



אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: (3)3010
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

בחינות גמר – נוער

מועד קיץ תשע"ח

מבחן גמר במתקני חשמל ובמכונות חשמל לחשמלאי מעשי

שאלון מספר 14262 (122)

מסלול תעשייתי (55,56)

מערכת (3)3010

הנחיות לנבחן,

קרא בעיון את ההנחיות המצורפות, ההנחיות בשאלון וההנחיות הכתובות על גבי כריכת המהברת.
בשאלון שלפניך שני חלקים:

בחלק א' (40%) - 20 שאלות רבות ברירה. עליך לענות על כל 20 השאלות (2 נקודות לשאלה).

את התשובות עליך לסמן **על השאלון עצמו** במקום המתאים.

בחלק ב' (60%) - עליך לענות, **במהברת הבחינה**, על 4 מתוך 7 השאלות. כל השאלות שוות בערך (15 נקודות לשאלה).

ציון עובר הינו – 55.

חומר עזר מותר בשימוש - סרגל, כלי שרטוט, מחשבון אישי, נוסחאון מאושר, גירסה אחרונה של "המדריך לחשמלאי" מאת דונייבסקי/חוק ותקנות החשמל.

הנחיות מיוחדות - יש להשאיר את העמוד הראשון במהברת ריק. לקראת סיום הבחינה, יש לרשום בעמוד זה את מספרי השאלות אותן ברצונך שמעריך הבחינה יבדוק. לא תיבדקנה שאלות מעל הנוסחה.

הנחיות כלליות

- יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש תוך ציון מספר השאלה, תתי הסעיף מהשאלה והנתונים הרשומים בשאלה.
- את התשובות יש לכתוב **בצד שמאל** של המהברת, טיוטה **רק** בצד ימין.
- במקרה של תשובה שאינך רוצה שתיבדק – סמן עליה X.
- על אף שהותר שימוש במחשבון אישי, יש לפתור את התרגיל החשבוני כדלהלן - רישום הנוסחה, שינוי הנוסחה, הצבת הערכים והתוצאה שהתקבלה. שאלה שפתרונה הוא רק תשובה סופית ללא דרך הפתרון לא תיבדק ולא תזכה בציון.
- כתוב ושרטט בצורה ברורה ומובנת. שרטוטים חייבים להיעשות על פי חוקי השרטוט הסכמתי ולהיות נקיים ומסודרים.

בתחילת הבחינה:

א. בדוק כי הודבקה המדבקה המתאימה על כריכת המהברת.

ב. רשום את מספר מהברתך במשבצת משמאל

מספר המהברת

עם סיום הבחינה:

הכנס את שאלון הבחינה לתוך כריכת המהברת.

מסור את השאלון ואת המהברת לידי המשגיח/ה.

לרשותך: ארבע שעות

בהצלחה

© כל הזכויות שמורות למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם שאלון זה או חלק ממנו ללא רשות
המחלקה לבחינות של משרד העבודה



אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

חלק א

**עליך לענות על כל 20 השאלות . את התשובות עליך לסמן במקום המתאים
בכריכת המחברת . אין לסמן דבר בשאלון עצמו.**

שאלה 1

באיזו שיטות הגנה מפני חשמול ניתן להגן במתקן חשמלי:

- א. הארקה הגנה.
- ב. כל שיטה הרשומה בחוק וקיימת אפשרות לבצע אותה במתקן .
- ג. שיטת האיפוס.
- ד. מתח נמוך מאוד.

שאלה 2

מותר להשתמש בהגנה ב"שיטת איפוס":

- א. רק במבנה שבו קיר אחד לפחות עשוי בטון.
- ב. בכל מבנה שבו היסודות מברזל והם טמונים באדמה
- ג. בכל מבנה מרגע כניסת ההוראה לתוקף.
- ד. רק במבנה שקיימת בו "הארקה יסוד".

שאלה 3

מבטיחים חצי-אוטומטיים מגינים במקרה של:

- א. זרם קצר
- ב. זרם קצר וזרם פחת
- ג. זרם קצר וזרם יתר
- ד. זרם יתר וזרם פחת.

שאלה 4

המספר המינימלי של בורגי חיבור מוליכים בפס השוואת פוטנציאלים הוא:

- א. 5
- ב. 7
- ג. 9
- ד. המספר ייקבע על-פי הנדרש בפועל.

אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

שאלה 5

חובה להתקין "הארקת יסוד" בכל מבנה שיש לו יסודות בטון באדמה והמתקן החשמלי שבו מוזן מרשת זרם חילופין.

- א. נכון.
- ב. לא נכון.
- ג. נכון, רק לגבי מבנים בעלי שטח רצפה של 40 מ"ר לפחות.
- ד. נכון, רק במתקנים ביתיים.

