



# מאגר שאלות לבחינה עיונית

## 14779 - מתקני חשמל

### לחשמל מוסמך

לפניך מאגר שאלות הכנה הנועד לשמש כלי עזר לקראת  
הבחינה במתקני חשמל למוסמך

© כל הזכויות שמורות למדינת ישראל.  
אין להעתיק, לצלם, לתרגם, לאחסן במאגרי מידע, לשדר או לקלוט.  
בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי, מכני או אחר – אף חלק מהמאגר.  
לא ייעשה שימוש מסחרי ופרסומי מכל סוג שהוא ללא רשות בכתב  
מאת מנהלת תחום הבחינות של האגף להכשרה מקצועית  
במשרד העבודה.



1. מהי דרגת הגנה לציוד חשמלי בפני מפגעים IP65?
- א. אטימות לאבק (הגנה מוחלטת גם בנגיעה) והגנה בפני סילון מים.
  - ב. הגנה בפני סילון מים חזק או ים סוער והגנה בפני פגיע מכונית הולם 500 גרם מגובה 40 ס"מ.
  - ג. הגנה בפני פגיעת החום עד 65 מעלות.
  - ד. הגנת ציוד מפני השתלטות דרך האינטרנט במשך 65 דקות (IoT - אינטרנט של הדברים).
2. עכבתה של לולאת התקלה שנמדדה במעגל הראשי חד מופעי של דירת המגורים (C40A, 230V) היא  $Z_L = 0.90 \Omega$ . איך התוצאה עונה על דרישות החוק?
- א. התוצאה גבוהה מערך המרבי, לכן לא ניתן לאשר להפעיל את המתקן.
  - ב. התוצאה גבוהה מערך המזערי, לכן כן ניתן לאשר להפעיל את המתקן.
  - ג. התוצאה נמוכה מערך המרבי, לכן כן ניתן לאשר להפעיל את המתקן.
  - ד. התוצאה נמוכה מערך המזערי, לכן לא ניתן לאשר להפעיל את המתקן.
3. עומס הכולל של 10 קילואט הופעל בדירת מגורים סטנדרטית (מתח הזנה חד מופעי 230V, מפסק ראשי C40A). איך יגיב מא"ז ראשי?
- א. מא"ז ראשי ינתק את הדירה באופן מיידי.
  - ב. מא"ז ראשי ינתק את הדירה תוך 5 שניות ולא יותר (לפי דרישת החוק במקרה התקלה).
  - ג. מא"ז ראשי ינתק את הדירה תוך פחות משעה (זמן תגובה של חלק התרמי של מא"ז).
  - ד. מא"ז ראשי לא ינתק את הדירה כלל (זרם שיזרום דרכו קטן מזרם הפעלה).
4. לביצוע עבודות חשמל, כולל עריכת תוכניות, במתקן בעל עוצמת זרם עד  $3 \times 80A$  אשר נמצא במבנה המשמש לדירת מגורים, משרדים או בתי מלאכה דרוש חשמלאי בעל רישיון מינימלי של:
- א. חשמלאי מוסמך.
  - ב. חשמלאי ראשי.
  - ג. חשמלאי מעשי.
  - ד. חשמלאי עוזר.
5. חשמלאי בעל רישיון בודק מסוג 1 רשאי לבצע בדיקות במתקנים בעלי עוצמת זרם עד:
- א.  $3 \times 350A$  במתח נמוך, למעט עבודות חשמל אשר תוכננו וגם בוצעו על ידו.
  - ב.  $3 \times 80A$  במתח נמוך, למעט עבודות חשמל אשר תוכננו ובוצעו על ידו.
  - ג.  $3 \times 250A$  במתח נמוך, למעט עבודות חשמל אשר תוכננו וגם בוצעו על ידו.
  - ד.  $3 \times 100A$  במתח נמוך, למעט עבודות חשמל אשר תוכננו וגם בוצעו על ידו.



6. מהו שיעור ההתנגדות התקין בין מוליך מופע למוליך האפס בלוח במתקן חשמלי בבדיקה תקופתית?

- א. 0.25 מגה אום.
- ב. 1.5 מגה אום.
- ג. 1.25 מגה אום.
- ד. 1.75 מגה אום.

7. מה המספר המינימלי של בורגי חיבור שיוקנו בפס השוואת פוטנציאלים אם יחוברו אליו שני מוליכי חיבור, מוליך מפס הארקות ומוליך הארקות יסוד?

- א. 4.
- ב. 5.
- ג. 6.
- ד. 7.

8. כיצד יש לנהוג בהוספת מעגל חדש ללוח שבו כל צבעי המולכים הם לפי התקן הישן?

- א. יש להחליף את כל מוליכי הלוח למניעת טעויות בעתיד.
- ב. יש לחבר לפי התקן החדש ולשים שלט המתריע על כך.
- ג. יש לחבר לפי התקן הישן למניעת טעויות בעתיד.
- ד. לא לנקוט שום פעולה, הלוח באחריות המבצע המקורי.

9. האם מותר להסתעף ממעגל שחתך מוליכיו 2.5 מ"ר להזנת מעגל שחתך מוליכיו 1.5 מ"ר?

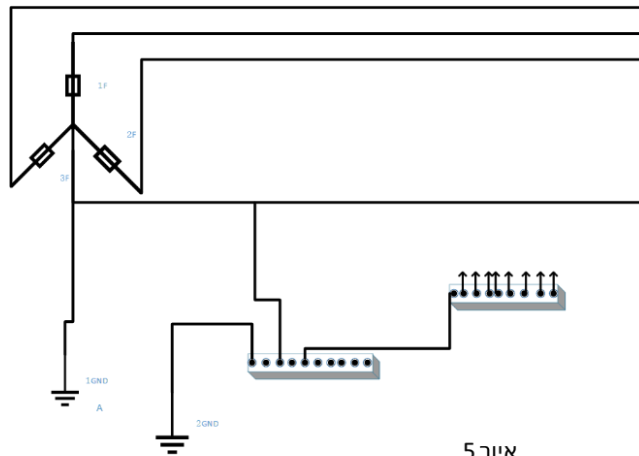
- א. אסור לחלוטין. ירידה בחתך המוליך חייבת להיעשות דרך מבטח.
- ב. מותר בתנאי שהעומס הכולל לא יגרום להעמסת יתר.
- ג. אסור בחשמל ביתי, מותר בתעשייה כי בה העוסקים בכך הם חשמלאים.
- ד. מותר בחשמל ביתי למעגלי תאורה בלבד בתנאי שהזרם בהסתעפות לא יהיה מעל ל- 10 אמפר.

10. האם מותר לבצע עבודות חשמל במתקן חי לצורך החלפה מערכת תאורת חרום?

- א. מותר בתנאי שבצוות ישנם לפחות 2 חשמלאים בעלי רישיון מתאים.
- ב. מותר בתנאי שלצוות יש ציוד מתאים עבודה מאושרת ע"י בעל רישיון חשמלאי-הנדסאי לפחות.
- ג. מותר בתנאי שיש אישור מחשמלאי אחראי על המתקן ובנוכחותו.
- ד. אסור לעבוד במתקן חי לצורך החלפה מערכת תאורת חירום.



11. מהי עכבת מסת האדמה המרבית המותרת בשיטת ההגנה המתוארת באיור 5?

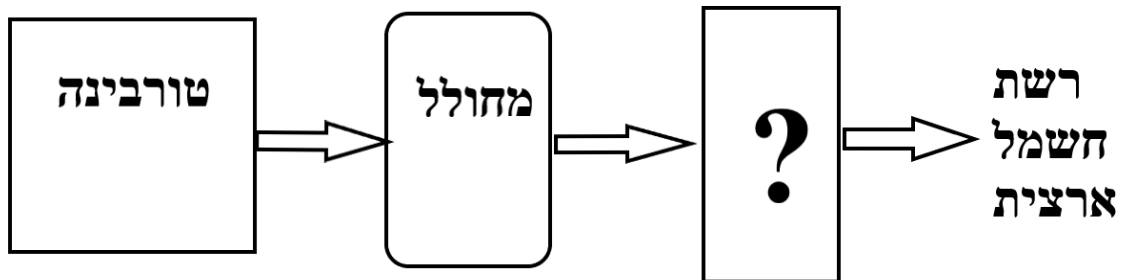


איור 5

- א. 20 אום.
- ב. 5 אום.
- ג. 2.7 אום.
- ד. 10 אום.

12. לפניך איור סכמתי של תהליך ייצור והובלה של אנרגיה חשמלית. מה חסר בסכמה?

- א. שנאי מוריד מתח.
- ב. שנאי מעלה מתח.
- ג. מערכת קבלים לשיפור מקדם ההספק.
- ד. ספק כח.



13. מהו הערך של המתח העל עליון בישראל?

- א. 161kV.
- ב. 400kV.
- ג. 33kV.
- ד. 300kV.

14. מתח נמוך מאוד הוא:

- א. 10V ומטה.
- ב. 50V ומטה.
- ג. 231V ומטה.
- ד. 400V ומטה.



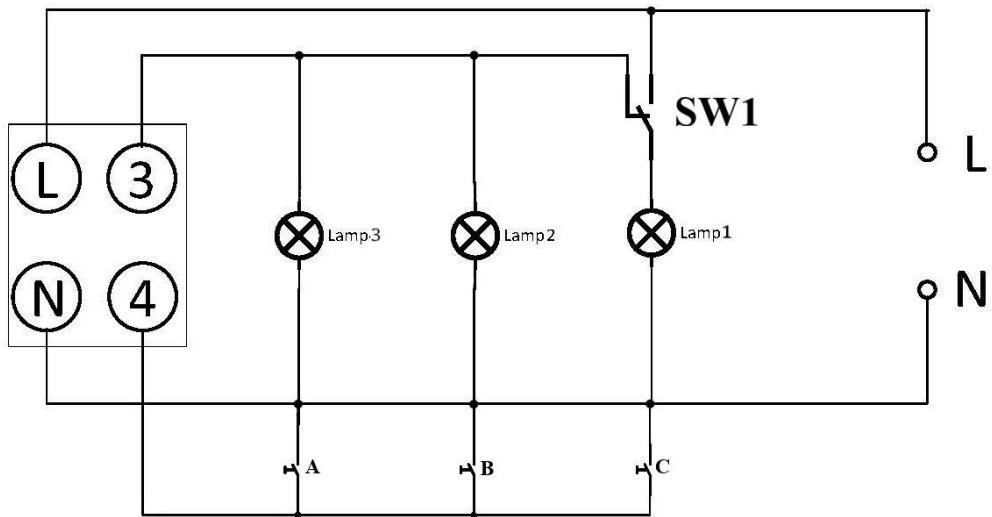
15. אילו תחנות כוח אינן מייצרות חשמל לשימוש משק החשמל בארץ?
- תחנת כוח המבוססת כל טורבינת קיטור.
  - תאים סולריים.
  - תחנת כוח משולבת קיטור-גז.
  - תחנת כוח גרעינית.
16. מהו תפקיד תחנת המשנה?
- להוריד מתח עליון ל- "מערכת החלוקה".
  - להעלות את המתח המיוצר בתחנה למתח עליון.
  - לייצר חשמל לישובים קרובים.
  - למדוד מתח המגיע למתקני החשמל.
17. מהו היתרון של חמרן (אלומיניום) בהשוואה לנחושת בבניית קווי הלכה עיליים?
- מוליכות נמוכה.
  - חוזק מכני נמוך.
  - משקל נמוך.
  - גמישות גבוהה.
18. מהי המתכת בעלת מוליכות חשמלית הכי טובה?
- כסף.
  - זהב.
  - נחושת.
  - אלומיניום.
19. מה אינו מיתרונות האלומיניום על הנחושת?
- משקל נמוך.
  - עלות נמוכה.
  - אינו מחליד.
  - מוליכות חשמלית.



20. לפניך סכמת הפעלה אוטומט חדר מדרגות באמצעות לחצנים A, B, C. בנוסף מורכב מפסק מחליף

SW1 בצורה מיוחדת. מה יהיה אם נחליף את מצבו של המפסק SW1?

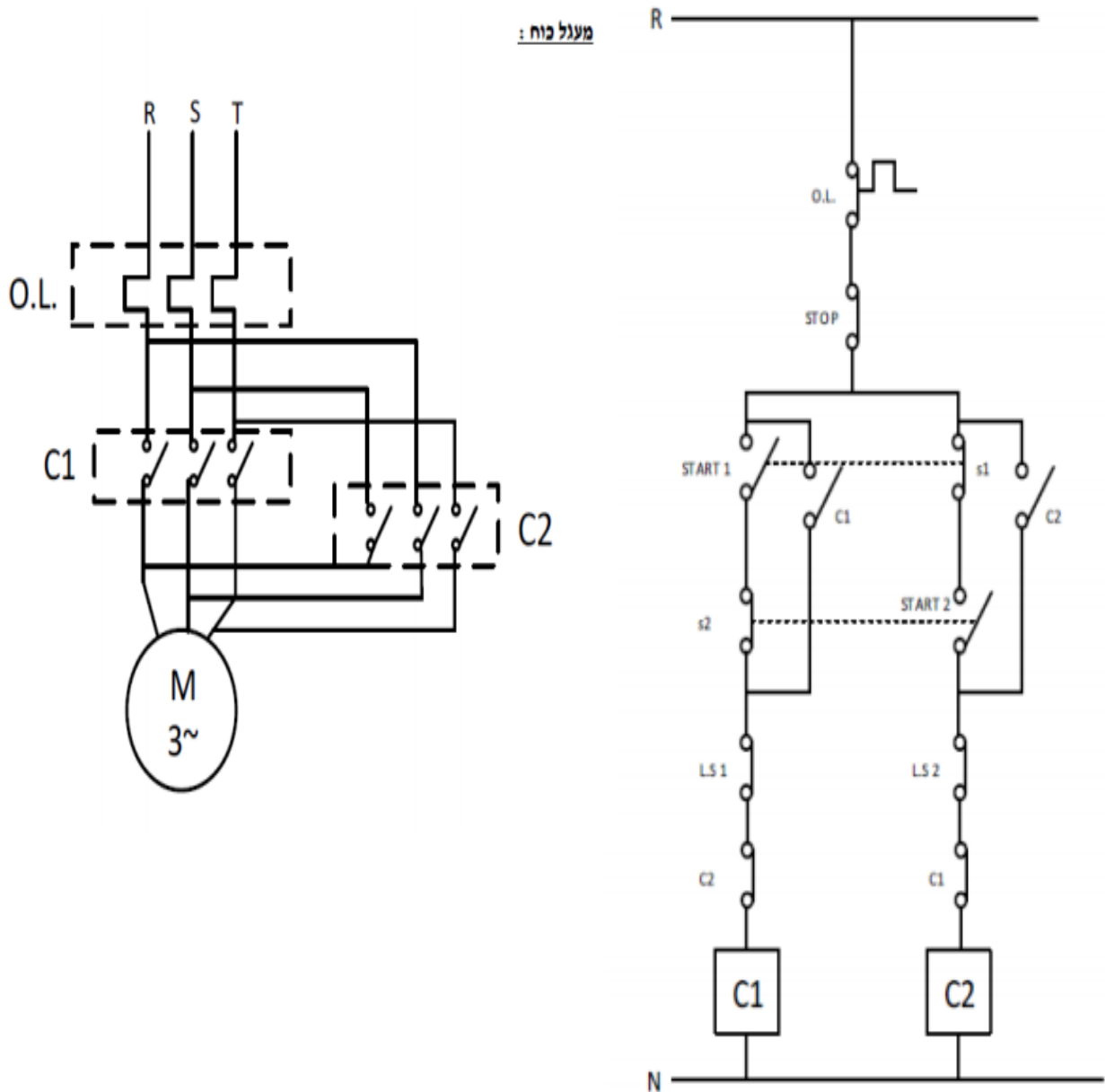
- א. כל הנורות ידלקו באופן קבוע.
- ב. נורה 1 תדלק קבוע ושאר הנורות ידלקו באמצעות אוטומט חדר מדרגות.
- ג. נורה 1 תדלק באמצעות אוטומט חדר מדרגות ושאר הנורות ידלקו קבוע.
- ד. אסור לחבר מפסק מחליף בצורה כזאת כי כך הוא יקצר את המעגל.





