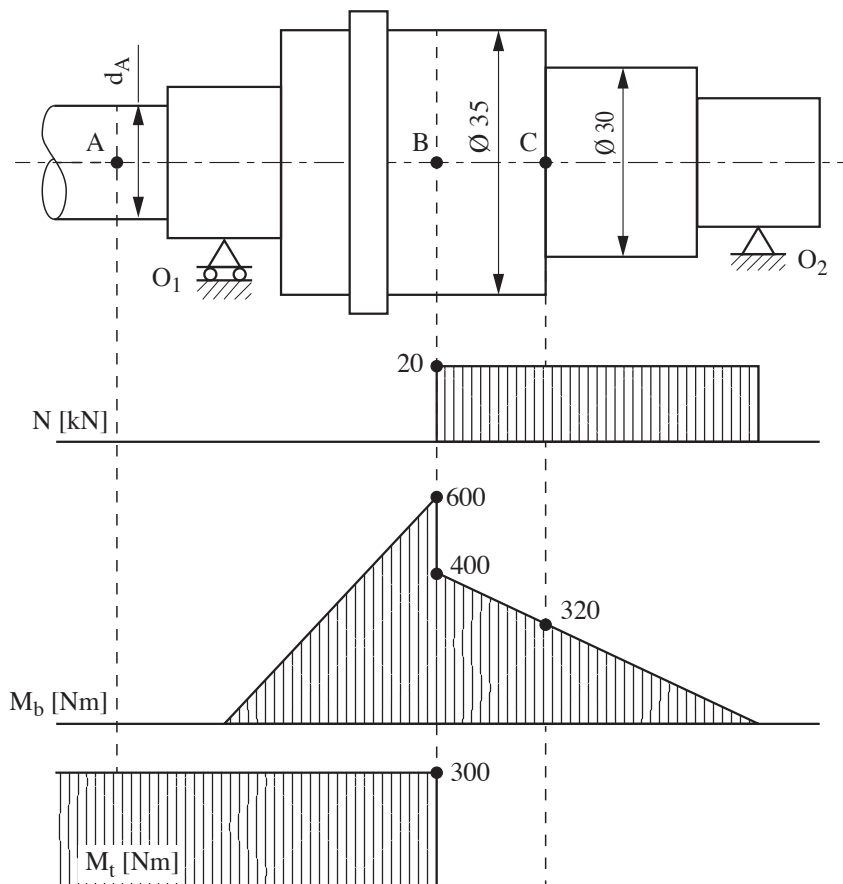
על הגל הופעלו כוחות שכיוונם ניצב ומקביל לציר הגל.

מתחת לתיאור הסכמתי של הגל מתוארים מהלך הכוחות הציריים, מהלך מומנטי הכפיפה ומהלך מומנטי הפיתול לאורך הגל.

הגל מיוצר בעיבוד שבבי מפלדת מֶסְג בעלת מאמץ כניעה: $\sigma_y = 510 \text{ MPa}$.

מקדמי הבטיחות הנדרשים לעבודת הגל: לעומס סטטי - $[S] = 3$, להתעייפות - $[S_f] = 1.3$.

