



שאלות אחוזים ותערובת

 שאלה לדוגמה


בתמיסת כוהל שריכוזה 30% יש 42 סמ"ק כוהל.
 א. מהו נפח התמיסה?
 ב. מה יהיה אחוז התמיסה של הכוהל אם הנפח של התמיסה יהיה 200 סמ"ק ונפח הכוהל לא ישתנה?

תמיסה
 תערובת של כמה חומרים שונים. למשל תמיסת כוהל, תערובת המורכבת מכוהל ומים.
ריכוז הכוהל בתמיסה
 אם ריכוז הכוהל בתמיסה הוא 30% אז יש בתמיסה 30% כוהל נקי ו- 70% מים.
נפח התמיסה
 הנתון הוא בסמ"ק ולכן מדובר בנפח התמיסה.

 הצעה לפתרון – סעיף א':

	חישוב	אחוז	נפח	
$x = 140 \Leftarrow \frac{42}{x} = \frac{30}{100}$		30%	42	כוהל
		70%	$x - 42$	מים
		100%	x	תמיסה

נפח התמיסה 140 סמ"ק

 הצעה לפתרון – סעיף ב':

	חישוב	אחוז	נפח	
$x = 21 \Leftarrow \frac{42}{200} = \frac{x}{100}$		x	42	כוהל
		$100 - x$	158	מים
		100%	200	תמיסה

אחוז הכוהל בתמיסה שבה 200 סמ"ק הוא 21%.



שאלות לתרגול :

2. למחנה קיץ של תנועת הנוער הגיעו קבוצות ילדים ממקומות שונים בארץ.
מכפר סבא הגיעה קבוצה של 50 ילדים שבה 20 בנות.
מתל אביב הגיעה קבוצה של 250 ילדים שבה 110 בנות.
א. מאיזו עיר אחוז הבנות שהגיעו למחנה הקיץ גבוה יותר?
ב. את שתי קבוצות הילדים, מכפר סבא ומתל אביב, איחדו במחנה לקבוצה אחת.
חשבו את אחוז הבנות בקבוצה המאוחדת.
ג. קבוצת ילדים מירושלים הצטרפה למחנה הקיץ, לקבוצה המאוחדת.
בקבוצה זו היו 30% בנות.
ג1. האם אחוז הבנות בקבוצה המאוחדת המורחבת יהיה גבוה או נמוך מ- 30%?
נמקו.
ג2. האם אחוז הבנות בקבוצה המאוחדת המורחבת יהיה גבוה או נמוך
מ- $43\frac{1}{3}\%$? נמקו.
ג3. האם תוכלו לחשב את אחוז הבנות בקבוצה המורחבת הכוללת את הילדים
שהגיעו מכפר סבא, תל אביב וירושלים? נמקו.
ג4. ידוע כי מירושלים הגיעו 100 ילדים חשבו את אחוז הבנות בקבוצה המאוחדת.
ד. לקבוצה של 400 הילדים הצטרפה קבוצה בת 100 ילדים מהגליל העליון.
לא ידוע מה הייתה החלוקה בין בנים ובנות בקבוצה זו.
סך הכל במחנה היו 500 ילדים מארבע הקבוצות.
ד1. האם ייתכן שאחוז הבנות במחנה יהיה 70%? נמקו.
ד2. האם ייתכן שאחוז הבנות במחנה יהיה 30%? נמקו.
3. איתי ועומרי מתחרים בקליעות לסל.
איתי זרק 45 כדורים וב- 20 מהם הכדור נכנס לסל.
עומרי זרק 40 כדורים וב- 15 מהם הכדור נכנס לסל.
חשבו את אחוזי ההצלחה של הקליעות לסל של כל אחד מהשניים.
חשבו את אחוזי ההצלחה של שניהם ביחד.