21. נתון מעגל פיקוד ומעגל כוח, מה הפעולה שמבצעת המערכת הנתונה?

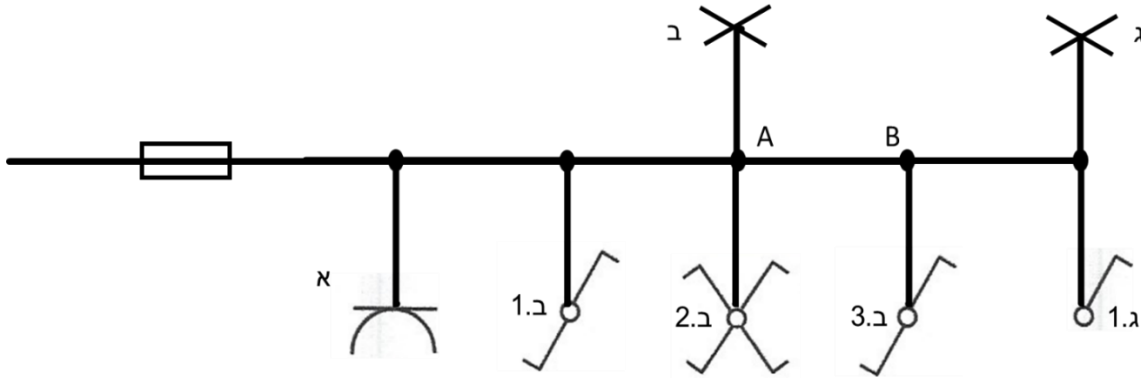
- א. הפעלת מנוע תלת-מופעי ממספר מקומות.
- ב. הפעלת מנוע תלת-מופעי בשני מגמות סיבוב בעזרת מפסיק גבול.
- ג. הפעלת מנוע תלת-מופעי לזמן קצוב.
- ד. הפעלת מנוע תלת-מופעי עם השהייה בהפעלה.



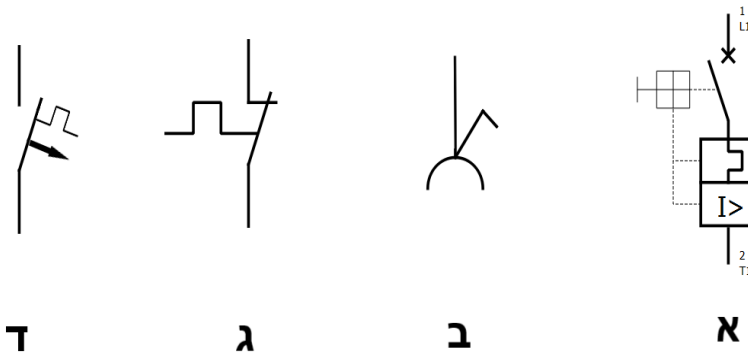


22. כמה מוליכים יש בין הנקודות A-B בסרטוט?

- א. 3.
- ב. 4.
- ג. 5.
- ד. 6.



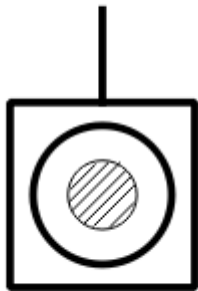
23. מהו סימונו של האביזר שבאיור במצב הלא-פעיל (OFF)?



24. לפניך מכשיר ביתי בעל נתונים נקובים כדלקמן:

$$P_{\text{ה}} = 2kW, \quad U_{\text{ה}} = 230V$$

מהו החיבור הנכון להזנת המכשיר?



- א.  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ , יחד עם מעגל תאורה, מא"ז 10A
- ב.  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$ , מעגל נפרד, מא"ז 10A.
- ג.  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ , יחד עם מעגל תאורה, מא"ז 16A.
- ב.  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ , מעגל נפרד, מא"ז 16A.



25. מהו מספר המזערי של מעגלי לזינת נקודות ובתי תקע בדירת המגורים בת 4 חדרים ומטבח?

- א. 3.
- ב. 2.
- ג. 1.
- ד. אין הגבלה.

26. ההספק הכללי שמותקן בדירת המגורים הוא 31 קילו-ואט. המקדם הביקוש K הוא 60%, איזה גודל החיבור יש להזמין בחברת החשמל עבור דירה זאת? מקדם ההספק יש להשוות ל-1 עבור מתח רשת חד פאזית מתח הרשת 230V ועבור מתח רשת תלת פאזית מתח הרשת 400V.

- א.  $1 \times 25A$
- ב.  $1 \times 40A$
- ג.  $3 \times 25A$
- ד.  $3 \times 40A$

27. מהי ההתנגדות המזערית של בידוד בדירת מגורים החדשה לפני החיבור של חברת החשמל:

- א.  $1.5M\Omega$
- ב.  $0.5M\Omega$
- ג.  $0.25M\Omega$
- ד.  $0.15M\Omega$

28. המעגל במתקן הביתי מוגן באמצעות מבטח בעל זרם נקוב של 16 אמפר. האם מותר להסתעף ממוליך בחתך של 2.5 מ"מ"ר על ידי מוליך בחתך של 1.5 מ"מ"ר מבלי להתקין מבטח נוסף בעל זרם נקוב של 10 אמפר?

- א. אין שום בעיה להסתעפות, כי מבטח של 16A מגן על כל המוליכים בחתך עד 2.5 מ"מ"ר.
- ב. מותר, רק אם מוליך של 1.5 מ"מ"ר מזין את מעגל תאורה בלבד בעומס הכולל פחות מ-10A.
- ג. אסור לרדת בחתך המוליך ללא התקנה של מבטח המתאים בכל מקרה.
- ד. הסתעפות של 2 מוליכים בעלי חתך שונה אסורה אפילו עם התקנת מבטחים מתאימים.

29. באיזה תנאי מותר להאריק את הדוד לחימום מים (בוילר) באמצעות חיבור לקונסטרוקציה של הארקת היסוד של הבניין?

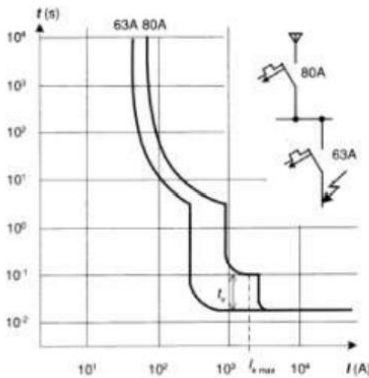
- א. בתנאי שקוטר המוט יהיה לפחות 10 מ"מ.
- ב. בתנאי שחלק הזה של הקונסטרוקציה עשוי מברזל מגולוון (על מנת למנוע שידוך (קורוזיה) בחיבור).
- ג. בתנאי שכל החיבורים נעשו באמצעות ריתוך בלבד, כפי שנדרש בבניית הארקת יסוד.
- ד. אסור בכל מקרה. מוליך הארקה לדוד חייב להגיע רק מלוח הזנה שלו.



30. מהו מספר המזערי של נקודות המאור ושל בתי תקע בחדר מגורים בעל שטח רצפה של 52 מ"ר?

- נקודת מאור 1 ו-2 בתי תקע לפחות.
- 2 נקודות מאור ו-2 בתי תקע לפחות.
- 2 נקודות מאור ו-4 בתי תקע לפחות.
- אין תלות בין שטח רצפה למספר נקודות החשמל.

31. נתון איור - אופיינים של שני מבטחים. באיור ניתן לראות מקרה של:



- סלקטיביות מלאה- גם זמן, גם זרם.
- סלקטיביות חלקית- רק סלקטיביות זרם מתקיימת.
- סלקטיביות חלקית- רק סלקטיביות זמן מתקיימת.
- עקרון הסלקטיביות אינו מתקיים כלל לפי האיור הנתון.

32. התקן דו-מתכת פועל על פי עקרון:

- שינוי עוצמת הזרם כתוצאה משינוי טמפרטורה.
- יצירת הפרש פוטנציאליים בין שתי מתכות בעל עליית טמפרטורה.
- שינוי התנגדות של המתכות כתוצאה משינוי טמפרטורה.
- התפשטות קוויית הגורמת להתארכות שונה של המתכות כתוצאה מעליית הטמפרטורה.

33. עקרון פעולה של ממסר פחת הוא:

- השוואה בין הזרם שמגיע לממסר לבין הזרם בחוזר ממנו.
- שדה מגנטי המושרה סביב סליל.
- התחממות הדו-מתכת כתוצאה ממעבר זרם גבוה.
- התכת תיל מתכתי כתוצאה ממעבר זרם גבוה.

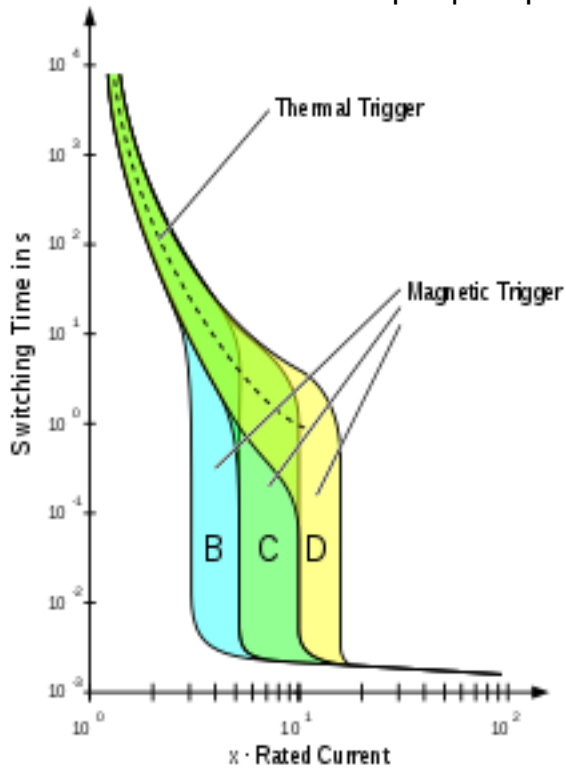
34. עקרון סלקטיביות או "מדרג הגנות" הוא:

- עקרון לפיו מופעלת ההגנה הרחוקה ביותר ממקום התקלה.
- עקרון לפיו מופעלת ההגנה הקרובה ביותר למקום התקלה ורק ההגנה הזו.
- עקרון לפיו מופעלות כל ההגנות – מהראשית עד ההגנה של המקום תקלה עצמו.
- עקרון לפיו מופעל ממסר פחת במקרה של זרם זליגה.



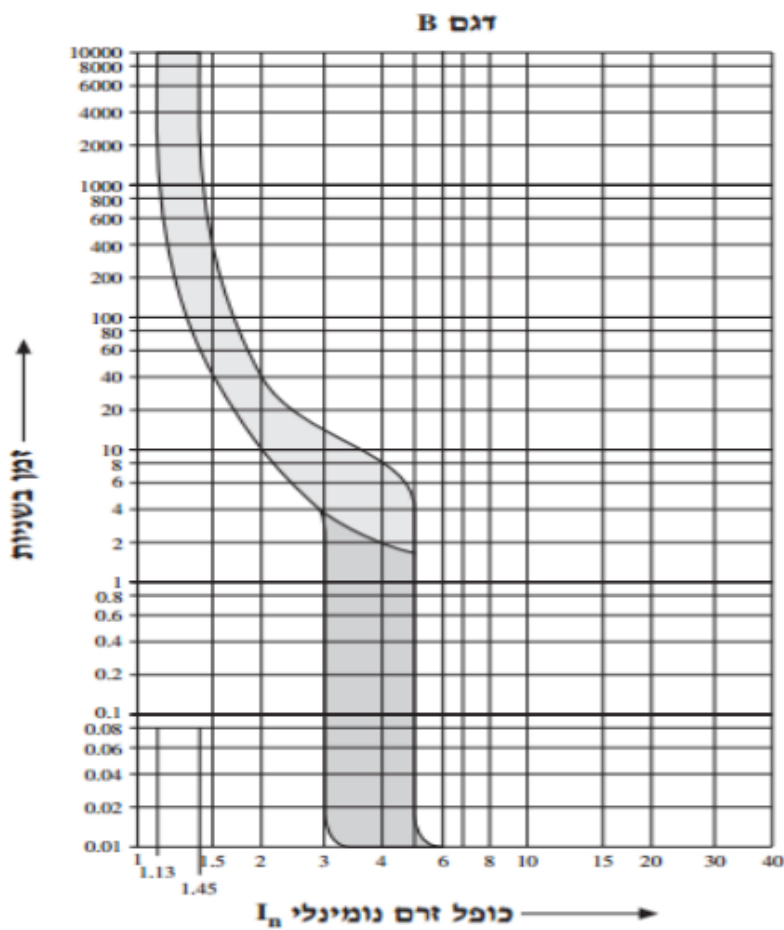
35. נתון איור - אופיין של מא"ז. הסבר את עקרון הפעולה של ההגנה התרמית באופיין:

- א. ככל שהערך של זרם יתר גדול יותר - זמן הניתוק קצר יותר.
- ב. ככל שהערך של הזרם יתר גדול יותר - זמן ניתוק ארוך יותר.
- ג. ככל שהערך של זרם קצר גדול יותר - זמן הניתוק קצר יותר.
- ד. ככל שהערך של הזרם קצר גדול יותר - זמן ניתוק ארוך יותר.