מידות הקטרים באיור נתונות במילימטרים. **אין להתחשב בריכוז המאמצים.**



איור לשאלה 4

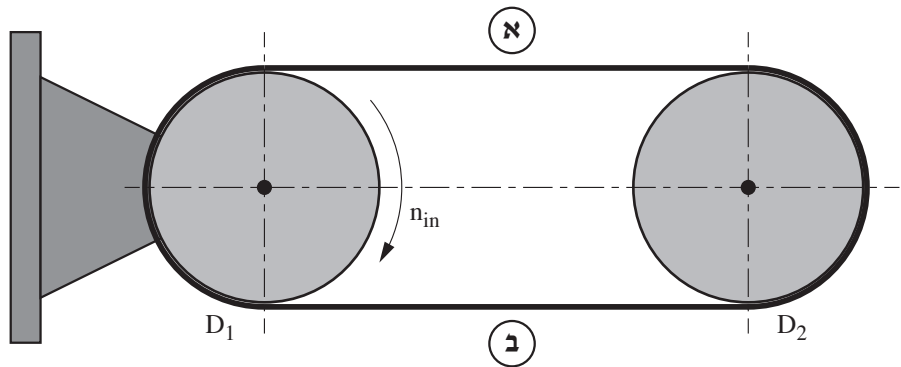
- (6 נק') א. חשב את הקוטר המזערי הדרוש בחתך A של הגל.
- (8 נק') ב. חשב את מקדם הבטיחות לעומס הסטטי של הגל בחתכים B ו-C. קבע, בהתאם לחישוביך, אם יש סכנה של כשל בגל.
- (6 נק') ג. החוזק הגבולי להתעייפות בחתך C הוא $\sigma_e = 180 \text{ MPa}$. הנח שמאמץ הכפיפה בחתך זה הוא מחזורי. חשב את מקדם הבטיחות לעומס הדינמי (התעייפות) בחתך C, וקבע אם יש סכנה לכשל בהתעייפות. שים לב שבחתך זה יש גם מתיחה קבועה.

שאלה 5

באיור לשאלה זו מתוארת ממסרת רצועה.

נתוני הממסרת:

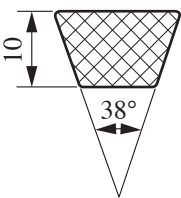
- קוטר גלגלי הממסרה: $D_1 = D_2 = 200 \text{ mm}$
- מהירות הסיבוב של גל הכניסה: $n_{in} = 1,200 \text{ RPM}$



איור לשאלה 5

תחילה הוחלט להשתמש ברצועה שטוחה.
אחר־כך הוחלט להשתמש ברצועות טריזיות.

נתוני הרצועות:

רצועה טריזית	רצועה שטוחה	
 חתך הרצועה $h = 10 \text{ mm}$ $A = 120 \text{ mm}^2$	$b \times h = 100 \times 6 \text{ [mm} \times \text{mm]}$	חתך הרצועה
$E = 60 \text{ MPa}$	$E = 60 \text{ MPa}$	מודל האלסטיות של חומר הרצועה
$[\sigma] = 6 \text{ MPa}$	$[\sigma] = 6 \text{ MPa}$	המאמץ המותר של חומר הרצועה
$\mu = 0.3$	$\mu = 0.3$	מקדם החיכוך בין הרצועה לגלגלים

- (6 נק') א. חשב את כוחות המתיחה בענפי הרצועה השטוחה. הזנח מאמץ צנטריפוגלי, σ_c .
- (2 נק') ב. קבע, על-פי האיור, איזה צד של הרצועה מתוח יותר – (א) או (ב)?
- (3 נק') ג. חשב את ההספק המרבי שממסרת הרצועה השטוחה יכולה להעביר.
- (6 נק') ד. נתון שההספק המועבר לצרכן הוא 20 kW. חשב את מספר הרצועות הטריזיות הנדרשות כדי להעביר את ההספק הנתון.
- (3 נק') ה. בהנחה שהממסרת מעבירה אותו הספק, באיזו מבין שני סוגי הרצועות נדרש כוח מתיחה מוקדמת גדול יותר? נמק את תשובתך.