שאלה 6

במתקן חשמלי שבו מחובר מפסק מגן לזרם פחת:

- א. יש לחבר מוליך הארקה לכל מכשיר חשמלי כמו במתקן המוגן בשיטת הארקה הגנה.
- ב. יש לחבר מוליך הארקה רק במכשיר חשמלי הנמצא במקום המוגדר כסכנה מוגברת.
- ג. יש לחבר מוליך הארקה רק במכשירי חשמל הנמצאים בחדרי ילדים.
- ד. תשובות ב ו- ג נכונות.

שאלה 7

"זינה צפה" – פירושה:

- א. אמצעי הגנה בפני חשמול על ידי שימוש במוליך PEN.
- ב. אמצעי הגנה מפני חשמול המחייב שימוש בהארקת שיטה.
- ג. זינת רשת חשמלית באמצעות שנאי מקורר בשמן.
- ד. אמצעי הגנה בפני חשמול המאופיין על ידי היעדר הארקת השיטה וחובת שימוש במשגוח.

שאלה 8

הדרישה להתקנת מפסק דו-קוטבי על מבנה שעליו מותקן דוד לחימום מים נובעת מסיבה:

- א. תפעולית.
- ב. חשמלית.
- ג. בטיחותית.
- ד. כל התשובות נכונות.

אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

שאלה 9

גופי מתכת של מכשירי חשמל, הניזונים ממתח נמוך מאוד:

- חייבים להאריק בכל תנאי.
- חייבים להאריק רק במקומות המוגדרים כסכנה מוגברת.
- אסור להאריק.
- אפשר להאריק, אך בפועל הדבר מיותר.

שאלה 10

במתקן המוגן על-ידי הפרד-מגן:

- מותר להתקין הארקת שיטה.
- מותר להתקין הארקת הגנה.
- אסור להתקין הארקת שיטה או הארקת הגנה.
- סוג הארקה שתותקן אינו משנה.

שאלה 11

מוליך הארקה חייב להיות שלם לכל אורכו, זאת אומרת:

- שאסור לחבר מתג לאורך המוליך.
- שאסור לחבר מבטיח לאורך המוליך.
- שאסור לחבר מהדקי תותב לאורך המוליך.
- תשובות א' ו-ב' נכונות.

שאלה 12

עוצמת "זרם הזליגה" – "זרם פחת", הזורם דרך חומר מבדד תלויה:

- בהתנגדות המבדד ובעוצמת השדה החשמלי שבו הוא נתון.
- בהתנגדות המבדד ובטמפרטורה האופפת אותו.
- בעובי חומר הבידוד ובטמפרטורה האופפת אותו.
- בעובי החומר המבדד ובחוזקו המכני.

שאלה 13

התקנת כבל חשמלי תחת הטיח:

- מותרת בתנאי שיהיה מכוסה בשכבת טיח של 5 מ"מ לפחות.
- מותרת בתנאי שהכבל יהיה בתוך צינור.
- אסורה בהחלט.
- מותרת בתנאי שהכבל יונח במאוזן ובגובה של מעל 1.80 מטר.

אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

שאלה 14

צרכן תלת-מופעי $3 \times 40A$ מחובר באמצעות כבל עשוי מוליכי נחושת, אל לוח החשמל.
הכבל גלוי באוויר. שטח החתך של מוליכי הכבל וכן ערך המבטיח להגנה כוללת הם:

- א. 10 מ"מ², 40A.
- ב. 10 מ"מ², 50A.
- ג. 16 מ"מ², 50A.
- ד. 16 מ"מ², 40A.

שאלה 15

באיזה מקרה לא יתנתק מפסק מגן מזרם דלף (פחת) ממתח הזינה?

- א. כאשר יש עומס יתר.
- ב. כאשר יש קצר בין מוליך המופע להארקה.
- ג. כאשר יש קצר בין מוליך האפס להארקה.
- ד. כאשר יש זליגה של מעל זרם הדליפה המותר (30mA) בין מוליך המופע להארקה.

שאלה 16

מנוע טורי לזרם ישר מחובר למקור מתח של 200 וולט וצורך מהרשת 40 אמפר.
התנגדות סלילי השדה והעוגן הכוללת היא 0.25 אוהם. הכא"מ הנגדי (E) הוא:

- א. 190 וולט.
- ב. 0 וולט.
- ג. 210 וולט.
- ד. 10 וולט.

שאלה 17

מנוע השראתי תלת-מופעי בעל 8 קטבים מחובר לרשת שתדירותה 50Hz. מהירות השדה המסתובב היא:

- א. 187.5 סל"ד.
- ב. 375 סל"ד.
- ג. 750 סל"ד.
- ד. 1000 סל"ד.

אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

שאלה 18

הכא"מ המושרה ברוטור של מנוע, ברגע הראשון לחיבורו לרשת:

- א. שווה למתח הרשת.
- ב. גדול במעט ממתח הרשת.
- ג. קטן במעט ממתח הרשת.
- ד. שווה לאפס.