4. שתי קבוצות מטיילים יצאו לטיול. בקבוצה הראשונה היו 20 ילדים ו-40 מבוגרים. בקבוצה השנייה היו 80 משתתפים ש-60% מתוכם היו מבוגרים. מהו אחוז הילדים בקבוצה המורכבת משתי קבוצות המטיילים ביחד?
5. בכתה ח 30 תלמידים. 20% מתוכם מרכיבים משקפיים. לאחר חופשת סוכות נוספו לכיתה 6 תלמידים, שמחציתם מרכיבים משקפיים. מהו אחוז מרכיבי המשקפיים בכתה ח, אחרי סוכות?
6. במשק היה יבול שנתי של 400 טונות אגסים. מתוך כמות זו צרך המשק 20 טון; 220 טונות נשלחו ישירות לשוק והשאר הועברו לבתי קירור. איזה אחוז של היבול מהווה כל חלק?
7. המשקל ברוטו (כולל האריזה) של ארגז תפוזים הוא 16 ק"ג. המשקל נטו (משקל התפוזים בלבד) הוא 15 ק"ג.
א. מהו אחוז המשקל טרה (משקל האריזה) ומהו אחוז המשקל נטו (משקל התפוזים)?
ב. מהו היחס בין משקל הטרסה למשקל הנטו?
8. מועצת הלול קבעה שיש לצמצם את מספר התרנגולות בלולים בארץ ב-12%. עקב הוראה זו צמצם משק מסוים את מספר התרנגולות ב-1800 תרנגולות. מה היה גודל הלול באותו משק לפני שניתנה ההוראה על הצמצום?
9. מתיכים כסף טהור עם נחושת. הנתך עשוי מ-32 סמ"ק כסף טהור ו-16 סמ"ק נחושת. מהו אחוז הכסף הטהור בנתך על פי נפח הנתך?



שאלה למחשבה

בחבית יש יין ובדלי יש מים. כמות היין בחבית שווה לכמות המים בדלי.
מעבירים כפית מחבית היין לדלי המים ומערבבים.
מהתערובת שבדלי המים מעבירים כפית לחבית היין.
מה יש יותר: יין בדלי המים או מים בחבית היין?



שאלה לדוגמה

10. יהלי קנתה במרכול 2 גביעי גבינה להכנת עוגה.
בגביע הראשון, שמשקלו 250 גרם, יש 5% שומן.
בגביע השני, שמשקלו 500 גרם, יש 3% שומן. שני גביעי הגבינה עורבבו לצורך הכנת העוגה.
- א. האם ריכוז השומן בתערובת הגבינה גדול מ-5%? נמקו.
ב. האם ריכוז השומן בתערובת הגבינה גדול מ-4%? נמקו.
- ג. חשבו את כמות השומן ואת אחוז השומן בתערובת.



גבינה שיש בה 5% שומן -
בגביע יש 5% שומן נקי מתוך המשקל הכולל של הגביע.
הריכוז של השומן בגבינה הוא 5%.
95% מהמשקל של הגביע מהווה הגבינה (ללא השומן)
5% מהמשקל של הגביע מהווה השומן.

הצעה לפתרון – סעיף א':
ריכוז (אחוז) השומן בתערובת חייב להיות קטן מ- 5% כי מערבבים גביע גבינה 5% עם גביע גבינה שאחוז השומן בו קטן מ- 5% ולכן אחוז הגבינה בתערובת ירד.



הצעה לפתרון – סעיף ב':
ריכוז (אחוז) השומן בתערובת חייב להיות קטן מ- 4% כי מערבבים את הגבינה עם גביע גבינה שהכמות שלו כפולה ואחוז השומן בו רק 3% ולכן אחוז הגבינה בתערובת חייב להיות בין 3% ל- 4%. אם היו מערבבים כמויות זהות של גבינה, אחת בריכוז 5% והשנייה בריכוז 3% אחוז השומן בתערובת היה 4% (ממוצע).