פרק שלישי: תרמודינמיקה ומעבר חום

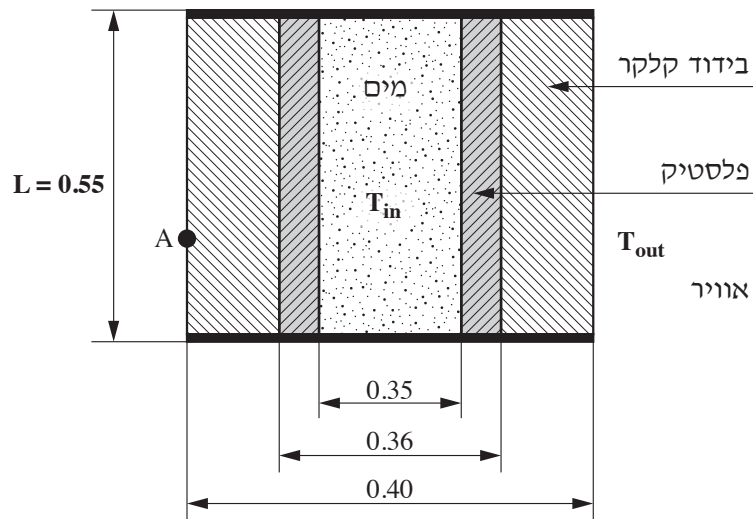
שאלה 6

באיור לשאלה זו מתואר חתך של מכל גילי המיועד לאחסון מים חמים.

המכל עשוי מפלסטיק. את המכל עוטפת שכבת בידוד העשויה מקלקר.

המכסה העליון של המכל והתחתית שלו מבודדים לחלוטין.

המידות באיור נתונות במטרים.



איור לשאלה 6

נתונים:

$T_{out} = 25^{\circ}\text{C}$ – טמפרטורת האוויר מחוץ למכל:

$T_{in} = 90^{\circ}\text{C}$ – טמפרטורת המים במכל:

$h_{מים} = 400 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ – מקדם ההסעה של מים:

$k_{פלסטיק} = 0.4 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ – מקדם ההולכה של פלסטיק:

$k_{קלקר} = 0.03 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ – מקדם ההולכה של קלקר:

$h_{אוויר} = 15 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ – מקדם ההסעה של אוויר:

בעת חישובי השטח, יש להתייחס לקוטר הגדול ביותר של כל שכבה כאל הקוטר היחיד של שכבה זו.

- (8 נק') א. חשב את ההתנגדות התרמית הכוללת של מעטפת המכל.
- (4 נק') ב. חשב את שטף החום העובר דרך מעטפת המכל.
- (5 נק') ג. חשב את הטמפרטורה בנקודה A, הנמצאת על המעטפת החיצונית של המכל.
- (3 נק') ד. תוספת שכבת הבידוד העשויה מקלקר הביאה לחיסכון באנרגייה הדרושה לשמירה על טמפרטורת המים בתוך המכל.
- חשב את החיסכון באנרגייה ליממה. בטא את תשובתך ביחידות קוט"ש (קילוואט · שעה).

שאלה 7

נתון מחזור אוטו אידיאלי.

א. (3 נק') סרטט במחברתך דיאגרמת P-V עבור מחזור זה.

סמן במספרים 1 עד 4 את ארבע נקודות המעבר האופייניות של המחזור.

ציין מהו סוג התהליך המתרחש בין כל שתי נקודות, ומה תפקידו לפי סדר הפעולות של המחזור במנוע.

ב. (2 נק') סרטט במחברתך דיאגרמת T-S עבור מחזור זה.

סמן במספרים 1 עד 4 את נקודות המעבר בין כל שני תהליכים, לפי סדר הופעתם בדיאגרמת P-V שסרטטת.

למחזור הנתון מוסיפים חום בנפח אוויר קבוע. הנח שהאוויר מתנהג כגז משוכלל.

- מסת האוויר במחזור: $m_{\text{אוויר}} = 0.02 \text{ kg}$

- קבוע הגז של האוויר: $R = 0.287 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

- החום הסגולי של האוויר בלחץ קבוע: $c_p = 1.003 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

- החום הסגולי של האוויר בנפח קבוע: $c_v = 0.711 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

- יחס הדחיסה: $C = 8$

ג. (9 נק') להלן טבלה המציגה את נתוני הלחץ והטמפרטורה בנקודה 1 של המחזור ואת הטמפרטורה

בנקודה 3 של המחזור.

העתק למחברתך את הטבלה והשלם אותה: חשב את ערכי הלחץ p , הנפח V , והטמפרטורה T

בארבע הנקודות של המחזור, וכתוב אותם בטבלה.

נקודת המחזור	T [°K]	V [m ³]	p [MPa]
1	300		0.09
2			
3	1,200		
4			

ד. (3 נק') חשב את העבודה נטו המבוצעת במחזור אחד.

