



מבחן לדוגמה 2, שאלון 35372

מועד קיץ תשפ"א

מורים יקרים,
להלן פתרון בחינת בגרות לדוגמה מהתוכנית החדשה.

תודה מיוחדת למר עפר ילין על כתיבת הפתרונות ועריכת קובץ זה.

א. הפעמון של ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי.

נתון כי הגובה של 16% מהשחקנים הוא יותר מ- 186 ס"מ,

והגובה של 16% מהשחקנים הוא פחות מ- 170 ס"מ.

$$\frac{170+186}{2} = \frac{356}{2} = 178 \text{ ס"מ} \text{ הוא הגובה הממוצע}$$

תשובה: ממוצע הגבהים בקבוצה הוא 178 ס"מ.

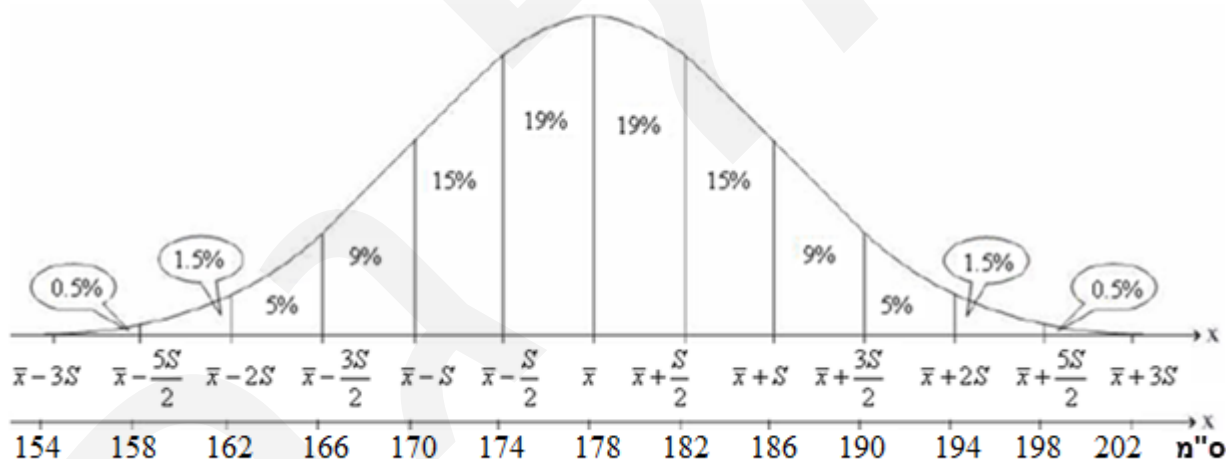
ב. נחשב משמאל לימין את האחוז המצטבר, עד שנקבל $0.5\% + 1.5\% + 5\% + 9\% = 16\%$.

לכן, גובה של 170 ס"מ נמצא במרחק של סטיית תקן אחת מתחת לממוצע שהוא 178 ס"מ.

$$178 - 170 = 8 \text{ ס"מ} \text{ שווה ל:}$$

תשובה: סטיית התקן של הגבהים בקבוצה היא 8 ס"מ.

ג. נשלים את הנתונים על גרף ההתפלגות הנורמלית, כאשר חצי סטיית תקן הוא 4 ס"מ $\frac{S}{2} = \frac{8}{2}$.



ג. נחשב את השטח המצטבר מימין: $0.5\% + 1.5\% + 5\% = 7\%$.

לכן מעל לגובה של 190 ס"מ נמצאים 7% מהשחקנים.

תשובה: הגובה המינימלי של השחקנים שמוזמנים למיונים הוא 190 ס"מ.

ד. גובה של 174 ס"מ נמצא במרחק $\frac{1}{2}$ סטיות תקן מתחת לממוצע,

ושל 190 ס"מ במרחק $1\frac{1}{2}$ סטיות תקן מעל לממוצע.

אחוז השטח ביניהם הוא $19\% + 19\% + 15\% + 9\% = 62\%$, וההסתברות המתאימה היא $62\% = \frac{62}{100} = 0.62$.

תשובה: ההסתברות, שגובהו של שחקן בין 174 ס"מ ל- 190 ס"מ היא 0.62.

א. נסמן ב- x את מספר הטונות של סיב א' וב- y את מספר הטונות של סיב ב'.

נוסיף סימונים אלו לטבלה, בתוספת שורה המבטאת את אופן ניצול המכונות, ושורה המבטאת את מקסימום ניצול המכונה.