הצעה לפתרון – סעיף ג':

$$\frac{250 \cdot 5}{100} = 12.5 \text{ נחשב את כמות השומן בגביע הראשון:}$$

$$\frac{500 \cdot 3}{100} = 15 \text{ נחשב את כמות השומן בגביע השני:}$$

כדי לחשב את אחוז השומן בתערובת, נעזר בהצגת הנתונים בטבלה:

משקל הגביע	כמות הגבינה (ללא שומן)	כמות השומן	
250	237.5	12.5	גביע מס' 1
500	485	15	גביע מס' 2
750	722.5	27.5	

את אחוז השומן בתערובת נמצא בעזרת החישוב:

$$x = 3\frac{2}{3}\% \leftarrow \frac{27.5}{750} = \frac{x}{100}$$



שאלות לתרגול:

11. מערבבים 600 גרם תמיסת מלח בריכוז 30% עם 900 גרם תמיסת מלח בריכוז 20%.

מהו ריכוז המלח בתערובת שהתקבלה?

"ריכוז המלח בתמיסה"
 אם ריכוז המלח בתמיסה הוא 30% אז יש בתמיסה 30% מלח נקי ו- 70% מים.

12. לאפיית עוגת שוקולד מערבבים 150 גרם שוקולד שיש בו 60% קקאו עם 250 גרם

שוקולד שיש בו 80% קקאו. מה אחוז הקקאו שיש בתערובת שהתקבלה?

13. במסיבה הכינו משקה המורכב ממיץ פירות שאחוז הפירות בו הוא 60% וממים (במים 0% פירות).

מה יהיה אחוז הפירות במשקה שבו 300 מיליליטר מיץ פירות ו-1200 מיליליטר מים?

1000 מיליליטר = 1 ליטר

14. מערבבים 200 גרם תמיסת מלח בריכוז 20% עם 400 גרם תמיסת מלח בריכוז 35%.

א. מהו ריכוז המלח בתערובת שהתקבלה?

ב. אם מוסיפים לתערובת 150 גרם מים מזוקקים (0% מלח). מהו ריכוז המלח בתערובת?

15. א. לכמות של ליטר אחד שבו תמיסת כוהל בריכוז של 80% הוסיפו 3 ליטרים כוהל טהור (בריכוז של 100%). מהו ריכוז הכוהל בתמיסה?

ב. לכמות של ליטר אחד שבו תמיסת כוהל בריכוז של 80% הוסיפו 3 ליטרים מים. מהו ריכוז הכוהל בתמיסה?

16. מה צריך לעשות כדי...? הציעו יותר מאפשרות אחת.

א. להפוך 6 ליטרים של תמיסת כוהל ומים בריכוז של 30% לתמיסה שריכוזה 20%?

ב. להפוך 6 ליטרים של תמיסת כוהל ומים בריכוז של 30% לתמיסה שריכוזה 40%?

ג. להפוך 6 ליטרים של תמיסת כוהל ומים בריכוז של 20% לתמיסה שריכוזה 30%?



שאלה לדוגמה

17. נחזור לשאלה 9:

מתיכים כסף טהור עם נחושת. הנתך עשוי מ 32 סמ"ק כסף טהור ו- 16 סמ"ק נחושת. קבלנו שאחוז הכסף הטהור בנתך הוא $66\frac{2}{3}\%$.

א. צורף מעוניין לייצר כלי כסף מאיכות נמוכה ולכן הוא מחליט להתיך את הנתך עם נחושת טהורה ולקבל נתך של 40% כסף. כמה נחושת טהורה עליו להוסיף?



הצעה לפתרון:

x מייצג את כמות הנחושת הטהורה שיש להוסיף לנתך ולכן:
 $48 + x$ סמ"ק מייצג את הכמות השלמה
32 סמ"ק הם כמות הכסף הטהור שיש בנתך (ערך האחוז)

$$x = 32 \leftarrow \frac{32}{48 + x} = \frac{40}{100}$$

ב. כיצד יכול הצורף לייצר כלי כסף מאיכות גבוהה יותר ולקבל נתך כסף של 68% כסף טהור?