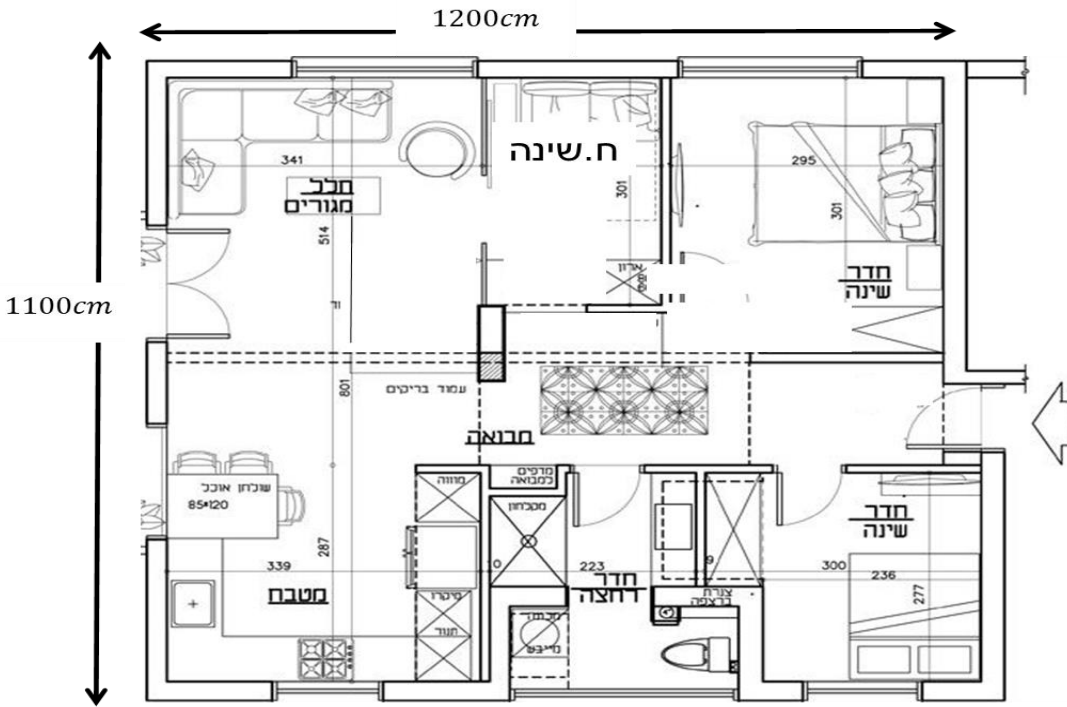
36. לפניך איור של אופיין זרם-זמן של מאז מסוג B, בעל זרם נקוב של 20A. במקרה של הופעת זרם של 40A, תוך כמה זמן ואיזו תחום הגנה הופעל?
- המבטח יופעל תוך 40 שניות - תחום הגנה מגנטי.
  - המבטח יופעל תוך 20 שניות - תחום הגנה תרמי.
  - המבטח יופעל תוך 8 שניות - תחום הגנה תרמי.
  - המבטח יופעל תוך 30 שניות - תחום הגנה מגנטי.



37. שטח החתך המזערי של המוליכים במעגל סופי למכשירים הוא:
- 0.75 מ"מ"ר.
  - 1 מ"מ"ר.
  - 1.5 מ"מ"ר.
  - 2 מ"מ"ר.



38. מהו המספר המינימלי של מעגלים סופיים, עבור תאורה ובתי תקע לדירה המוצג בשרטוט?



- א. 2 .
- ב. 3 .
- ג. 4 .
- ד. 5 .

39. חשב את מספר המעגלים הסופי המזערי שיש להתקין בדירת מגורים בת 4 חדרים ששטחה 130

מ"ר. בדירה מותקנים: מקרר, מיקרו גל, תנור אפייה, תנור חימום 2,000 ואט, מדיח כלים ודוד

חשמל.

- א. 5 .
- ב. 6 .
- ג. 7 .
- ד. 8 .

40. מהו גודל החיבור הראשי לדירה שיש בה המעגלים:

- תאורה + מכשירים ניידים 4000 ואט.
- מזגן 1500 ואט.
- מקרר 1000 ואט.
- מיקרוגל 1700 ואט.
- תנור אפיה 3000 ואט.
- מכונת כביסה 2500 ואט.
- דוד מים חמים 2000 ואט.

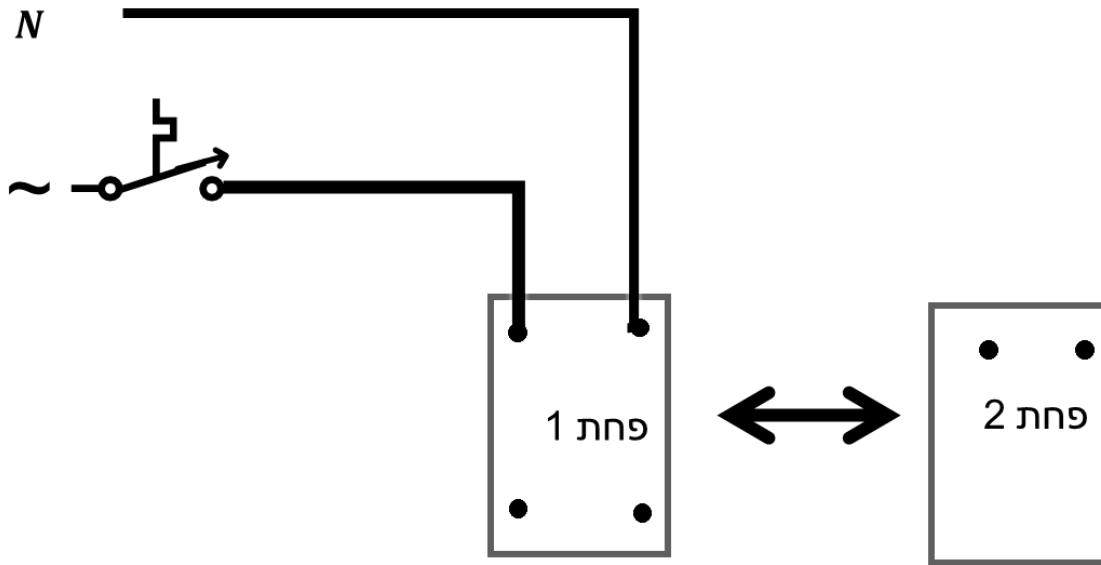
הבית ניזון ממתח חד מופעי 220 וולט ומקדם הביקוש הוא 0.6. יש להניח מקדם הספק 1:

- א. 3x40 .
- ב. 1x25 .
- ג. 3x25 .
- ד. 1x40 .



41. איך מוסיפים מפסק מגן נוסף לקיים במקרה של זרם דלף מצטבר?

- א. מחלקים את המעגלים לשני המפסקים. המפסקים מחוברים בטור ומזינים פס אפסים משותף.
- ב. מחלקים את המעגלים לשני המפסקים. המפסקים מחוברים במקביל ומזינים פס אפסים משותף.
- ג. מחלקים את המעגלים לשני המפסקים. המפסקים מחוברים במקביל ומזינים שני פסי אפסים כאשר כל מעגל מקבל אפס מאותו מפסק ממנו קיבל פאזה.
- ד. מחלקים את המעגלים לשני המפסקים. המפסקים מחוברים בטור ומזינים שני פסי אפסים כאשר כל מעגל מקבל אפס מאותו מפסק ממנו קיבל פאזה.



42. מהו קו ההזנה המינימאלי שיש להתקין למעגל ביתי (על סמך פתרון חישובי) המזין תנור אפייה חד

מופעי שהספקו הנקוב  $5\text{KW}$  1. ומחובר למתח  $220\text{V}$ ?

- א.  $In = 10\text{A}, A = 1.5\text{mm}^2$
- ב.  $In = 10\text{A}, A = 2.5\text{mm}^2$
- ג.  $In = 16\text{A}, A = 1.5\text{mm}^2$
- ד.  $In = 16\text{A}, A = 2.5\text{mm}^2$

43. מהו מספר נקודות המאור ובתי התקע בדירה בת 3 חדרי שינה, סלון  $42\text{ מ"ר}$ , מטבח, שירותים

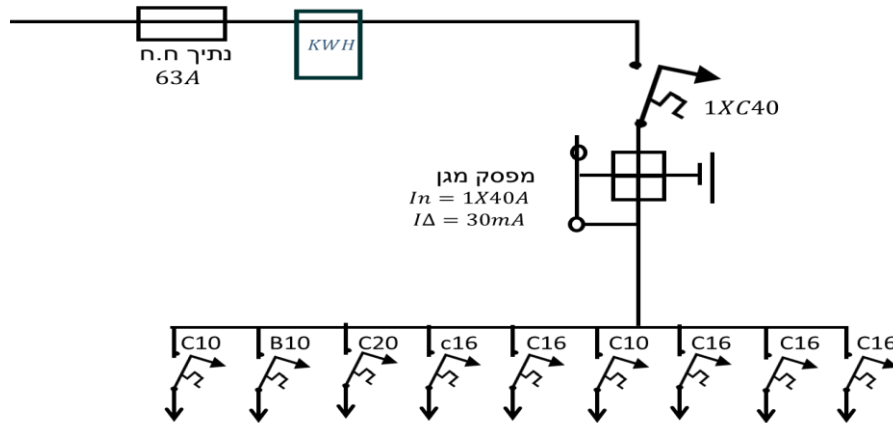
ומרפסת  $10\text{ מ"ר}$ ?

- א. 8 נקודות מאור ו- 14 שקעים.
- ב. 8 נקודות מאור ו- 11 שקעים.
- ג. 10 נקודות מאור ו- 20 שקעים.
- ד. 4 נקודות מאור ו- 8 שקעים.

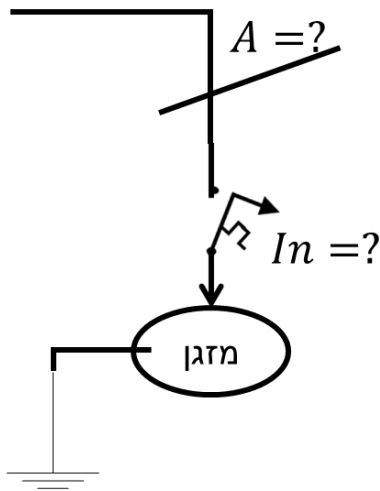


44. מהו הערך המרבי של לולאת התקלה המותר בדירה?  
נתוני הלוח מופיעים באיור. הלוח מסוג II פלסטי.

- א.  $0.55\Omega$
- ב.  $0.87\Omega$
- ג.  $1.74\Omega$
- ד.  $3.48\Omega$



45. מהו קו ההזנה שתתקין (חתך מוליך ומבטח) בלוח דירתי עבור מזגן  $1.5$  כ"ס, הניזון ממתח חד מופעי  $230$  וולט? למזגן מקדם הספק  $0.92$ .



- א.  $In = B10A$ ,  $A = 1.5mm^2$
- ב.  $In = B16A$ ,  $A = 1.5mm^2$
- ג.  $In = C10A$ ,  $A = 1.5mm^2$
- ד.  $In = C16A$ ,  $A = 2.5mm^2$

46. מהי דרגת ההגנה הנדרשת לציוד חשמלי המותקן באזור 3 בחדר האמבטיה?

- א. הגנה מפני סילון מים  $IPX5X$ .
- ב. הגנה מפני התזה  $IPX4X$ .
- ג. הגנה מפני גשם  $IPX3X$ .
- ד. הגנה מפני טפטוף אנכי  $IPX1X$ .



47. כדי לשפר את גורם ההספק של משאבה גדולה, עשו חישוב עבור גודלה של סוללת הקבלים בכוכב

וקיבלו הספק של 60 KVAR. מהו ההספק של סוללת הקבלים בחיבור משולש?

- א. בחיבור הקבלים משולש נצטרך הספק פי 3 קטן, כלומר 20 KVAR.
- ב. בחיבור הקבלים במשולש נצטרך אותו ההספק בדיוק כמו בכוכב, כלומר 60 KVAR.
- ג. בחיבור הקבלים במשולש נצטרך הספק פי 3 גדול, כלומר 180 KVAR.
- ד. עבור חיבור הקבלים במשולש יש לבצע חישוב מחדש.

48. לגודל 0.95. מה הספקה של סוללת הקבלים שיש להזמין לצורך זה?

- א. 81 KVAR
- ב. 38 KVAR
- ג. 2.409 KVAR
- ד. - 2.409 KVAR

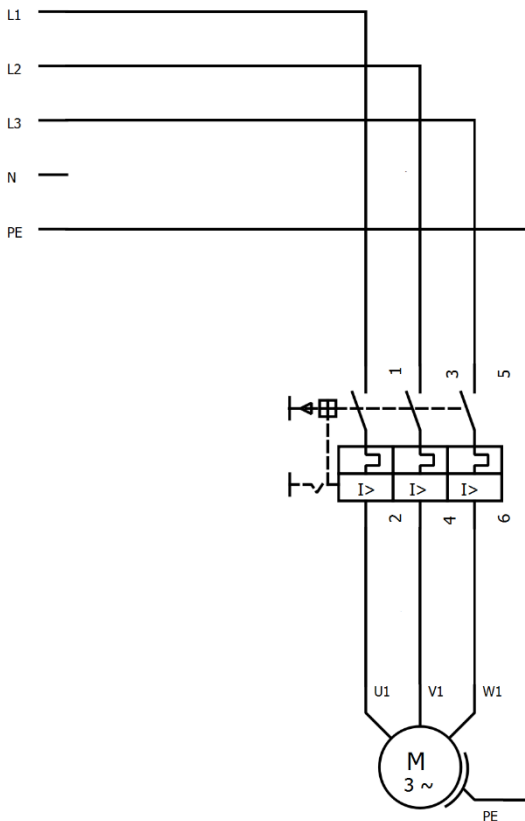
49. יש להזמין מפסק מנוע (PKZM 0) לצורך מיתוג ידני של מנוע בעל הספק הנקוב של 10 קילו-ואט,

במקדם ההספק של 0.72 ובנצילות של 85%.

מתח הזנה תלת מופעי 400 וולט.

איזה מפסק תבחר?

- א. PKZM0-12 כיוונון תרמי 8...12 אמפר.
- ב. PKZM0-16 כיוונון תרמי 10...16 אמפר.
- ג. PKZM0-20 כיוונון תרמי 16...20 אמפר.
- ד. PKZM0-25 כיוונון תרמי 20...25 אמפר.





50. על לוחית זיהוי של מנוע כתוב:  $\Delta 400V/Y690V$ , מה המשמעות?