עבודה	ניקוי	
5 שעה	8 שעות	x - טונות סיב א'
15 שעות	6 שעות	y - טונות סיב ב'
$5x + 15y$	$8x + 6y$	ניצול הציוד
45	45	מקסימום ניצול

נרשום את אי השוויונות (מערכת האילוצים), הנובעת הן ממגבלות המכונות והן מהעובדה שמספר טונות הסיב המיוצרים, מכל סוג, אינו שלילי.

$$8x + 6y \leq 45$$

$$5x + 15y \leq 45$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

ב. נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי הרווח הוא הגדול ביותר (מקסימלי),

כאשר פונקציית המטרה היא: $f(x, y) = 15x + 20y$ (אלפי שקלים)

	$f(x, y) = 15x + 20y$ (אלפי שקלים)
(5.625, 0)	$f(5.625, 0) = 15 \cdot 5.625 + 20 \cdot 0 = 84.375$
(4.5, 1.5)	$f(4.5, 1.5) = 15 \cdot 4.5 + 20 \cdot 1.5 = 97.5$
(0, 3)	$f(0, 3) = 15 \cdot 0 + 20 \cdot 3 = 60$
(0, 0)	$f(0, 0) = 15 \cdot 0 + 20 \cdot 0 = 0$

הערך המקסימלי של פונקציית המטרה הוא 97.5 שקלים והוא מתקבל בנקודה (4.5, 1.5).

תשובה: המפעל צריך לייצר 4.5 טונות מסיב א' ו- 1.5 טונות מסיב ב', כדי להשיג רווח מקסימלי.

א. הגובה AD מאונך לצלע BC, ולכן על פי תנאי ניצבות: $m_{AD} \cdot m_{BC} = -1$

משוואת הצלע BC היא $y = 2x$ ולכן השיפוע שלה הוא $m_{BC} = 2$.

שיפוע הגובה AD (הופכי לנגדי) הוא $m_{AD} = -\frac{1}{2}$.

נמצא את משוואת הגובה AD, העובר בנקודה $A(4, 3)$, ששיפועו $m_{AD} = -\frac{1}{2}$.

$$y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 4)$$

$$y - 3 = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$\boxed{y = -\frac{1}{2}x + 5}$$

תשובה: משוואת הגובה AD היא $y = -\frac{1}{2}x + 5$.

ב. הנקודה D היא נקודת החיתוך בין הישרים $y = 2x$ ו- $y = -\frac{1}{2}x + 5$.

נמצא את שיעורי הנקודה D.

$$D \begin{cases} y = -\frac{1}{2}x + 5 \\ y = 2x \end{cases}$$

$$2x = -\frac{1}{2}x + 5$$

$$2\frac{1}{2}x = 4 \quad / : (2\frac{1}{2})$$

$$x = 2 \quad y = 2 \cdot 2 = 4 \quad \boxed{D(2, 4)}$$

תשובה: $D(2, 4)$.

ג. נמצא את אורך הגובה AD.

$$AD = \sqrt{(4-2)^2 + (3-4)^2}$$

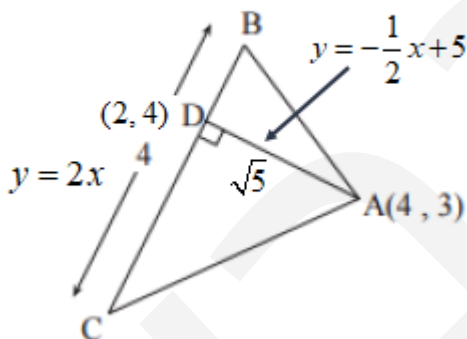
$$\boxed{AD = \sqrt{5}}$$

נחשב את שטח משולש ABC, כאשר נתון כי $BC = 4$.

$$S_{\triangle ABC} = \frac{BC \cdot AD}{2} = \frac{4 \cdot \sqrt{5}}{2}$$

$$\boxed{S_{\triangle ABC} = 2\sqrt{5}}$$

תשובה: שטח משולש ABC הוא $2\sqrt{5}$.



א. (1) ממדי האריזה, שצורתה תיבה, הם $8 \times 12 \times 10$ ס"מ.

נפח תיבה, שמקצועות הבסיס שלה הן a ו- b והמקצוע הצדדי שלה הוא c , הוא $V = a \cdot b \cdot c$.

נפח האריזה, שצורתה תיבה, הוא: $V = 10 \cdot 12 \cdot 8 = 960$ סמ"ק.

לאריזה, שצורתה גליל, קוטר 12 ס"מ, ולכן הרדיוס הוא 6 ס"מ $\frac{12}{2}$. גובה הגליל הוא 8 ס"מ.