ה. (3 נק') חשב את נצילות המחזור.

שאלה 8

הקרר במחזור קירור אידיאלי במקרר הוא פריאון R 410A .

נתונים:

- לחץ הכניסה למדחס: $p_1 = 0.2 \text{ MPa}$
- לחץ היציאה מהמדחס: $p_2 = 0.9 \text{ MPa}$
- הספיקה המסית של הקרר: $\dot{m} = 0.08 \frac{\text{kg}}{\text{sec}}$
- טמפרטורת הקרר בכניסה למדחס: $T_1 = -20^\circ\text{C}$

- (6 נק') א. סרטט את מחזור הקירור בדיאגרמת מולייר שבנספח ב'.
- (3 נק') ב. חשב את הספק החום המסולק מן החלל המקורר.
- (3 נק') ג. חשב את ההספק הנצרך על-ידי מנוע המקרר.
- (2 נק') ד. חשב את מקדם הביצוע C.O.P. של המחזור.
- (2 נק') ה. מהי איכות הקרר בכניסה למאייד?
- (2 נק') ו. מהו הנפח הסגולי של הקרר בכניסתו למדחס?
- (2 נק') ז. מהו שטף החום הנפלט במעבה?

הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך בנספח ב', וצרף אותו למחברתך.

פרק רביעי: אנגלית טכנית

שאלה 9

קרא את הקטע הנתון בנספח ד' לשאלון זה, וענה במחברתך על כל הסעיפים (לכל סעיף – 2.5 נק').
מותר לענות בעברית על כל הסעיפים.

Questions:

- a. (Paragraph A) What are the **two** definitions of refrigeration?
- b. (Paragraph B) Write "true" or "false" for each of the following statements:
 - b.1 The only method to cause evaporating is heating.
 - b.2 The evaporating of water occurs only above 100°C.
 - b.3 For turning gas into liquid, we must reduce its energy.
 - b.4 Turning on the gas stove valve causes the liquid in the pressure vessels to evaporate.
 - b.5 There is more than one method to induce the changing from a gas state to a liquid state.
- c. Name **three** controllable parameters of gas state.
- d. (Paragraph B, C) Name **two** reasons for calling a refrigeration system "mechanical".
- e. (Paragraph C) How much refrigerant must be replaced after each work cycle of a refrigeration system under ideal conditions?
- f. (Paragraph D) Name **four** basic components of every refrigeration system.
- g. At which stage of the refrigeration cycle does actual cooling occur?
- h. Name **two** physical changes that occur when the refrigerant is in the compressor.

בהצלחה!

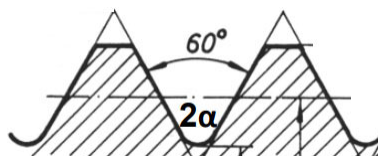
נספח א', לשאלה 3: מידות תבריגי הידוק מטריים חיצוניים