- מנוע אשר במתח שלוב 400 וולט אפשר להתניע כוכב-משולש.
- מנוע אשר חייב לקבל מתח לפחות 690 וולט כדי לעבוד בכוכב או לפחות 400 וולט למשולש.
- מנוע רוטור מלופף (סטטור משולש, רוטור כוכב), בעל יחס השנאה  $\sqrt{3}$  במנוחה.
- צריך להיות הפוך:  $\Delta 690V/Y400V$  כי בחיבור משולש מנוע יותר חזק.

51. מהי עוצמתו של זרם בדיקה גבוהה  $I_2$  של מאמ"ת הניתן לכוונון?

א.  $I_2 = 1.75 \times I_n$

ב.  $I_2 = 1.60 \times I_n$

ג.  $I_2 = 1.45 \times I_n$

ד.  $I_2 = 1.30 \times I_n$

52. מהו עומק הטמנה המזערי של כבל כוח בקרקע חול?

א. 60 ס"מ.

ב. 80 ס"מ.

ג. 100 ס"מ.

ד. אין חשיבות בעומק בתנאי שמעל כבל בעומק 25 ס"מ מונח סרט אזהרה תקני עם רקע צהוב.

53. מהי טמפרטורת העבודה המרבית של מוליכי הזנה (כבלים) עד 1,000 וולט בעלי בידוד עשוי

פוליאתילן מוצלב (XLPE)?

א. כמו טמפרטורת האוויר או האדמה (תלוי בסוג ההתקנה).

ב. 35 מעלות (התקנה באוויר) ו-30 מעלות (התקנה באדמה), כמו שמוגדר בטבלאות מקדמי תיקון.

ג. 90 מעלות צלזיוס.

ד. אין הגבלה, בתנאי שמותקנים אמצעי הגנה בפני שריפה לפי תקן אירופאי IEC 332-3.

54. מהו מספר המכשירים התלת-מופעלים שמותר לחבר למעגל סופי?

א. מכשיר אחד בלבד, ללא שום תנאי.

ב. יותר ממכשיר אחד, בתנאי שכל בכשיר יהיה מוגן ע"י מבטח בפני זרם יתר המיועד רק עבורו.

ג. שלושה מכשירים בלבד, לפי מספר המופעים בכבל ההזנה.

ד. למעגל סופי מותר לחבר רק מכשירים החד-מופעלים. התקנת מכשיר התלת-מופעלי במעגל סופי

אסורה לחלוטין, לפי פרק "מעגלים סופיים" של חוק החשמל.



55. נתון צרכן: נורת נתרן לחץ גבוה בעלת הספק של 500W ומקדם הספק של 0.43, מתח הרשת 230V/50Hz. קבע את ערך הקבל הנדרש לשיפור מקדם ההספק של הנורה ל- 0.92 לפי הדרישה

של חוק החשמל:

א.  $37.5 \mu F$

ב.  $40.47 \mu F$

ג.  $50.36 \mu F$

ד.  $52.26 \mu F$

56. במתקן חשמלי מחוברים במקביל 2 מנועים בעלי הנתונים הבאים:

$$P_1 = 8kW; \cos\varphi = 0.75$$

$$P_2 = 8kW; \cos\varphi = 0.75$$

חשב את ההספק בקבל שיש לחבר במקביל ל- 2 המנועים הנתונים על מנת לשפר את מקדם

ההספק לערך הדרוש לפי דרישת חברת החשמל:

א. 7.29KVA

ב. 10.16KVA

ג. 13.37KVA

ד. 14.20KVA

57. נתון הספק פעיל והספק היגבי של הצרכן:

$$P = 20 kW;$$

$$Q = 8.6 kVA$$

חשב את המקדם הספק:

א.  $\cos\varphi = 0.63$

ב.  $\cos\varphi = 0.75$

ג.  $\cos\varphi = 0.92$

ד.  $\cos\varphi = 1$

58. נתון צרכן חד מופעי בהספק 2kW, מקדם הספק 0.7. המתח הנקוב הוא 220V/50Hz.

מה הוא גודל הקבל שיש להתקין כדי לשפר את מקדם ההספק ל- 0.92?

א.  $47.4 \mu F$

ב.  $68.6 \mu F$

ג.  $73.8 \mu F$

ד.  $78.15 \mu F$



59. נתון מדחס המחובר לרשת תלת-מופעית של 400V/50Hz, הכולל את כל המנועים האלה:

$\cos\phi$	הספק kW	שם הצרכן	מספר צרכן
0.85	20	מדחס	1

מה הערך של סוללת קבלים המשפרת את המקדם הספק ל-0.92, בהנחה שהסוללה מחוברת בכוכב?

- א.  $44.76 \mu F \cdot 3$
- ב.  $55.56 \mu F \cdot 3$
- ג.  $66.19 \mu F \cdot 3$
- ד.  $77.19 \mu F \cdot 3$

60. בבית מלאכה המוזן מרשת תלת-מופעית בעלת מתח קווי של 400V/50Hz קיים הצרכן הבא:

מקדם הספק	הספק	צרכן
0.75	8kW	מסוע

חשב את ההספק ההיגבי של סוללת הקבלים לשיפור גורם הספק ל-0.92:

- א. 2 kVAr
- ב. 3 kVAr
- ג. 4 kVAr
- ד. 5 kVAr

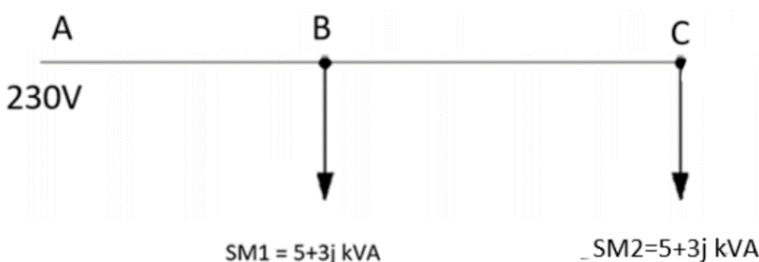
61. חשב את ערך הקבל המשפר את מקדם ההספק של נורת פלואורסצנט, בעלת הספק של 50W מ-

0.45 ל-0.92. מתח הרשת הוא 230V/50Hz:

- א.  $4.67 \mu F$
- ב.  $4.78 \mu F$
- ג.  $5.67 \mu F$
- ד.  $7.76 \mu F$

62. נתונה רשת המוזנת 230V/50Hz. מצא את גודל הקבל שצריך להתקין על מנת לשפר את מקדם

ההספק כדרישת חברת החשמל:



- א.  $104.81 \mu F$
- ב.  $66.1 \mu F$
- ג.  $56.1 \mu F$
- ד.  $46.1 \mu F$



63. מעל איזה הספק יש להתקין למנוע מבטח הגנה בפני עומס יתר, המיועד לו בלבד?

- א. 0.5HP
- ב. 0.5Kw
- ג. 1kW
- ד. 1.5kW

64. להדקי הצרכן חוברה סוללת קבלים לשיפור מקדם ההספק לערך הנדרש ע"י חברת החשמל מצא

את ההספק של סוללת הקבלים:



- א. 17.07 kVAr
- ב. 18.14 kVAr
- ג. 19.09 kVAr
- ד. 20.02 kVAr

65. תכונות המאפיינות בדד:

- א. חומר התנגדות גבוהה, זרם זליגה נמוך.
- ב. התנגדות גבוהה, זרם זליגה גבוה.
- ג. התנגדות נמוכה, זרם זליגה נמוך.
- ד. התנגדות נמוכה, זרם זליגה גבוה.

66. נתונה כרסומת בעלת נתונים המוצגים באיור.

חשב את גודל ההספק של סוללת קבלים שיש לחבר לצרכן על מנת לשפר את מקדם ההספק שלו

לערך הרצוי כדרישת חברת החשמל:

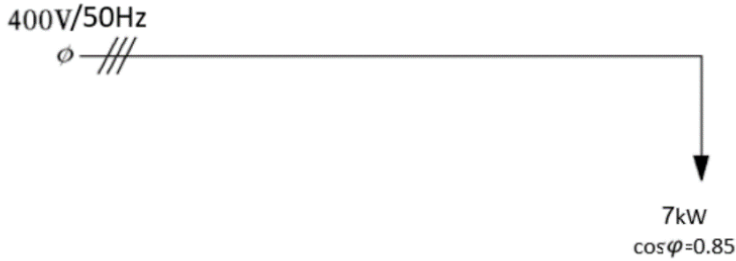


- א. 641.52 VAr
- ב. 761.42 VAr
- ג. 871.32 VAr
- ד. 1001var



67. נתונה משחזת בעלת נתונים המוצגים באיור.

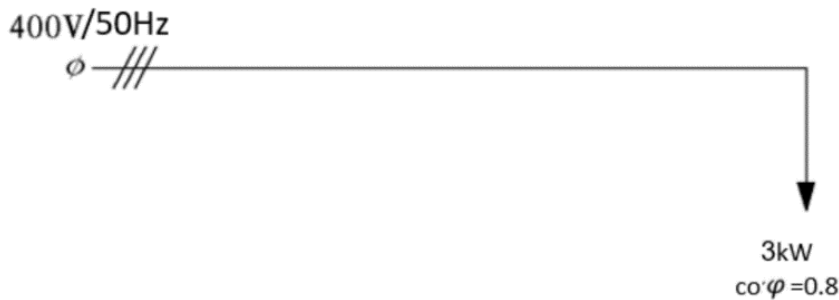
חשב את גודל סוללת קבלים במשולש שיש לחבר לצרכן על מנת לשפר את מקדם ההספק שלו לערך הרצוי כדרישת חברת החשמל:



- א.  $3 \cdot 27.02 \mu F$
- ב.  $3 \cdot 36.02 \mu F$
- ג.  $3 \cdot 40.06 \mu F$
- ד.  $3 \cdot 42.02 \mu F$

68. נתונה מקדחה בעלת נתונים הנתוני באיור. חשב את גודל סוללת קבלים במשולש שיש לחבר לצרכן

על מנת לשפר את המקדם הספק שלו לערך הרצוי כדרישת חברת החשמל:



- א.  $3 \cdot 10.33 \mu F$
- ב.  $3 \cdot 12.43 \mu F$
- ג.  $3 \cdot 15.66 \mu F$
- ד.  $3 \cdot 19.33 \mu F$

69. נתונה רתכת בעלת נתונים

המוצגים באיור:

חשב את גודל סוללת קבלים שיש לחבר במשולש לצרכן על מנת לשפר את המקדם הספק שלו לערך הרצוי כדרישת חברת החשמל:



- א.  $143.84 \mu F$
- ב.  $152.84 \mu F$
- ג.  $160.74 \mu F$
- ד.  $170.96 \mu F$

70. מהו המספר המרבי שלמוליכים, בעלי קוטר חיצוני (כולל בידוד) של 2.7 מ"מ,

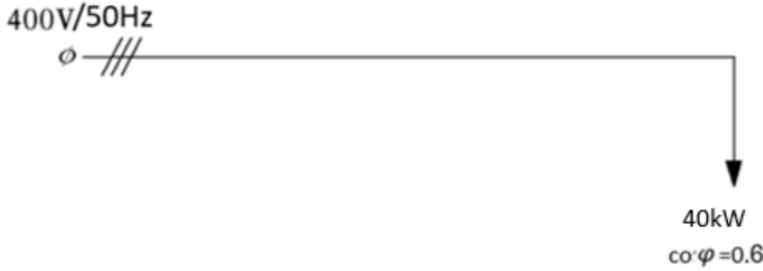
שאפשר להשחיל במתקן חדש בצינור שקוטרו הפנימי 16 מ"מ?

- א. 4
- ב. 6
- ג. 8
- ד. 10



71. נתון צרכן בעל נתונים הבאים:

חשב את גודל סוללת קבלים במשולש שיש לחבר לצרכן על מנת לשפר את מקדם ההספק שלו לערך הרצוי כדרישת חברת



החשמל:

- א.  $3 \cdot 837.64 \mu F$
- ב.  $3 \cdot 819.20 \mu F$
- ג.  $3 \cdot 722.4 \mu F$
- ד.  $3 \cdot 576.40 \mu F$

72. חשב את גודלה המסחרי של סוללת קבלים לשיפור מקדם הספק של משאבה תלת מופעית

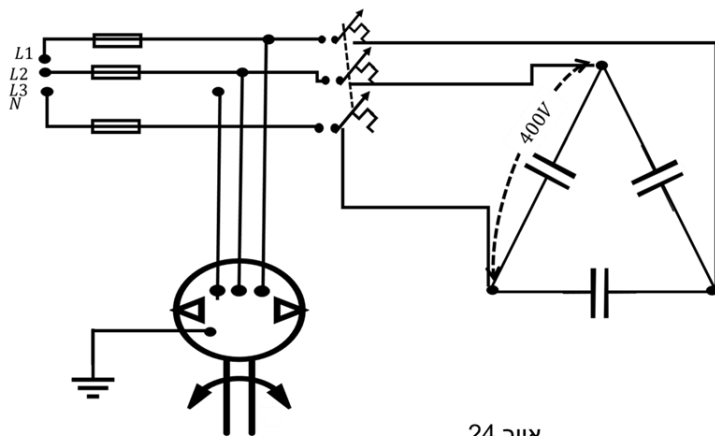
שהספקה  $20KW$  ונצילותה 80% מ-0.78 ל-0.97:

- א.  $12.5KVar$
- ב.  $15KVar$
- ג.  $25KVar$
- ד.  $40KVar$

73. בחר הגנה ושטח חתך לסוללת הקבלים המתוארת באיור  $Q_c = 10KVar$ . ההזנה באמצעות כבל

רב גידי בתוך תעלה על גבי הקיר. הבידוד מיועד ל-900.

- א.  $In = 16A \quad A = 2.5A$
- ב.  $In = 16A \quad A = 4A$
- ג.  $In = 25A \quad A = 2.5A$
- ד.  $In = 25A \quad A = 4A$



איור 24



74. כיצד תכיל ממסר לעומס יתר למנוע כרסומת?

נתוני המכונה:

הספק -  $15\text{ kW}$

מתח תלת מופעי - 400 וולט

מקדם הספק - 0.87

נצילות - 0.8

א.  $53.87\text{ A}$

ב.  $54.95\text{ A}$

ג.  $31.73\text{ A}$

ד.  $31.11\text{ A}$

75. מה גודל הנתיכים והמוליכים שיש להתקין למגרסה המתוארת באיור?