גליל שקוטרו 12 ס"מ
וגובהו 8 ס"מ



תיבה שמקצועות הבסיס שלה
10 ס"מ $\times$ 12 ס"מ והמקצוע
הצדדי שלה 8 ס"מ

נפח גליל, שרדיוסו R וגובהו h , הוא $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$.

$$V = \pi \cdot 6^2 \cdot 8$$

$$V = 288\pi \approx 904.78 \text{ סמ"ק}$$

תשובה: נפח האריזה שצורתה תיבה הוא 960 סמ"ק, ונפח האריזה הגלילית הוא $288\pi \approx 904.78$ סמ"ק.

(2) כיוון שנתון שהסוכריות קטנות, אז באריזה שנפחה גדול יותר ניתן להכניס יותר סוכריות.

תשובה: באריזה שצורתה תיבה, כמות הסוכריות שניתן להכניס לתוכה היא הגדולה ביותר.

ב. נפח כדור, שרדיוסו R , הוא $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$.

על-מנת שניתן יהיה להכניס כמות זהה של סוכריות לאריזה הכדורית ולאריזה בצורת תיבה,

נדרש שנפחן יהיה שווה, כלומר שנפח האריזה הכדורית יהיה גם 960 סמ"ק.



$$\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 = 960 \quad / : \pi$$

$$\frac{4}{3} \cdot R^3 = 305.6 \quad / : (\frac{4}{3})$$

$$R^3 = 229.18$$

$$R = \sqrt[3]{229.18}$$

$$R = 6.12 \text{ ס"מ}$$

תשובה: רדיוס הכדור צריך להיות 6.12 ס"מ, כדי שכמות הסוכריות שניתן להכניס לאריזה הכדורית

תהיה שווה לכמות הסוכריות שניתן להכניס לאריזה בצורת תיבה.

ג. נפח פירמידה ישרה, שבסיסה מלבן, הוא $V = \frac{S \cdot h}{3}$, כאשר S הוא שטח המלבן, ו- h הוא גובה הפירמידה.

בסיס הפירמידה הוא מלבן, שממדיו הם $12 \text{ ס"מ} \times 15 \text{ ס"מ}$, ולכן שטח הבסיס הוא 180 סמ"ר $S = 15 \cdot 12$.
על-מנת שניתן יהיה להכניס כמות זהה של סוכריות לאריזה בצורת פירמידה ולאריזה הגלילית,
נדרש שנפחן יהיה שווה, כלומר שנפח האריזה בצורת פירמידה יהיה גם 904.78 סמ"ק .



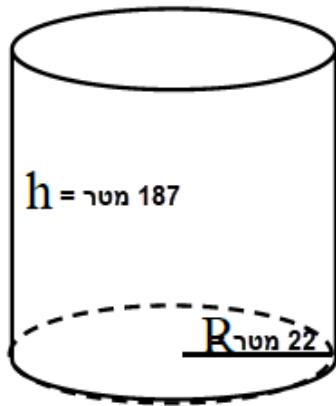
$$\frac{180 \cdot h}{3} = 904.78$$

$$60 \cdot h = 904.78 \quad / : 60$$

$$h = 15.08 \text{ ס"מ}$$

תשובה: גובה הפירמידה בצורת מלבן צריך להיות 15.08 ס"מ ,
כדי שכמות הסוכריות שניתן להכניס באריזה שצורתה פירמידה
תהיה שווה לזו שניתן להכניס לאריזה הגלילית.

א. שטח מעטפת של גליל, שרדיוסו R וגובהו h , הוא $S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h$.



קוטר המגדל שצורתו גליל הוא 44 מטר, כלומר הרדיוס הוא 22 מטר $R = \frac{44}{2}$.

גובה המגדל שצורתו גליל הוא 187 מטר h .

שטח המעטפת הוא $8,228\pi \approx 25,849$ מ"ר $S = 2 \cdot \pi \cdot 22 \cdot 187$.

החלונות מהווים 85% משטח המעטפת של כל מגדל,

כלומר $0.85 = \frac{85}{100}$ משטח המעטפת.

שטח החלונות, במגדל הגלילי, הוא $6993.8\pi \approx 21,971.67$ מ"ר $0.85 \cdot 8,228\pi$.

תשובה: שטח החלונות, במגדל שצורתו גליל, הוא $6993.8\pi \approx 21,971.67$ מ"ר.

ב. במגדל, שצורתו מנסרה משולשת, יש 46 קומות.