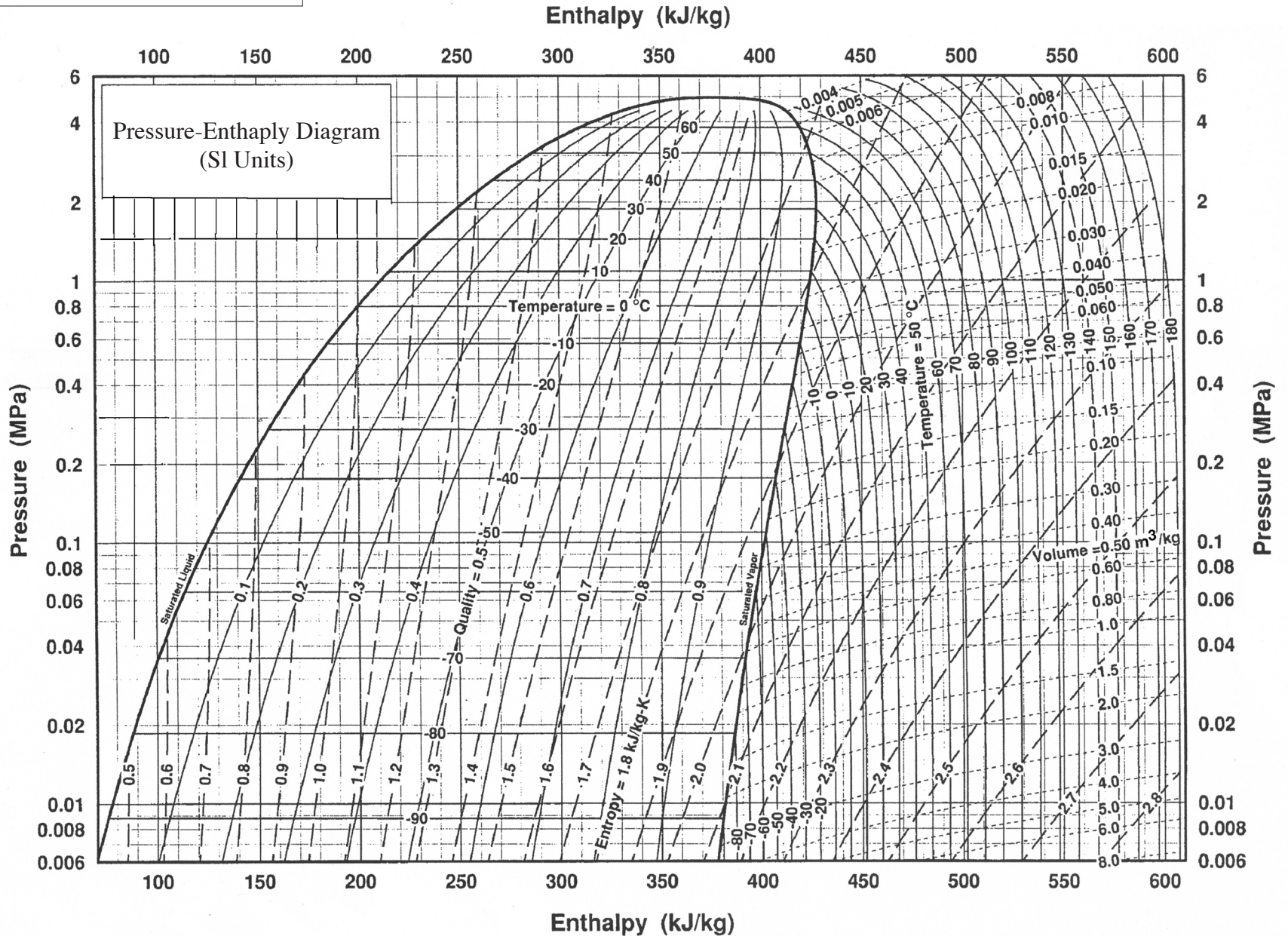
לפי תקן ISO לתבריג מטרי (ת"י 665)

לשאלון 710003, אביב תשפ"א

תבריגים רגילים					תבריגים עדינים			
קוטר חיצוני	פסיעה	שטח חתך מתיחה	קוטר פנימי	קוטר אפקטיבי	פסיעה	שטח חתך מתיחה	קוטר פנימי	קוטר אפקטיבי
d (mm)	p (mm)	A (mm ²)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	p (mm)	A (mm ²)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)
2	0.4	1.79	1.509	1.740				
2.5	0.45	2.98	1.948	2.200				
3	0.5	4.47	2.387	2.675				
3.5	0.6	6	2.764	3.110				
4	0.7	7.75	3.141	3.545				
5	0.8	12.70	4.079	4.420				
6	1	17.9	4.773	5.350				
8	1.25	32.8	6.466	7.188	1	36.0	6.773	7.350
10	1.5	52.3	8.16	9.062	1.25	56.3	8.466	9.188
12	1.75	76.3	9.853	10.863	1.25	86.0	10.466	10.647
14	2	104	11.546	12.701	1.5	116	12.160	13.026
16	2	144	13.546	14.701	1.5	157	14.160	15.026
20	2.5	225	16.933	18.376	1.5	259	18.760	19.026
24	3	324	20.319	22.051	2	365	21.546	22.701
30	3.5	519	25.706	27.727	2	596	27.546	28.701
36	4	759	31.092	33.402	2	884	33.546	34.701
42	4	1,050	36.779	39.077	2	1,230	39.546	40.701
48	5	1,380	41.866	44.752	2	1,630	45.456	46.701
56	5.5	1,910	49.252	52.428	2	2,250	53.516	54.701
64	6	2,520	56.639	60.639	2	2,980	61.546	62.701