שאלה 19

מחולל (גנרטור) חשמלי:

- א. ממיר אנרגיה חשמלית לאנרגיה מכנית.
- ב. ממיר אנרגיה מכנית לאנרגיה חשמלית.
- ג. ממיר אנרגיה חשמלית לתרמית.
- ד. ממיר אנרגיה תרמית לחשמלית.

שאלה 20

בשנאי אידאלי היחס הנכון הוא:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_2}{U_1} \quad \text{א.}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \quad \text{ב.}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad \text{ג.}$$

ד. תשובות ב ו- ג נכונות.

אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

חלק ב

עליך לענות על 4 מתוך 7 השאלות. את התשובות עליך לכתוב במחברת, תוך ציון מספר השאלה והסעיף.

שאלה 21

מקור מתח מספק זרם של 25 אמפר לצרכן המרוחק ממנו מרחק של 800 מטר באמצעות קו נחושת.

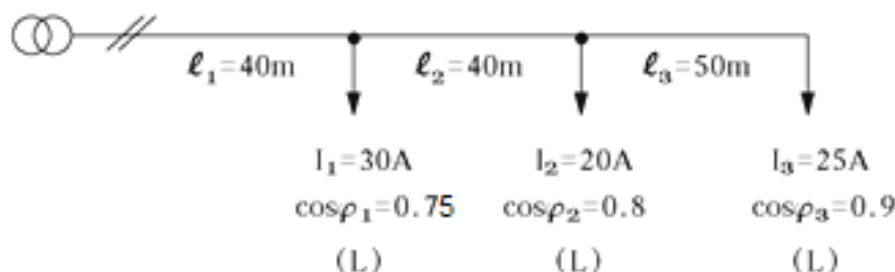
חשב את הפסדי ההספק בקו הנחושת בעל הנתונים האלה:

(8 נק') א. התנגדות סגולית של $\rho = 0.018 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ ושטח חתך של 35 ממ"ר.

(7 נק') ב. חשב את הנצילות של המערכת אם המתח על העומס הוא 230 וולט.

שאלה 22

נתון קו, עשוי מוליכי נחושת $\rho = 0.018 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$, בעלי שטח חתך 16mm^2 , המזין שלושה צרכנים. נתוני הצרכנים והקו מפורטים באיור להלן:



חשב את מפל המתח בכל קטע של הרשת.

אגף בכיר להכשרה מקצועית ופיתוח כח אדם תחום בחינות

מתקני חשמל ומכונות חשמל חשמלאי מעשי
סמל מקצוע הבחינה: 14262
מסלול תעשייתי (55,56)
מספר מערכת: 3010(3)
(2019) מועד בחינה: קיץ תשע"ט

שאלה 23

עליך לתכנן הדלקה של מנורה אחת משלושה מקומות שונים.
לשם כך היעזר בשני מפסקי חילוף ומפסק צלב אחד.

א. סרטט סרטוט חד-קווי.

ב. סרטט סרטוט רב-קווי.

שאלה 24

לצרכן חד מופעי בהספק של 10 קילוואט מקדם הספק 0.87, ונצילותו 0.78. המתח הנקוב הוא 230 וולט ובתדר של 50 הרץ.
חשב את גודל הקבל שיש להתקין כדי לשפר את מקדם ההספק ל-0.92, כנדרש על-ידי חברת החשמל.

שאלה 25

יחידת מגורים בשטח של 40 מ"ר, כוללת חדר אחד, מטבח וחדר אמבטיה. נוסף על מעגלי התאורה ובתי התקע בהספק של 2000W, יש ביחידה מזגן חד-מופעי בהספק של 3.5HP, דוד לחימום מים בהספק של 2500W, מכשירי מטבח בהספק של 3200W ומכונת כביסה בהספק של 2500W. מתח הרשת 230V, $\cos \varphi = 1$ ומקדם הביקוש $K=0.6$.

(10 נק') א. תכנן וסרטט תרשים חד-קווי של לוח החיבורים.

(5 נק') ב. ציין על גבי הסרטוט את ערכי המבטיחים, המוליכים וקווי הצינורות.

שאלה 26

מנוע חד מופעי בעל הספק של 5HP מחובר למקור מתח של 120V, בשעת פעולתו צורך המנוע מהרשת זרם של 37A בגורם הספק של 0.92.
חשב את נצילות המנוע.

שאלה 27

מנוע השראתי תלת-מופעי המחובר למתח של 400V, צורך מהרשת 80A, בתדירות של 50 הרץ. מספר זוגות הקטבים הוא 2, החליקה שווה ל-0.06, נצילותו היא 85% וגורם ההספק 0.82.
חשב את:

(7 נק') א. הספק המנוע בכוחות סוס.

(8 נק') ב. המומנט הסיבוב המתפתח על ציר המנוע.

ב ה צ ל ח ה!