הצעה לפתרון:

x מייצג את כמות הכסף שיש להוסיף לנתך ולכן:
 $48 + x$ סמ"ק מייצג את הכמות השלמה
 $32 + x$ סמ"ק הם כמות הכסף הטהור שיש בנתך.

$$x = 2 \leftarrow \frac{32 + x}{48 + x} = \frac{68}{100}$$



שאלות לתרגול:

18. לתוך תמיסה של 100 גרם המכילה 40% כוהל נמזג כוהל נקי (100%) התקבלה תמיסה שריכוז הכוהל בה 70%.
חשבו כמה גרם כוהל נקי מזגו לתמיסה.

19. בנתך מסוים 20% אבץ והשאר נחושת. מוסיפים לנתך 200 גרם אבץ וכך מגדילים

את אחוז האבץ בנתך ל- $33\frac{1}{3}\%$. מה היה משקל הנתך בהתחלה?

20. בבקבוק יש 10 ליטרים של חומץ בריכוז 5%. מוזגים לבקבוק חומץ נקי. מתקבלת

תמיסה של חומץ בריכוז 52.5%. כמה ליטרים חומץ נקי מזגו לבקבוק?

21. דנה רוצה לצבוע את חדרה בצבע כחול. היא קנתה בחנות מכל של 5 ליטרים צבע המכילים 50% צבע כחול ומכל נוסף של צבע בסיס. כמה ליטרים מהמכל של צבע הבסיס צריכה דנה להוסיף למכל הצבע הכחול שקנתה כדי לקבל תערובת המכילה 40% צבע כחול?

צבע הבסיס אינו מכיל צבע כחול ולכן הריכוז הצבע הכחול בו הוא 0%
ב- 5 ליטר צבע המכיל 50% צבע כחול יש 2.5 ליטר צבע כחול
ו- 2.5 ליטר צבע בסיס. מדוע?

22. מאיה רוצה לצבוע את חדרה באותו גוון שצבעה דנה. היא ניגשה לחנות וקנתה מכל צבע כחול בריכוז של 50%. היא בדקה את הצבע בבית ומצאה שהוא כהה מידי. היא חזרה לחנות וקנתה מכל נוסף המכיל צבע כחול בריכוז של 20%. התברר שהצבע היה בהיר מידי. כדי לא לחזור שוב לחנות לקחה מאיה את שני המכלים שקנתה וערבבה אותם. התקבלה תערובת של 9 ליטרים צבע המכילה 30% צבע כחול. כמה ליטרים צבע הכיל המכל הראשון שקנתה מאיה?

23. ערבבו כמות מסוימת של חומץ בריכוז 60% עם כמות אחרת של חומץ בריכוז 40%. התקבלה תערובת המכילה 500 ליטר חומץ בריכוז 52%.
א. כמה ליטרים ערבבו מכל אחת מהכמויות?
ב. הוסיפו לתערובת עוד 20 ליטר מים. מהו ריכוז החומץ בתערובת החדשה?

24. ערבבו כמות מסוימת של כוהל בריכוז של 20% עם כמות הגדולה ממנה ב- 30 ליטר של כוהל בריכוז של 40%. התקבלה תערובת שריכוזה 32%. כמה ליטרים לקחו מכל סוג ?

25. עובד מעבדה צריך להכין 6 ליטרים תמיסת מלח בריכוז של 10%. לרשותו שני מכלים של תמיסות מלח, אחד שריכוזו 18% ואחד שריכוזו 6%. כמה ליטרים מכל סוג צריך העובד לקחת על מנת לקבל את התמיסה הדרושה?

26. בכלי פתוח היו 200 ליטר תערובת של כוהל עם מים. כתוצאה מהתנדפות הנוזל פחתה כמות הכוהל ב- 25% וכמות המים פחתה ב- 60 ליטר. כתוצאה מכך נותרו בכלי כמויות שוות של מים וכוהל. מה הייתה הכמות ההתחלתית של כוהל בכלי?

27. כמה ליטרים חומץ בריכוז של 2% יש להוסיף ל- 12 ליטרים חומץ נקי כדי לקבל תערובת שריכוז החומץ בה הוא 5%?