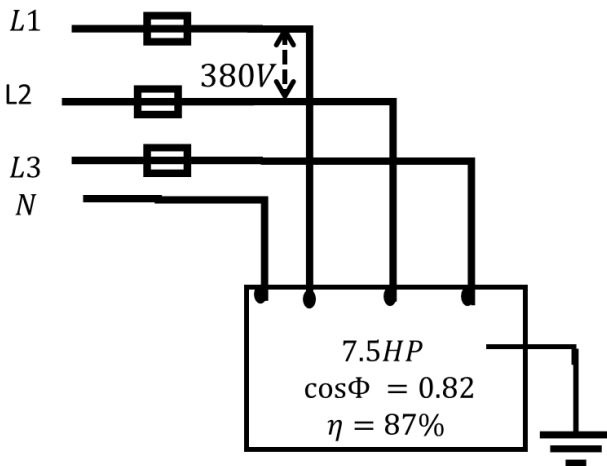
למגרסה מקדם התנעה של 5.

א.  $I_n = 25\text{ A}$ ,  $A = 2.5\text{ mm}^2$

ב.  $I_n = 16\text{ A}$ ,  $A = 2.5\text{ mm}^2$

ג.  $I_n = 50\text{ A}$ ,  $A = 4\text{ mm}^2$

ד.  $I_n = 50\text{ A}$ ,  $A = 16\text{ mm}^2$

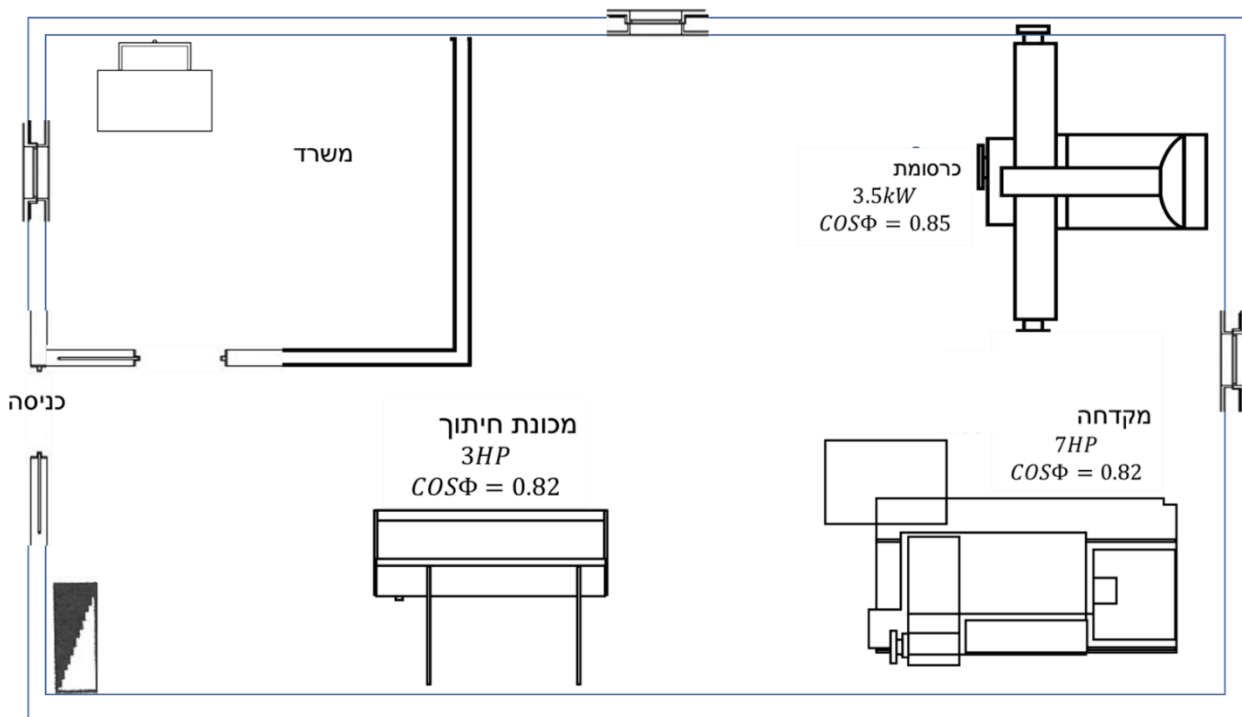




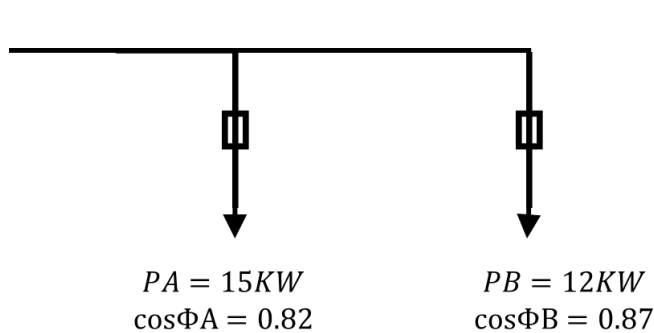
76. בחר מפסק ראשי ללוח הסדנה המתואר באיור:

המכשירים מחוברים למתח 400 וולט  $\sim$  3 ומקדם ההספק בלוח שופר ל- 0.93.  
יש להניח  $P_n = P_{in}$ . כל המכשירים עובדים ללא הפסקה.

- א.  $3 \times 10A$
- ב.  $3 \times 16A$
- ג.  $3 \times 25A$
- ד.  $3 \times 32A$



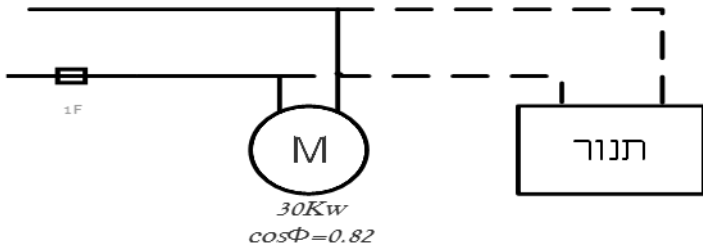
77. חשב את מקדם ההספק הכולל למתקן המתואר באיור:



- א. 0.83
- ב. 0.86
- ג. 0.85
- ד. 0.84



78. חשב את ההספק של תנור היתוך שיש להוסיף במקביל למכונת האריזה כדי לשפר את מקדם ההספק של המערכת ל- 0.92 .



א.  $\approx 13KW$

ב.  $\approx 15KW$

ג.  $\approx 17KW$

ד.  $\approx 19KW$

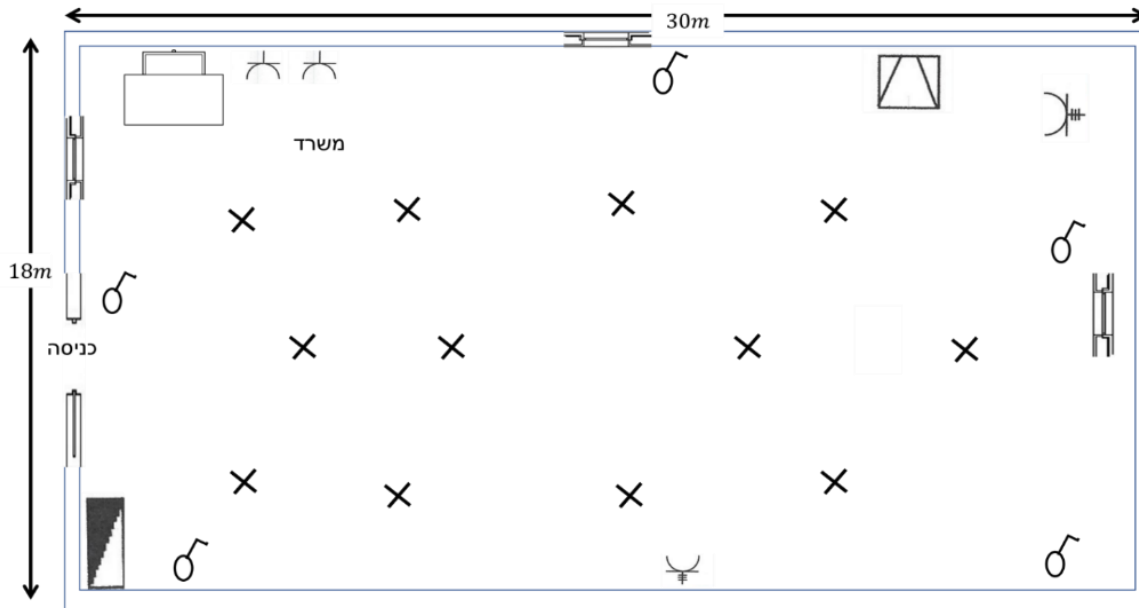
79. מהו המספר המינימלי של המעגלים הסופיים עבור תאורה בסדנה המתוארת באיור?

א. 10

ב. 12

ג. 14

ד. 16



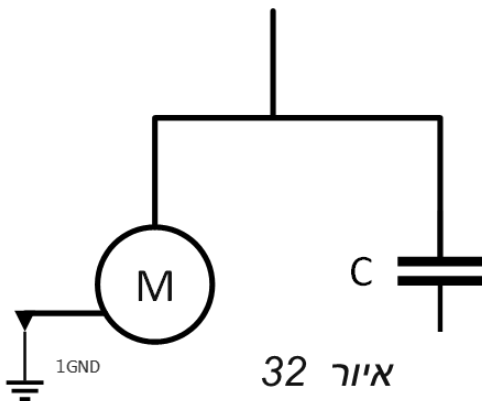


80. באילו תנאים מותר להזין באמצעות מעגל סופי אחד מספר מנועים ללא מבטח מיוחד לכל מנוע בנפרד?

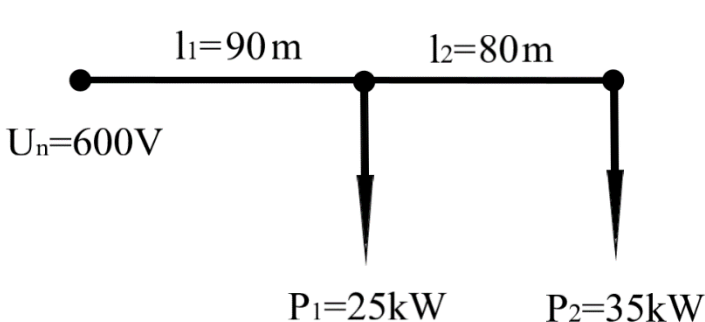
- א. הספק כל מנוע לא יעלה על 0.5 קילוואט והזרם הנומינלי של המבטח בפני זרם יתר לא יעלה על 10 אמפר.
- ב. הספק כל מנוע לא יעלה על 1 קילוואט והזרם הנומינלי של המבטח בפני זרם יתר לא יעלה על 10 אמפר.
- ג. הספק כל מנוע לא יעלה על 0.5 קילוואט והזרם הנומינלי של המבטח בפני זרם יתר לא יעלה על 16 אמפר.
- ד. הספק כל מנוע לא יעלה על 1 קילוואט והזרם הנומינלי של המבטח בפני זרם יתר לא יעלה על 16 אמפר.

81. חשב את ערך הקבל (במיקרו פרד) לשיפור מקדם ההספק של מנוע חד מופעי הצורך 1,400 וואט שמקדם ההספק שלו 0.87. מקדם ההספק הנדרש 0.95. תדירות הרשת 50 הרץ במתח 240 וולט.

- א.  $\approx 10.8 \mu f$
- ב.  $\approx 14.5 \mu f$
- ג.  $\approx 18.6 \mu f$
- ד.  $\approx 22.7 \mu f$



82. חשב את שטח החתך האחיד המסחרי של רשת לזרם ישר שבאיור, אם מפל המתח הכללי הוא 4% מוליכים עשויים נחושת:



$$\rho = 0.0175 \frac{\Omega \times mm^2}{m}$$

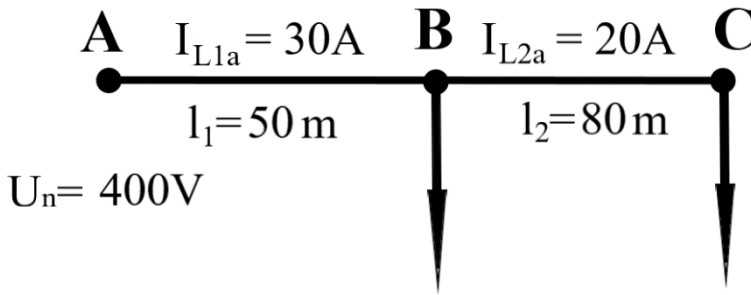
- א. 10 מ"מ"ר.
- ב. 16 מ"מ"ר.
- ג. 25 מ"מ"ר.
- ד. 20 מ"מ"ר.



83. מהו המתח בנקודת C של רשת תלת-מופעית עשויה חמרן (אלומיניום)

$$\rho = 0.028 \frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{m}}$$

בעלת שטח חתך אחיד של 10 מ"מ<sup>2</sup>?

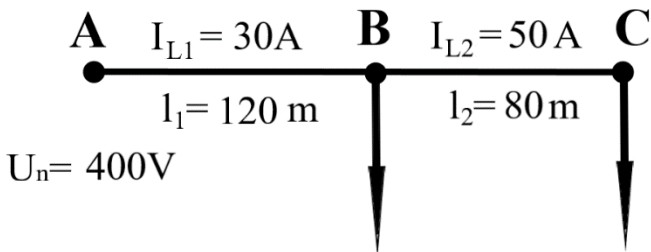


- א. 374V
- ב. 382.7V
- ג. 385V
- ד. 391.3V

84. בהתאם לאיור, חשב את הפסדי ההספק ברשת תלת-מופעית עשויה חמרן (אלומיניום)

$$\rho = 0.028 \frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{m}}$$

בעלת שטח חתך אחיד של 35 מ"מ<sup>2</sup>.



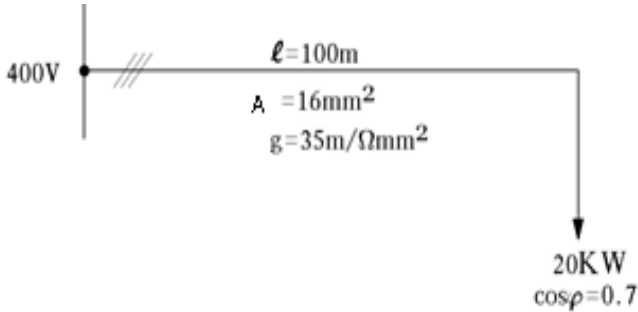
- א. 985W
- ב. 739.2W
- ג. 492W
- ד. 246W

85. מהו מפל המתח המרבי המומלץ ברשת עלית תלת-מופעית 400 וולט?

- א. עד 2.5%
- ב. עד 5%
- ג. עד 10%
- ד. אנו לא יכולים להשפיע על מפל המתח. זאת פונקציה של העומס (זרם) הנמסר בקו.



86. הצרכן שבאיור, מחובר לרשת תלת מופעית של 400 וולט. לצרכן זה שופר מקדם ההספק ל- 0.92. חשב את הפסדי ההספק ברשת בשני מקרים: לפני שיפור מקדם ההספק ואחריו.