חתך התבריג





נספח ג': נוסחאות בתרמודינמיקה (2 עמודים)

לשאלון 710003, אביב תשפ"א

תהליכים הפיכים בגז משוכלל, $PV = nRT$

תהליך	אפיון	עבודה, W	חום, q	שינוי באנרגייה פנימית, Δu
איזוברי	$P = \text{const.}$	$P \Delta V = R \Delta T$	$c_p \Delta T$	$c_v \Delta T$
איזותרמי	$T = \text{const.}$	$RT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) = RT \ln \left(\frac{P_1}{P_2} \right)$	0	0
אדיאבטי	$q = 0$	$\frac{(P_1 V_1 - P_2 V_2)}{(\gamma - 1)}$	0	$c_v \Delta T = -W$
איזוכורי	$V = \text{const.}$	0	$c_v \Delta T$	$c_v \Delta T$

$$\gamma = k = \frac{c_p}{c_v}$$

תהליך אדיאבטי הפיך (איזנטרופי):

$$P V^\gamma = \text{const.} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^\gamma$$

$$P T^{-\frac{\gamma}{\gamma-1}} = \text{const.} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

$$T V^{\gamma-1} = \text{const.} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{\gamma-1}$$

מחזור אוטו ומחזור דיזל:

$$\eta_{\text{Otto}} = 1 - \frac{1}{r_v^{\gamma-1}} \quad \text{נצילות מחזור אוטו:}$$

נצילות מחזור דיזל:

$$\eta_{\text{Diesel}} = 1 - \frac{(r_c^\gamma - 1)}{\gamma r_v^{\gamma-1} (r_c - 1)} \quad \text{לחץ אפקטיבי ממוצע:}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{net}}}{V_1 - V_2}$$

מערכת קירור ומכונת חום אידיאליות:

$$C.O.P._R = \frac{Q_{\text{in}}}{Q_{\text{out}} - Q_{\text{in}}} = \frac{\dot{Q}_{\text{in}}}{\dot{Q}_{\text{out}} - \dot{Q}_{\text{in}}} = \frac{T_{\text{in}}}{T_{\text{out}} - T_{\text{in}}}$$

$$C.O.P._H = \frac{Q_{\text{out}}}{Q_{\text{out}} - Q_{\text{in}}} = \frac{\dot{Q}_{\text{out}}}{\dot{Q}_{\text{out}} - \dot{Q}_{\text{in}}} = \frac{T_{\text{out}}}{T_{\text{out}} - T_{\text{in}}}$$

$$\dot{W}_{\text{net}} = \dot{Q}_{\text{out}} - \dot{Q}_{\text{in}}$$

$$C.O.P._H = C.O.P._R + 1$$

מקרא:

C.O.P._R - מקדם הביצוע של מחזור קירור

C.O.P._H - מקדם הביצוע של מחזור חימום

$(\dot{Q}_L) \dot{Q}_{\text{in}}$ - הספק החום הנכנס למערכת

$(\dot{Q}_H) \dot{Q}_{\text{out}}$ - הספק החום הנפלט מהמערכת

$\dot{W}_{\text{net}}$ - ההספק נטו המושקע במערכת במהלך המחזור

מעבר חום:

הולכה

התנגדות תרמית:

b – עובי ב- m

A – שטח ב- m^2

k – מוליכות תרמית ב- $\frac{W}{m \cdot ^\circ K}$

הספק החום העובר דרך שכבה אחת:

$$R = \frac{1}{A} \frac{b}{k}$$

$$\dot{Q} = \frac{\Delta T}{R}$$

הסעה

התנגדות תרמית:

h – מקדם הסעה ב- $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$

הספק החום העובר בתווך:

$$R_c = \frac{1}{A \cdot h}$$

$$\dot{Q} = hA(T_1 - T_2)$$

Understanding Refrigeration

Paragraph A

Refrigeration is defined as the process of transferring heat from a selected area (containing objects or substance) to another area. This process, also known as cooling, lowers the temperature of the selected area below the temperature of its immediate surroundings. On an industrial level, it can be accomplished by the use of a mechanical refrigeration system.