שאלה לדוגמה

28. תזונה של תינוק בגיל 6 חודשים צריכה להכיל 22% חלבון. בקופסת אבקת חלב לתינוקות מגיל 0-6 חודשים יש 15% חלבון ובקופסת אבקת חלב לתינוקות מגיל שנה יש 25% חלבון.
 לאם לתינוק בן 6 חודשים יש קופסת אבקת חלב המכילה 500 גרם שריכוזה 25% וקופסה המכילה אבקת חלב שריכוזה 15%. היא שופכת חלק (x גרם) מתכולת הקופסה שריכוזה 25% ומכניסה במקומה x גרם אבקת חלב שריכוזה 15%, כך שהיא מקבלת קופסה מלאה (500 גרם) של אבקת חלב שריכוזה 22%.
 כמה גרם אבקת חלב שפכה האם? (חשבו את ערכו של x).



הצעה לפתרון:

נעזר בהצגת הנתונים בטבלה:

כמות החלבון	אחוז החלבון	כמות אבקת החלב	
$\frac{(500 - x) \cdot 25}{100}$	25%	500 - x	אבקת חלב מהקופסה של 25%
$\frac{x \cdot 15}{100}$	15%	x	אבקת חלב מהקופסה של 15%
$\frac{(500) \cdot 22}{100}$	22%	500	תערובת

$$\frac{(500 - x) \cdot 25}{100} + \frac{x \cdot 15}{100} = \frac{(500) \cdot 22}{100}$$

השלימו את הפתרון. (150 גרם = x)



שאלות לתרגול:

29. בחבית אחת יש 30 ליטר יין שריכוז הכוהל בו הוא 20%. בחבית שנייה יש 20 ליטר יין שריכוז הכוהל בו הוא 15%. כמה ליטר יין יש לשפוך מהחבית הראשונה לשנייה כדי שבשתי החביות תהיה כמות שווה של כוהל?

משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

30. בחבית, שתכולתה 15 ליטר, יש חומץ בריכוז של 30%. הוחלט לדלל את החומץ. שפכו x ליטרים מהתמיסה שבחבית, והוסיפו במקומם x ליטרים של מים מזוקקים. כתוצאה מכך היה אחוז החומץ בחבית 20%. חשבו את ערכו של x.

 שאלה לדוגמה*

31. גוש זהב שמשקלו 34 גרם מורכב משני גושי זהב: האחד עשוי מ-22 קראט והשני עשוי מ-18 קראט. מתיכים את גוש הזהב עם 2 גרם של גוש זהב טהור (24 קראט) ומתקבל גוש זהב שבו 20 גרם זהב. חשבו את משקלם של הגושים העשויים מ-22 ו-18 קראט זהב.

זהב שלא מכיל מתכות נוספות מוגדר כזהב טהור.
 יחידת המדידה מוגדרת **בקראט 24**.

 הצעה לפתרון:

נעזר בהצגת הנתונים בטבלה:

משקל הזהב	כמות הזהב בקראט	
2	2	גוש ראשון
x	$\frac{x \cdot 22}{24}$	גוש שני
y או 34 - x	$\frac{(34 - x) \cdot 18}{24}$	גוש שלישי
36	20	סך הכל

$$\frac{x \cdot 22}{24} + \frac{(34 - x) \cdot 18}{24} + 2 = \frac{20}{24}$$

המשיכו לפתור את המשוואה ולמצוא את משקלם של הגושים העשויים מ-22 ו-18 קראט זהב.