- א.  $\Delta P_2 = 300.5W, \Delta P_1 = 800W$
- ב.  $\Delta P_2 = 400.56W, \Delta P_1 = 650W$
- ג.  $\Delta P_2 = 527W, \Delta P_1 = 911W$
- ד.  $\Delta P_2 = 500W, \Delta P_1 = 850W$

נוסחאות מומלצות:

$$\Delta P = \frac{3}{g \cdot A} \cdot I^2 l$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

87. חשב את הזרם המירבי שניתן להזרים באחד ממוליכי כבל מנחושת מסוג N2XY, בעל חתך של  $4 \times 16mm^2$ . הכבל מחובר במעגל תלת-מופעית ומותקן במקובץ בחבילה צמודה של 6 כבלים במישרין באדמה. הטמפרטורה האופפת של האדמה היא  $50^\circ C$ .

- א.  $I_z = 31.85A$
- ב.  $I_z = 32.14A$
- ג.  $I_z = 29.93A$
- ד.  $I_z = 28.93A$

88. כבל מסוג N2XY בידוד XLPE (ירוק) עמיד בטמפרטורה של עד:

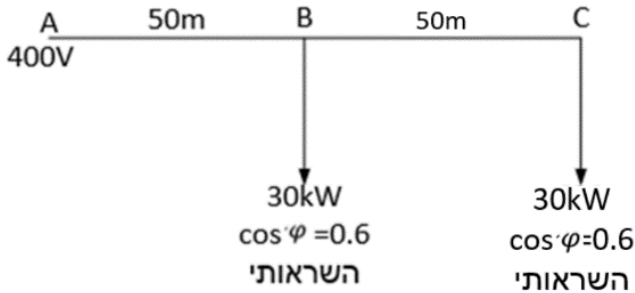
- א. 50 מעלות צלסיוס.
- ב. 70 מעלות צלסיוס.
- ג. 90 מעלות צלסיוס.
- ד. 120 מעלות צלסיוס.



89. נתונה רשת תלת-מופעית המוזנת ב-  $400V/50Hz$ .

מוליכי הרשת עשויים נחושת  $\gamma = 57 \frac{m}{\Omega mm^2}$ .

חשב את הזרם הכללי ברשת:

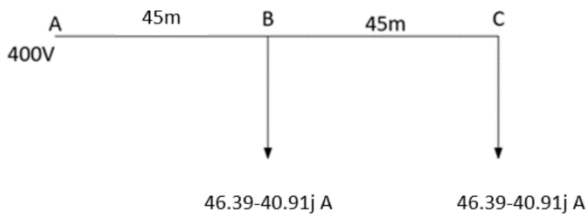


- א.  $60.2A$
- ב.  $86.6A$
- ג.  $115.5A$
- ד.  $144.3A$

90. נתונה רשת תלת-מופעית המוזנת  $400V/50Hz$ .

מוליכי הרשת עשויים נחושת  $\gamma = 57 \frac{m}{\Omega mm^2}$ .

קבע את השטח חתך התקני של המוליכים כך שמפל המתח המירבי ברשת יהיה  $3\%$ :

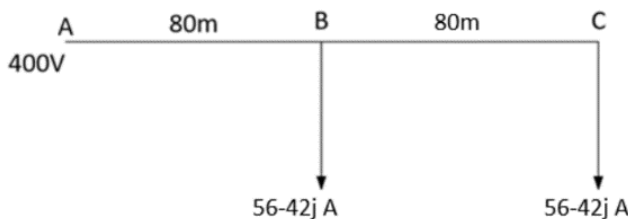


- א.  $10 mm^2$
- ב.  $16 mm^2$
- ג.  $20 mm^2$
- ד.  $25 mm^2$

91. נתונה רשת תלת-מופעית, המוזנת במתח של  $U=400V$ . מוליכי הרשת עשויים מנחושת.

חשב את שטח החתך המסחרי, כך שאחוז ההפסד הספק המרבי לא יעלה על  $1.5\%$ .

הזנח את מפלי מתח לאורך הקו בהנחה שהתנגדות הסגולית הינה:  $\rho = 0.0175 \frac{\Omega \times mm^2}{m}$



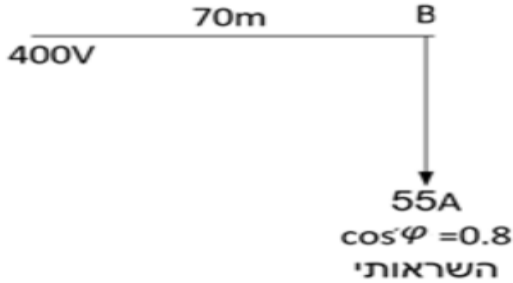
- א.  $A = 135 mm^2$
- ב.  $A = 140 mm^2$
- ג.  $A = 95 mm^2$
- ד.  $A = 160 mm^2$



92. נתונה רשת תלת-מופעית:  $400V/50Hz$ , מוליכים עשויים חמרן (נתונה התנגדות סגולית של חמרן

היגב השראתי של המוליכים הינו  $0.38 \Omega/km$ .  $\left(\frac{1}{34} \Omega \times \frac{mm^2}{m}\right)$

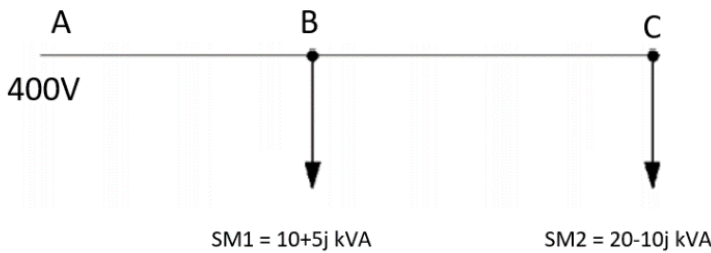
חשב את שטח החתך המסחרי של מוליכי הרשת, אם המפל מתח המירבי המותר הוא 5%:



- א.  $A = 2.5 mm^2$
- ב.  $A = 4 mm^2$
- ג.  $A = 6 mm^2$
- ד.  $A = 10 mm^2$

93. נתונה רשת תלת-מופעית עם שני צרכנים נתונים ע"י הספקים:

מה הוא ההספק בקטע AB?



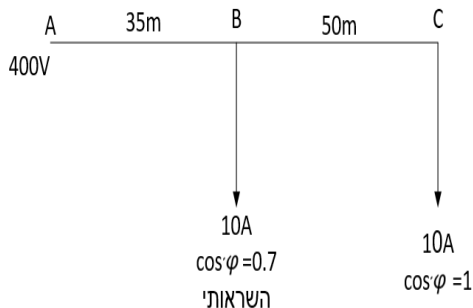
- א.  $10+5j kVA$
- ב.  $20-10j kVA$
- ג.  $30-5j kVA$
- ד.  $40-5j kVA$

94. נתונה רשת תלת-מופעית  $400V/50Hz$ .

מוליכי הרשת עשויים מנחושת  $\gamma = 57 \frac{m}{\Omega \times mm^2}$ .

ההיגב ההשראתי שלהם הוא  $X_0 = 0.4 \times 10^{-3} \Omega/m$ .

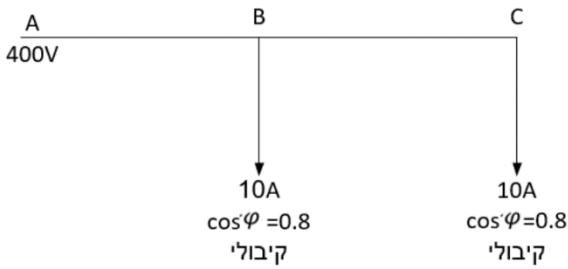
חשב את שטח החתך של מוליכי הרשת, אם ידוע שמפל המתח המירבי המותר הוא 3%:



- א.  $A = 10 mm^2$
- ב.  $A = 16 mm^2$
- ג.  $A = 25 mm^2$
- ד.  $A = 35 mm^2$



95. נתונה הרשת הבאה:



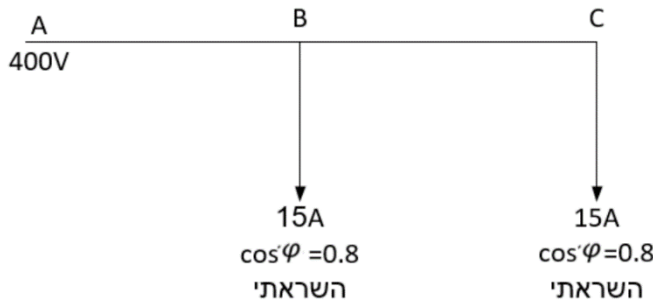
מצא את הזרם בקטע AB:

- א.  $I_{AB} = 18 + 20j A$
- ב.  $I_{AB} = 16 + 12j A$
- ג.  $I_{AB} = 13 + 12j A$
- ד.  $I_{AB} = 8 + 6j A$

96. כבל מסוג NYY, בידוד PCV (שחור) עמיד בטמפרטורה של עד:

- א. 50 מעלות צלסיוס.
- ב. 70 מעלות צלסיוס.
- ג. 90 מעלות צלסיוס.
- ד. 120 מעלות צלסיוס.

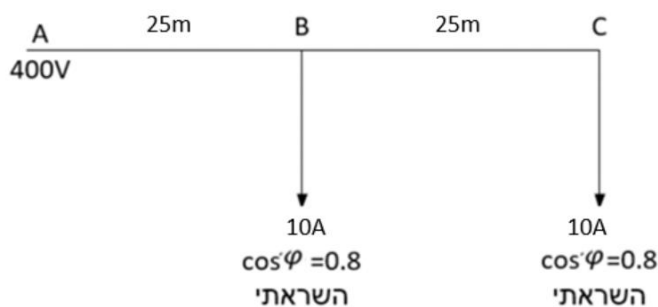
97. נתונה רשת הבאה, חשב את הזרם בקטע AB:



- א.  $I_{AB} = 40 - 18j A$
- ב.  $I_{AB} = 30 - 15j A$
- ג.  $I_{AB} = 24 - 18j A$
- ד.  $I_{AB} = 12 - 9j A$

98. נתונה רשת תלת-מופעית - 400V/50Hz, מוליכים עשויים חמרן התנגדות סגולית  $0.027 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$ , היגב השראתי של המוליכים הינו  $0.38 \Omega/km$ .

חשב את שטח החתך המסחרי של מוליכי הרשת, אם המפל מתח המירבי המותר הוא 5%:

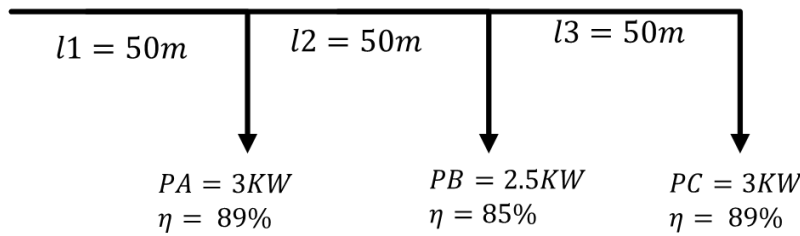


- א.  $A = 6 mm^2$
- ב.  $A = 4 mm^2$
- ג.  $A = 2.5 mm^2$
- ד.  $A = 1.5 mm^2$



99. מהו מפל המתח הכולל ברשת המוצגת באיור? לרשת יש חתך אחיד של 10 מ"ר ומוליכי הקו עשויים נחושת.

230V  
D.C



עשויים נחושת.

א. 15.15V

ב. 12.17V

ג. 10.15V

ד. 4.5 V

$$\rho = 0.018 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$$

100. חשב את שטח החתך המסחרי המתאים לרשת הנתונה באיור. איבוד ההספק בכל הרשת הוא 3% מההספק במבוא.

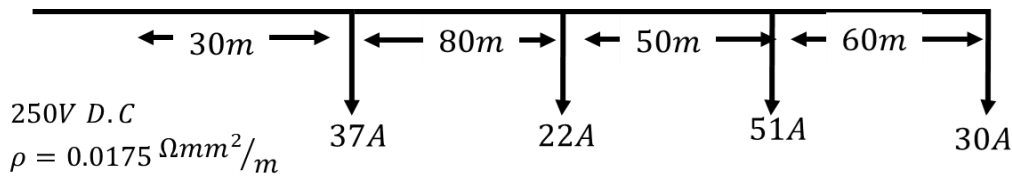
איבוד ההספק בכל הרשת הוא 3% מההספק במבוא.

א. 35mm<sup>2</sup>

ב. 50mm<sup>2</sup>

ג. 65mm<sup>2</sup>

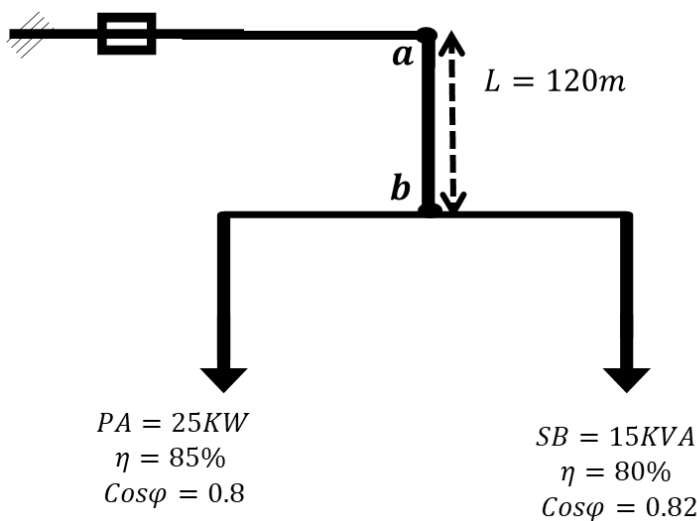
ד. 70mm<sup>2</sup>



איור 34

101. מהו מפל המתח האקטיבי באחוזים בין הנקודות a ו-b באיור? שטח החתך בקטע זה של הקו הוא 25 מ"ר הקו עשוי נחושת  $\rho = 0.018 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ .

שטח החתך בקטע זה של הקו הוא 25 מ"ר הקו עשוי נחושת  $\rho = 0.018 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ .



מתח מקור 3~ 380V

א. ≈ 7.21%

ב. ≈ 5.73%

ג. ≈ 2.68%

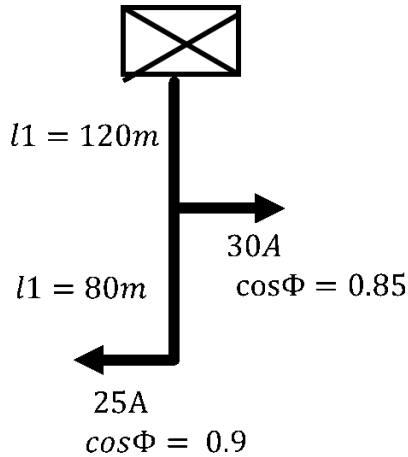
ד. ≈ 1.45%



102. חשב איבוד הספק ברשת החד מופעית המוצגת באיור.