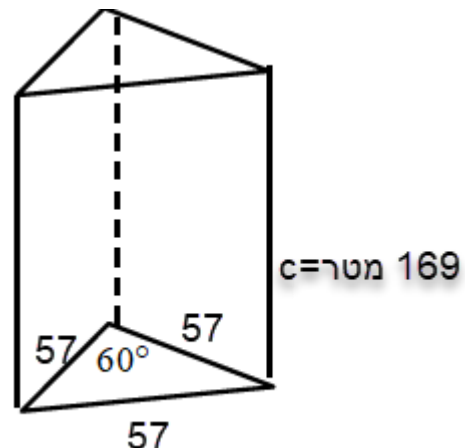
בסיס המנסרה הוא משולש שווה צלעות, שאורך צלעו הוא 57 מטר.

(1) זוויות משולש שווה צלעות הן בנות 60° , ולכן שטחו הוא $1,406.86$ מ"ר $S = \frac{1}{2} \cdot 57 \cdot 57 \cdot \sin 60^\circ$.

תשובה: השטח של כל קומה במגדל זה הוא $1,406.86$ מ"ר.

(2) השטח של כל 46 הקומות הוא $64,715.48$ מ"ר $S = 1,406.86 \cdot 46$.

תשובה: השטח הכולל של כל המשרדים במגדל זה הוא $64,715.48$ מ"ר.



הערה: אין שימוש, בתרגיל זה, בגובה של המנסרה המשולשת.

ד. שטח מעטפת של תיבה, שרדיוסו R וגובהו h , הוא $M = 2(a \cdot c + b \cdot c)$, כאשר a, b הם מקצועות הבסיס, ו- c הוא המקצוע הצדדי.

במגדל שצורתו תיבה, בסיס התיבה הוא ריבוע, כאשר $a = b = 37$ מטר, וגובה המגדל, כלומר אורך המקצוע הצדדי, הוא $c = 154$.

שטח המעטפת של המגדל הוא $22,792$ מ"ר $M = 2(37 \cdot 154 + 37 \cdot 154)$

אם היו מגדילים את צלע בסיס המגדל ב- 1 מטר, אז ממדי הבסיס היו $a = b = 38$ מטר. במקרה זה, שטח המעטפת של המגדל היה $23,408$ מ"ר $M = 2(38 \cdot 154 + 38 \cdot 154)$.

שטח המעטפת היה גדול פי $\frac{23,408}{22,792} = \frac{38}{37}$.

תשובה: שטח המעטפת של המגדל היה גדול פי $1.027 \sim \frac{38}{37}$, במקרה והיו מגדילים את צלע הבסיס ב- 1 מטר.

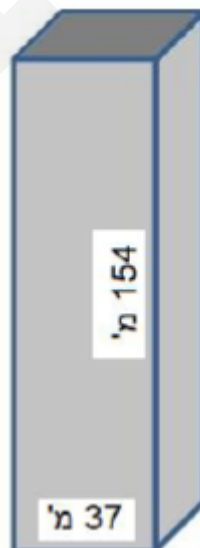
הערה: ניתן היה לפתור גם בדרך אחרת.

שטח המעטפת הוא מכפלה של היקף הבסיס כפול גובה התיבה.

כיוון שאורך צלע ריבוע הבסיס גדלה מ- 37 מטר ל- 38 מטר,

אז גם היקף הבסיס גדל ביחס דומה, כלומר פי $\frac{38}{37}$,

ובהתאם גם שטח המעטפת של כל התיבה.



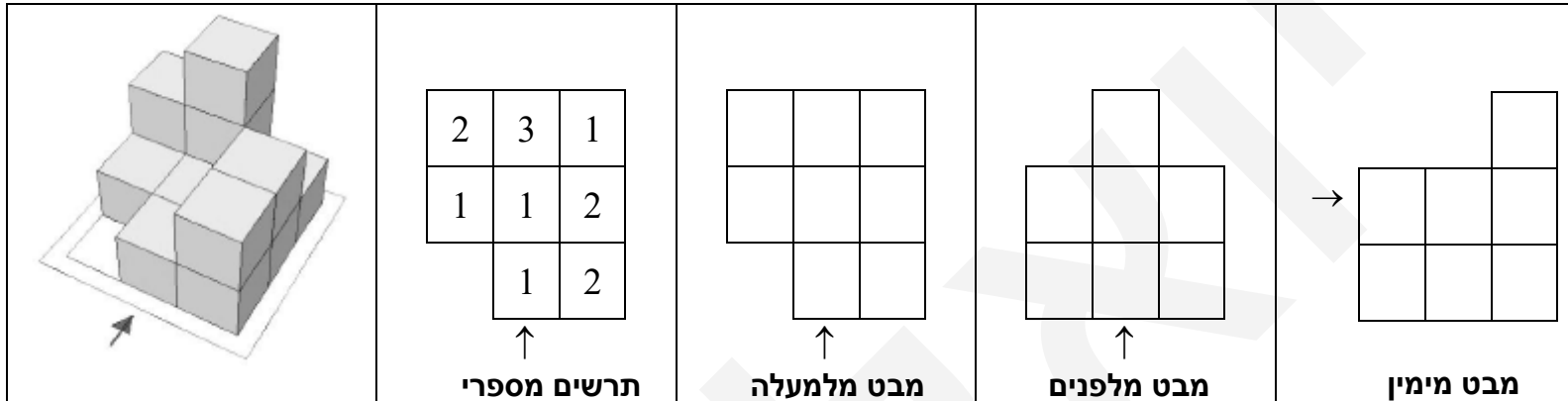
א. הסברים למבטים השונים ולתרשים המספרי דגם ראשון