Paragraph B

The cooling process is based on the widely known physical fact that for evaporation, liquid needs large quantities of energy. The needed energy, in the form of heat, is extracted from the surrounding area. For example, if you step out of the shower and don't use a towel to dry off – you will feel cold. In order to feel warm, you must dry yourself off. The drying process uses the energy taken from your body, which evaporates the cold. Condensation is the opposite process. In order to turn gas into liquid, you must extract its energy. There are many ways to do so, not only by lowering its temperature. The gas state is governed by a combination of three parameters which can be controlled: pressure, volume, and temperature. Changing only two of them in a certain way can affect the gas energy. Under normal conditions, the substance we use in our gas stove is in the form of gas, but it is stored in a liquid form in the pressure vessels outside your home at the same exact temperature. Therefore, the combined act of increasing pressure and lowering volume turns gas into liquid without changing the temperature. Lowering volume is a mechanical movement, that enables to be turned into liquid by using a mechanical process, as opposed to heat transfer. It is interesting to mention that opening a valve on the gas stove allows the evaporation process in the vessel to begin, and the vapor (the gas) expands in the pipes until it reaches the stove. We can therefore conclude that the process of evaporation can take place even without heating.

Paragraph C

Mechanical refrigeration is the utilization of mechanical components arranged in a "refrigeration system" for the purpose of cooling. There is a refrigerant inside this system. Refrigerants are chemical compounds that are alternately compressed and condensed into liquid and then expand into a vapor, or gas, as they are pumped through the mechanical refrigeration system. If there are no leaks, the same refrigerant is used over and over for years without losses or contamination.

Paragraph D

What happens in a simple refrigeration cycle? Two different pressures exist in the cycle - the evaporation and the condensation. The evaporation is a low pressure cycle in the "low side" whereas the condensation is a high pressure cycle in the "high side". These pressure areas are separated by two dividing points: one is the metering device where the refrigerant flow is controlled, and the other is in the compressor, where vapor is compressed.

The metering device may be a thermal expansion valve or a capillary tube, that can control the flow of the cool liquid refrigerant into the evaporator. The evaporator is a long tube with a wide exit opening, in which the refrigerant turns into gas, while "sucking" heat from the surrounding area. The surrounding area is cooling. Usually, the "boiling" temperature of most refrigerants is much lower than that of water which improves the cooling system efficiency.

The low-pressure, low-temperature vapor is drawn to the compressor where it is compressed into a high-temperature, high-pressure vapor. The compressor discharges it into the condenser, allowing it to give up the heat that it picked up in the evaporator. The refrigerant vapor is at a higher temperature than the air or water passing through the condenser; therefore, heat is transferred from the warmer refrigerant vapor to the cooler air or water.

During this process, as heat is removed from the vapor, a change of state takes place and the vapor is condensed back into a liquid, at a high pressure and high temperature.

The liquid refrigerant now travels to the metering device and passes through a small opening, or orifice, where a drop in pressure and temperature occurs, and then it enters the evaporator starting another cycle through the system.

In addition to the above-mentioned basic components, every refrigeration system requires some means of connecting the components such as an air fan, a circulating fan, and electric controllers.

נספח ה': מילון מונחים (2 עמודים)

לשאלון 710003, אביב תשפ"א

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	מגבה
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 حدّي	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	كُوَاليس	קוליסה
buckling	Потеря устойчивости	انهيار	קריסה
heat flow	Тепловой поток	دفق / تدفق حراري	שטף חום
wire	Провод	سلك	תיל