התנגדות המוליך לכל אורך הקו  $r' = 0.52 \Omega/km$ .

אורך המוליכים עד הצרכנים הינו מוליך הפאזה בלבד, יש להתחשב גם באורך מוליך האפס.

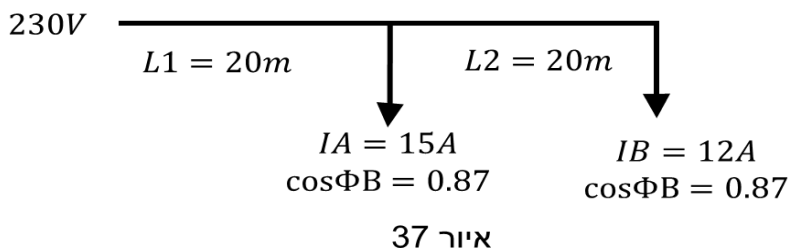


- א. 428.42W
- ב. 127.52 W
- ג. 520.32 W
- ד. 274.65 W

103. בחר חתך מסחרי המבטיח שאיבודי המתח הכוללים ברשת החד מופעית המתוארת באיור 37 יהיו

3% לכל היותר ממתח המקור. מוליכי הרשת עשויים נחושת.

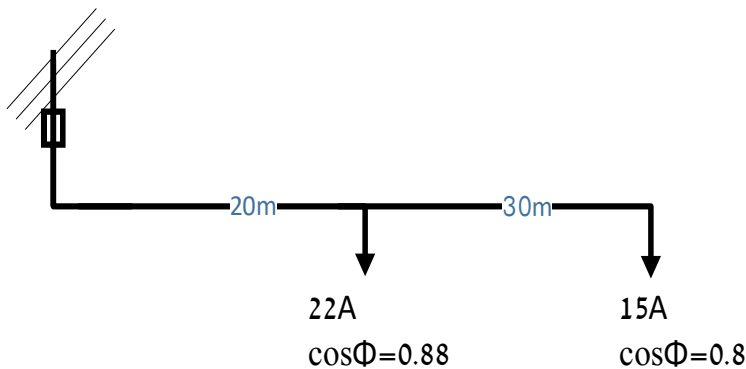
$$\rho = 0.018 \Omega mm^2/m$$



- א.  $1.5 mm^2$
- ב.  $2.5 mm^2$
- ג.  $4 mm^2$
- ד.  $6 mm^2$

104. מהו המקדם ההספק של הרשת באיור, כלפי מקור המתח?

כל הצרכנים ברשת השראתיים.



- א. 0.88
- ב. 0.8
- ג. 0.9
- ד. 0.85



105. מהו הזרם המרבי שאפשר להעביר דרך כבל  $NYY 5X10$ ?  
 הכבל מותקן בתוך תעלה משוקעת ברצפה והמכסה ללא פתחי אוורור.  
 הטמפרטורה האופפת של האוויר היא  $50^\circ$ , הכבל מיועד להזנת צרכן תלת מופעי.

א. 25A

ב. 34A

ג. 46A

ד. 30A

106. מה משמעות הסימון  $1KV/0.6/1X10 NYY$  על גבי כבל?

א. כבל נחושת חד גידי בחתך 10 מ"ר בעל בידוד חיצוני P.V.C המיועד למתח קווי 1KV ומתח 600 וולט בין מופע לאדמה.

ב. כבל אלומיניום חד גידי בחתך 10 מ"ר בעל בידוד חיצוני P.V.C המיועד למתח קווי 1KV ומתח 600 וולט בין מופע לאדמה.

ג. כבל נחושת רב גידי בחתך 10 מ"ר בעל בידוד חיצוני P.V.C המיועד למתח קווי 1KV ומתח 600 וולט בין מופע לאדמה.

ד. כבל נחושת רב גידי בחתך 10 מ"ר בעל בידוד חיצוני P.V.C המיועד למתח קווי 1KV ומתח 600 וולט בין מופע לאדמה.

107. מהו הזרם המתמיד שאפשר להעביר דרך כבל  $XLPE 3X25$  המזין מעגל תלת מופעי?

הכבל מותקן במישרין באדמה עם כיסוי יחד עם עוד שני כבלים צמודים (סה"כ שלושה כבלים צמודים).  
 הטמפרטורה הסביבתית היא  $45^\circ C$ .

א. 49A

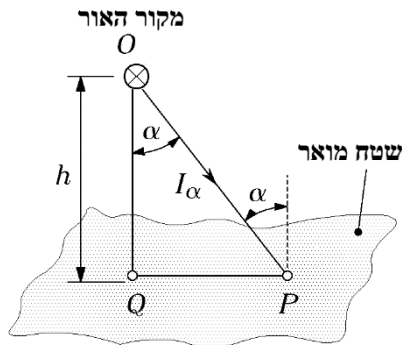
ב. 94A

ג. 59A

ד. 31A



108. מהי עוצמת ההארה בנקודה P הנמצאת במרחק של 5.3 מטרים מעמוד שגובהו 15 מטרים? עוצמת האור לכיוון הנקודה היא 5,000 קנדלות.



- א. 314 לוקס.
- ב. 22.2 לוקס.
- ג. 20.9 לוקס.
- ד. 18.62 לוקס.

109. איזו נורה המציאו במיוחד לתאורת הכבישים?

- א. נורת הלוגן.
- ב. נורת LED.
- ג. נורת נתרן לחץ נמוך.
- ד. נורה כספית שקופה.

110. מהו מקדם הנצילות ( $CU_{\%}$ ) של תאורה כספית ישירה (מחזיר אור מתכתי) באולם צבוע לבן (גם קירות וגם תיקרה), בעל מידות הבאות: אורך 14 מ', רוחב 8 מ', מרחק ממקור האור עד לשטח עבודה 2.5 מ'?

- א. 56%
- ב. 59%
- ג. 61%
- ד. 66%

111. מה גודלו של מקדם ההפחתה K עבור תאורה כספית ישירה, כמות אבק בינונית?

- א. 0.8
- ב. 0.7
- ג. 0.6
- ד. 0.55



112. נתוני התאורה כדלקמן:

- מידות האולם 8X10 מטרים.
- מקדם הפחתה (K) שווה 0.8
- נצילות מתקן התאורה 58%
- רמת ההארה הנדרשת 500 לוקס.
- שטף האור של נורה אחת 4,350 לומן.

כמה נורות יש להזמין?

- א. 20 נורות.
- ב. 24 נורות.
- ג. 36 נורות.
- ד. 40 נורות.

113. בחישוב רמת ההארה בנקודה שנמצאת בין 2 עמודי התאורה יש לעשות:

- א. לחשב את רמת ההארה מכל פנס בנפרד ולחשב ערך ממוצע.
- ב. לחשב את רמת ההארה מכל פנס בנפרד ולחבר ביניהם.
- ג. לחשב את רמת ההארה מכל פנס בנפרד לחלק הכפלה בסכום (כמו נגדים במקביל).
- ד. לחשב את רמת ההארה מכל פנס בנפרד ולהכפיל זה בזה.

114. אפקט סטרובוסקופי מתחרש בנורות מהסוג הבא:

- א. לד.
- ב. פלואורסצנט.
- ג. ליבון.
- ד. הלוגן.

115. מספר בתי תקע מינימלי שיש להתקין בכל חדר במתקן ביתי הוא:

- א. שני בתי תקע לפחות.
- ב. בית תקע אחד לפחות.
- ג. שלושה בתי תקע לפחות.
- ד. אין תקנה המחייבת במספר מינימלי של בתי תקע במתקן ביתי.



116. נצילות אורית היא:

- א. שטף האור שמקרין מקור אור ביחס לזווית מרחבית.
- ב. יחס בין שטף האור להספק חשמלי.
- ג. שטף האור ליחידת שטח.
- ד. יחס בין שטף האור לעוצמת הארה.

117. מה תפקידו של משנק?

- א. מגן על הנורה.
- ב. ממיר זרם ישר לזרם חילופין.
- ג. ממיר זרם חילופין לזרם ישר.
- ד. לעלות מתח לנורה לצורך הדלקתה.

118. איזה נורה בעלת אורך חיים הכי ארוכים מבין המפורטים:

- א. פלורסנט.
- ב. לד.
- ג. להט.
- ד. הלוגן.

119. למה מתייחס המושג "אור קר"?

- א. אור אולטרה-סגול.
- ב. אור לבן בעל גוון כחלחל.
- ג. אור אינפרה-אדום.
- ד. אור לבן בעל גוון צהבהב.

120. נתונים גופי התאורה הבאים:

<u>שטף הארה [lum]</u>	<u>הספק חשמלי [w]</u>	<u>סוג נורה</u>
1400	100	ליבון
6000	300	הלוגן
19500	150	נתרן לחץ גבוה

איזה מגופי תאורה נצילות גבוהה יותר?

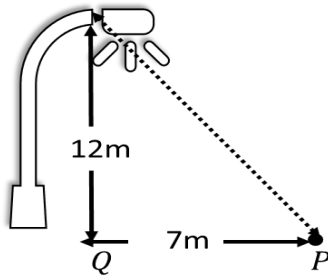
- א. נורת נתרן לחץ גבוה.
- ב. נורת הלוגן.
- ג. נותר ליבון.
- ד. לכל הנורות הנתונות אותה נצילות אורית.



121. חשב את רמת ההארה (בלוקס) בנקודה P.

יש להיעזר בטבלה:

90	75	60	45	30	15	0	$\alpha(^{\circ})$
770	820	890	960	960	890	820	$I\alpha(cd)$



א.  $7.2lx$

ב.  $6.3lx$

ג.  $5.7lx$

ד.  $4.3lx$

122. מהי נצילות אורית?

א. היחס בין כמות האור הנפלטת מהנורה בשנייה אחת להספק החשמלי המופק ממנה.

ב. היחס בין ההספק המופק בנורה לעומת ההספק המושקע בה.

ג. היחס בין כמות האור הנפלטת מהנורה בשנייה אחת להספק החשמלי המושקע בה.

ד. היחס בין ההספק החשמלי המושקע בנורה לכמות האור הנפלטת ממנה.

123. מהו אפקט הסטרבוסקופ?

א. השפעת החימום על אורך החיים של נורה בתאורת ליבון.

ב. תופעה בהארת פלורסנט הגורמת לגופים מסתובבים להיראות כאילו אינם זזים.

ג. אפקט הגורם לנורות לד להבהב לאחר כיבוי המתג.

ד. תהליך יוניזציה היוצר אפקט תאורה בנורות פריקה בגז.

124. מהו התשלום החודשי שנשלם עבור הארת ספרייה שמידותיה (9X8) מ"ר בעוצמה של 500 לוקס?

נתונים: נצילות המתקן היא 68% ומקדם הפחתה 0.704. התאורה תיעשה באמצעות נורות פלורסנט

שכל אחת מהן היא בעלת הספק של 105 וואט ושטף אורי של 9400 לומן. הספרייה פעילה 150 שעות

חודשיות ותעריף החשמל  $0.65 \text{ ₪} / \text{kWh}$

א. 81.90 ₪.

ב. 250 ₪.

ג. 132 ₪.

ד. 524 ₪.



125. כמה נורות יש להתקין לשם הארת בית מלאכה ששטחו 120 מ"ר?  
רמת ההארה הנדרשת היא  $500lx$ , נצילות המתקן היא 71% ומקדם ההפחתה הוא 0.8. הנורות המוצעות הן פלורסנט  $13W$  או נורות לד  $11W$ .
- 50 נורות פלורסנט או 20 נורות לד.
  - 100 נורות פלורסנט או 60 נורות לד.
  - 150 נורות פלורסנט או 80 נורות לד.
  - 200 נורות פלורסנט או 120 נורות לד.

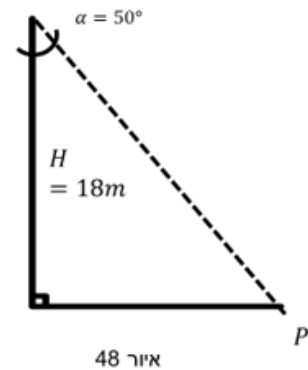
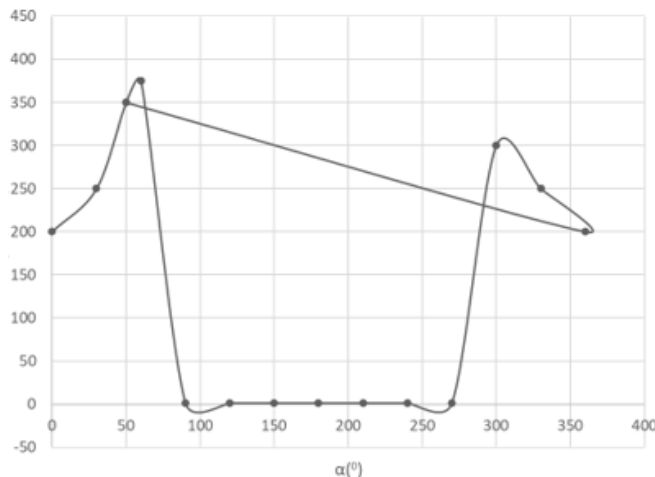
יש להיעזר בטבלה המצורפת מתוך המדריך לחשמלאי 2021.

		עוצמת האור $\Phi(lm)$ (לומן)
פלורסנט (Pw)	לד (Pw)	
5	4	415
13	6	710
20	11	1340

126. מהי עוצמת ההארה שתתקבל בנקודה P המצוינת באיור 48?  
הנורה המותקנת היא כספית בעלת שטף אורי של  $30klm$ .  
יש להיעזר בעקום הפולרי המצורף.

- $5.7lx$
- $8.6lx$
- $12.3lx$
- $17.7lx$

I (Cd/KLm)





127. מהו עקרון הפעולה של נורת הלד?

- א. תהליך יוניזציה הגורם להארה.
- ב. דיודה הפולטת אור בשל מעבר זרם.
- ג. חימום חוט להט עד כדי כך שהחוט פולט אור.
- ד. פריקה בגז הגורמת לפליטת אור.

128. תכנן קו הזנה (מא"ז+ חתך מוליך) להארת מעבדה 40X30.

רמת ההארה הנדרשת היא 1,000 לוקס, מקדם ההפחתה הוא 0.802 ונצילות המתקן 68%.  
התאורה תותקן באמצעות נורות פלורסנט 105 ואט ושטף אורי של 9,400 לומן. ההזנה היא תלת מופעית, המתח 400 וולט ומקדם ההספק של כל המערכת הוא 0.92.  
שיטת התקנה ו' (טבלה 70.4) היא באמצעות מוליכי נחושת ללא תנאים מיוחדים.