תרשים מספרי: בהתאם למספר הקוביות, בכל שורה וטור, כפי שרואים בתרשים הדגם.

מבט מימין: בטור הימני רואים 3 קוביות, באמצעי 2 קוביות ובשמאלי 3 קוביות.

מבט מלפנים: בטור הימני רואים 2 קוביות, באמצעי 3 קוביות ובשמאלי 2 קוביות.

מבט מלמעלה (תרשים בסיס): בשורה הראשונה 2 קוביות מלמטה (מימין), באמצעית 3 ובשלישית 3 קוביות.



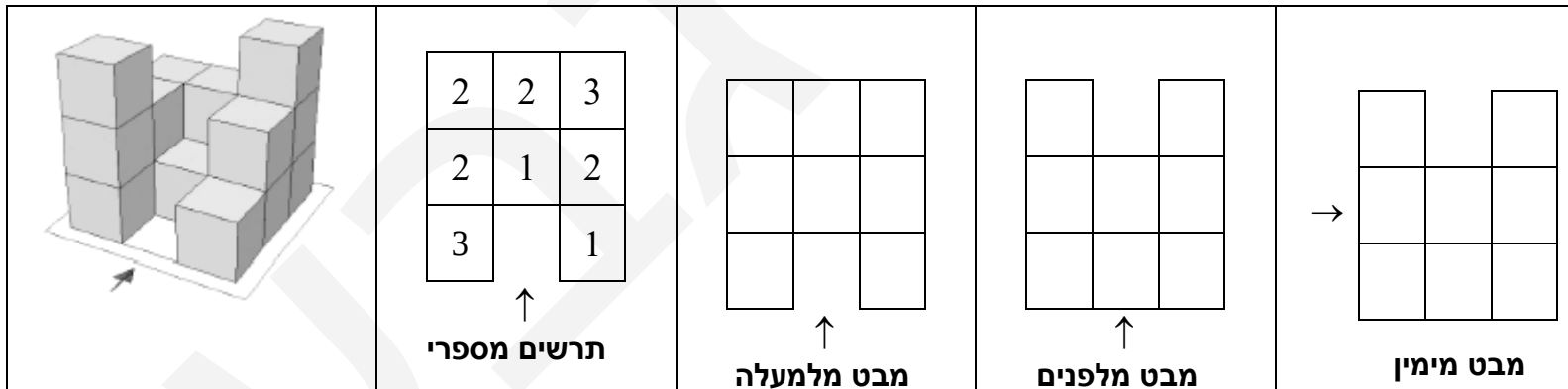
דגם שני

תרשים מספרי: בהתאם למספר הקוביות, בכל שורה וטור, כפי שרואים בתרשים הדגם.

מבט מימין: בטור הימני רואים 3 קוביות, באמצעי 2 קוביות ובשמאלי 3 קוביות.

מבט מלפנים: בטור הימני רואים 3 קוביות, באמצעי 2 קוביות ובשמאלי 3 קוביות.

מבט מלמעלה (תרשים בסיס): בשורה הראשונה רואים 2 קוביות מלמטה (ימין/שמאל), באמצעית 2 ובאחרונה 3.



ב. (1) נסכם את מספר הקוביות מהדגם השני, או מהתרשים המספרי: $3+1+2+1+2+2+2+3=16$

תשובה: במבנה יש 16 דירות / קוביות.

(2) יש לדאוג שלא תתווסף קומה שלא הייתה קודם, מאחד המבטים.

הוספנו קוביה / דירה בשורה השנייה באמצע.

כך נשארו 2 קוביות באמצע ממבט מימין,

2 קוביות באמצע ממבט מלפנים, ואין שינוי בקוביות שלמטה (בבסיס).

תשובה: משמאל, הוספנו קוביה / דירה בשורה השנייה באמצע.