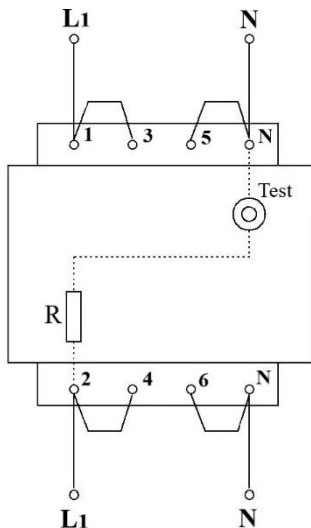
א.  $In = 3 \times 25A \quad A = 6mm^2$

ב.  $In = 3 \times 40A \quad A = 10mm^2$

ג.  $In = 3 \times 32A \quad A = 10mm^2$

ד.  $In = 3 \times 32A \quad A = 6mm^2$

129. חשמלאי הרכיב מפסק מגן (ממסר פחת)  $4 \times 25A$  כפי שבאיור. למה החשמלאי ביצע חיבור זה?



- א. כדי להכפיל את הרגישות של מפסק מגן.
- ב. כדי להתקין מפסק מגן תלת מופעי בזינה החד-מופעית.
- ג. כדי לבצע בדיקת קיום זליגה במצב TEST.
- ד. טעה וקיצר מוליך האפס במגע של מופע.

130. האם יש הגבלת זמן תגובה של מבטח במקרה של קצר בין מופע לגוף מאורק?

- א. מבטח חייב לנתק את מעגל התקלה תוך 5 שניות.
- ב. מבטח חייב לנתק את מעגל התקלה תוך 40 מילי-שניות (2 מחזורי זרם).
- ג. מבטח חייב לנתק את מעגל התקלה מייד (אין הגבלה מספרית).
- ד. מבטח אינו מיועד להגיב לתקלה מסוג זה.

131. חשמלאי מצא במחסן מפסק מגן (ממסר פחת) שבאיור.

האם ניתן להרכיב אותו בלוח חשמל עם מאמ"ת ראשי 3X25A?

שים לב על נתונים הנקובים של המפסק.

- א. זרם הנקוב של המפסק גדול מזרם הנקוב של מאמ"ת ראשי, לכן לא ניתן להתקין.
- ב. זרם הנקוב של המפסק גדול מזרם הנקוב של מאמ"ת ראשי, לכן מותר להתקין.
- ג. כל הנתונים הנקובים של המפסק תקינים, לכן מותר להתקין.
- ד. לפי חוק החשמל, אסור להחליף מפסק ישן בחדש מסוג AC. לכן, לא ניתן להתקין.



132. כידוע, שיטת איפוס מודרני (TN-C-S) היא הטובה ונפוצה. בזמן שיפוצים הכלליים בוילה הישנה

(של שנות ה-50) חשמלאי הציע להחליף את כל התשתית של חשמל ולעבור לשיטת האיפוס

המודרני. בוילה קיימת אלקטרודת הארקה מקומית. האם יצליח לעשות זאת?

- א. במקרה שמחליפים את תשתית החשמל ומוסיפים השוות פוטנציאלים, אפשר לעבור לשיטת האיפוס במקרה זה.
- ב. החשמלאי יהיה מוגבל ע"י גודלו של מאמ"ת הראשי: עד 3X80A אין שום בעיה לעבור לשיטת האיפוס. מעבר לכך יש לקבל אישור של חשמלאי מהנדס בלבד.
- ג. זה תלוי בגודלו של שנאי של חברת החשמל. במקרה שהוא בעל הספק 630 KVA ויותר אין שום בעיה. שנאי שקטן יותר מוגבל בזמן קצר לגוף – זרם הקצר גדול יזרום דרך מוליך האפס לשנאי ולא לאדמה (כמו בשיטת הארקת הגנה).
- ד. לא ניתן לעבור לשיטת האיפוס כי במבנה אין הארקת יסוד, ובלעדיה אסור להקים שיטת האיפוס.



133. כאשר לא ידועה התנגדות בין מוליך ההגנה למסה כללית של אדמה (בשיטת זינת צפה), אל איזה גודל הבידוד יש לכוון את הפעלת התרעה של משגוח?
- א. כאשר התנגדות הבידוד יורדת מתחת ל- 85 אום לואט.
  - ב. כאשר התנגדות הבידוד עולה מעל 85 אום לואט.
  - ג. כאשר התנגדות הבידוד יורדת מתחת ל- 85 אום לוולט.
  - ד. כאשר התנגדות הבידוד עולה מעל 85 אום לוולט.
134. ידוע שבשיטת הפרד מגן (שנאי מבדל) יש הגבלה בהפעלת צרכן אחד בלבד. האם יש גם הגבלה במתח היציאה של השנאי?
- א. אין הגבלה במתח היציאה בתנאי ששנאי בעל בידוד כפול.
  - ב. בשיטה זאת ניתן להזין את הצרכנים רק במתח נמוך (עד 1,000 וולט).
  - ג. מתח היציאה של שנאי מבדל מוגבל עד 500 וולט.
  - ד. מתח היציאה של שנאי מבדל מוגבל עד 50 וולט.
135. במתקן המוזן משנאי ומוגן בעזרת "הפרד מגן", האם קיימת הגבלה למתח שבין מוליכי המתקן?
- א. אין הגבלה במתח הראשוני, חשוב שמתח המשני יהיה בטווח הנדרש.
  - ב. מתח הראשוני חייב להיות עד 1,000 וולט.
  - ג. מתח הראשוני חייב להיות עד 500 וולט.
  - ד. מתח הראשוני חייב להיות עד 250 וולט.
136. כדי לאפשר ניידות גבוהה באתר בניה צבאי המוזן במתח נמוך מאוד, התקין חשמלאי תקעים ובתי-תקע רגילים (16A, 230V). לחשמלאי בודק הסביר זה כך שאביזרים אלה עומדים עד מתח 230 וולט, לכן בוודאי יעמדו במתח נמוך מאוד (24V בצבא). כמו כן, הם עומדים בהספק של  $3680=16 \times 230$  ואט, לכן אין שום בעיה להפעיל מכשירים של 24 וולט בהספק קטן יותר. הבודק לא אישר. למה?
- א. כי במתח נמוך מאוד חייבים להתקין תקעים ובתי-תקעים מיוחדים (כדי לא לחבר בטעות למתח גבוהה).
  - ב. כי מתח בדיקה של ציוד העובד במתח נמוך מאוד חייב להיות 250V לפחות.
  - ג. כי במתח 24V מכשיר נייד של 600 ואט צורך זרם של 25 אמפר, ובית-תקע רגיל מיועד לזרם עד 16 אמפר.
  - ד. חשמלאי בודק לא רצה לחשוב בהיגיון ומנע את ניידות באתר.



137. מהן המידות המזעריות של אלקטרודת הארקה עשויה פלדה מגולוונת בצורת לוח?

- א. שטח 0.5 מ"ר לפחות בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
- ב. שטח 0.5 מ"ר לפחות בעובי 3 מ"מ לפחות.
- ג. שטח 1 מ"ר לפחות בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
- ד. שטח 1 מ"ר לפחות בעובי 3 מ"מ לפחות.

138. מהי מטרתה של הארקה שיטה?

- א. לייצב מתח השיטה לאדמה ולהפעיל את הגנת השיטה בזמן התקלה.
- ב. להגן אל האדם מפני חישמול.
- ג. להאריק את השנאי של חברת החשמל (כי כל גוף המתכתי חייב להיות מאורק).
- ד. גורם מיותר שמביא לחישמול האדם ע"י סגירת המעגל דרך האדמה.

139. התנגדות החשמלית בין האלקטרודה המקומית המיועדת להארקה הגנה לבין המסה הכללית של האדמה לא תעלה על (נמדדת באמצעות T.L):

- א.  $3\Omega$ .
- ב.  $5\Omega$ .
- ג.  $10\Omega$ .
- ד.  $20\Omega$ .

140. הארקה שיטה תפקידה:

- א. להגן עלינו בפני התחשמלות.
- ב. לאלץ פוטנציאל אפס בנקודת הכוכב.
- ג. לאזן בין הזרמים ברשת.
- ד. להגן מפני שריפה.

141. איזה מהשיטות נגד התחשמלות פועלות על עקרון מניעת סגירת לולאת התקלה, דרך גוף האדם?

- א. שנאי מבדל, ממסר פחת.
- ב. זינה צפה, שנאי מבדל.
- ג. הארקות יסוד, בידוד כפול.
- ד. הארקות הגנה, הארקות איפוס.



142. התנגדות החשמלית בין האלקטרודה המקומית המיועדת להארקת הגנה לבין המסה הכללית של האדמה לא תעלה על ערך של:

- א.  $3\Omega$ .
- ב.  $5\Omega$ .
- ג.  $10\Omega$ .
- ד.  $15\Omega$ .

143. עוצמת הזרם שלא גורמת לשינוי פיזיקלי בגוף האדם (בכלל):

- א. עד  $30\text{mA}$ .
- ב. מעל  $10\text{mA}$ .
- ג. מתחת ל-  $5\text{mA}$ .
- ד. אין עוצמת זרם שלא גורמת לשינוי פיזיקלי בגוף האדם.

144. תפקידה של הארקת איפוס:

- א. להגן על המכשירים בפני שריפה.
- ב. לגרום לממסר פחת לקפוץ בזרם של  $30\text{mA}$ .
- ג. להקטין את עכבת לולאת התקלה.
- ד. להגדיל את העכבה של לולאת התקלה.

145. הארקת איפוס:

- א. מקטינה את זרם הקצר החד-פאזי במעגל.
- ב. מגדילה את זרם הקצר החד-פאזי במעגל.
- ג. לא גורמת לשינוי בזרם הקצר החד-פאזי במעגל.
- ד. מגדילה את זרם הקצר בין הפאזה הפגועה לאדמה.

146. בשיטת הגנה הפרד מגן משתמשים ב:

- א. שנאי מבדל.
- ב. שנאי מעלה מתח.
- ג. שנאי מוריד מתח.
- ד. אין קשר לשנאי.

147. מה תפקיד המשגוח בשיטת ההגנה "זינה צפה"?

- א. לנתק את הצרכן במקרה של שהתנגדות הבידוד נפגמת.
- ב. להתריע במקרה שהתנגדות הבידוד נפגמת.
- ג. להפעיל מערכת אלטרנטיבית במקרה של תקלה.
- ד. לחבר את המכשיר התקול להארקה.

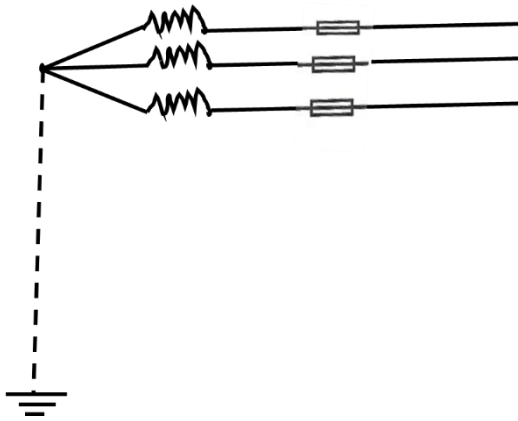


148. מה משמעות האותיות  $IT$  בשיטת ההגנה המסומנת בהן?

- א. יש הארקת שיטה ויש חיבור משותף של כל גופי הצרכנים במתקן.
- ב. אין הארקת שיטה ויש חיבור משותף של כל גופי הצרכנים במתקן.
- ג. אין הארקת שיטה ואין חיבור משותף של כל גופי הצרכנים במתקן.
- ד. יש הארקת שיטה ואין חיבור משותף של כל גופי הצרכנים במתקן.

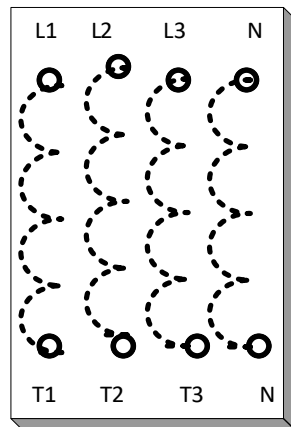
149. איזה משפט אינו נכון לגבי הארקת שיטה?

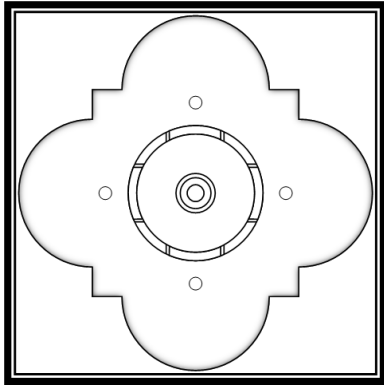
- א. מטרת הארקת שיטה היא ייצוב המתח.
- ב. מטרת הארקת שיטה היא הגנה על רשת מתח נמוך מפילת כבל מתח גבוה.
- ג. אסור להתקין הארקת שיטה בשיטת ההגנה "זינה צפה".
- ד. אסור להתקין הארקת ההגנה ו"איפוס" באותו מבנה.



150. כיצד תחבר פחת תלת מופעי במערכת חד מופעית להגדלת רגישות?

- א. באמצעות חיבור מקבילי של כל שני סלילים.
- ב. באמצעות חיבור טורי של כל שני סלילים.
- ג. באמצעות חיבור מקבילי של שלושה סלילים וסליל האפס בנפרד.
- ד. באמצעות חיבור טורי של שלושה סלילים וסליל האפס בנפרד.

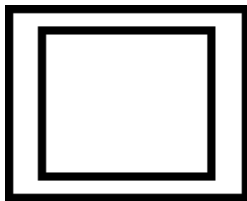




151. כיצד מוגדר מתח נמוך מאוד בבריכת שחיה?

- א. עד  $60V DC$  או עד  $50V AC$ .
- ב. עד  $30V DC$  או עד  $12V AC$ .
- ג. עד  $60V DC$  או עד  $24V AC$ .
- ד. עד  $120V DC$  או עד  $50V AC$ .

152. מהו המשפט הנכון עבור הרכיב המוצג באיור?



- א. בשיטת הגנה זו יש חובת משגוח.
- ב. בשיטת הגנה זו אין לחבר הארקות הגנה.
- ג. בשיטת הגנה זו אין לחבר במקביל יותר ממכשיר אחד.
- ד. בשיטת הגנה זו קיימת חובת קיום הארקות יסוד.

153. מהי שיטת ההגנה המתוארת בסרטוט?

- א.  $TT$ .
- ב.  $TNCS$ .
- ג.  $IT$ .
- ד.  $TNS$ .