(התשובה: 15 גרם של 22 קראט, 19 גרם של 18 קראט)

$$\frac{15 \cdot 22}{24} + \frac{19 \cdot 18}{24} + 2 = \frac{20}{24} \quad \text{הבדיקה:}$$

32. כדי להכין 24 גרם של דבק המכיל קמח ומים ביחס של 2:1 (2 חלקים של קמח על חלק אחד של מים) לקח אלעד שתי תערובות שונות. תערובת אחת שבה היחס בין הקמח למים הוא 3:1 ותערובת שנייה שבה היחס בין הקמח למים הוא 5:3. כמה גרם תערובת לקח אלעד מכל אחת מהתערובות?
33. צבעי רוצה לצבוע קיר בצבע אפור. כדי ליצור את הגוון הנדרש עליו לערבב צבע שחור ולבן ביחס של 2:3 (2 יחידות של צבע שחור על 3 יחידות של צבע לבן). לרשותו מכלי צבע שבהם היחס הוא 1:2 ומכלים שבהם היחס הוא 1:1. כמה מכלים מכל סוג עליו לקחת כדי לקבל 5 מכלים בגוון הנדרש?
34. גוש מתכת אחד מכיל 10% נחושת ו- 90% בדיל. גוש מתכת שני מכיל 25% נחושת ו- 75% בדיל. כמה גרם מכל סוג יש לקחת ולהתיך כדי לקבל גוש מתכת שמשקלו 600 גרם ושמכיל 120 גרם נחושת?
35. מערבבים שתי תמיסות של חומצת מלח במים בריכוז 40% ו- 60% בהתאמה, עם 4 ליטרים של חומצת מלח טהורה. מקבלים 20 ליטרים תמיסה בריכוז 58%. מהם משקלם של התמיסות המקוריות?
36. להכנת רצפת בטון משתמשים בתערובת של מלט, חול וחצץ ביחס של 1:2:3 (על כל יחידת מלט משתמשים בשתי יחידות חול ובשלוש יחידות חצץ). להכנת 30 ק"ג בטון השתמשו בשלושה סוגי תערובות: 7.5 ק"ג תערובת של מלט וחול ביחס של 1:2 (יחידה אחת של מלט ו-2 יחידות של חול), כמות מסוימת של תערובת חול וחצץ ביחס של 1:1 וכמות נוספת של תערובת המורכבת ממלט וחצץ ביחס של 1:4. כמה ק"ג חצץ היו בתערובת שבה היחס היה 1:1?

משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



פתרונות

18. 100 גרם	2. א. מת"א (44%). ב. $43\frac{1}{3}\%$. ג. יותר מ 30%
19. 1000 גרם	כי אחוז הבנות בקבוצה גדול מ 40% לפני צרוף הבנות מירושלים ג. פחות מ- $43\frac{1}{3}\%$ כי אחוז
20. 10 ליטרים	הבנות המצטרפות מירושלים קטן מאחוז הבנות שיש בקבוצה כבר ג. אי אפשר לחשב את אחוז הבנות כי הכמות הכללית לא ידועה. ג. 40%
21. 1.25 ליטר	ד. לא יתכן שאחוז הבנות בקבוצה הגדולה יהיה 30% כי גם אם יגיעו רק בנים (100 בנים) אחוז הבנות יהיה 32%. ד. לא יתכן שאחוז הבנות יהיה 70% כי גם אם יגיעו רק בנות (100 בנות) האחוז שלהן בקבוצה יהיה 52%.
22. 3 ליטר	
23. א. 200 ליטר בריכוז 40%, 300 ליטר בריכוז 60% ב. 50%	3. איתי 44.4%, עומרי 37.5% יחד 41.18%
24. 60 ליטר 90 ליטר	
25. 2 ליטר בריכוז 18%, 4 ליטר בריכוז 6%	4. 37.14%
26. 80 ליטר	5. 25%
27. 380 ליטר	6. -5% משק, 55% שוק, 40% קירור
29. 7.5 ליטר	7. א. 6.25% - טרה, 93.75% - נטו ב. 1 : 15
30. 5 ליטר	8. 15,000 תרנגולות
32. 8 גרם מהתערובת שהיחס בה הוא 3:1 ו- 16 גרם מהתערובת שהיחס בה הוא 5:3.	9. $66\frac{2}{3}\%$
33. 3 מכלים שבהם היחס הוא 1:2, 2 מכלים שבהם היחס הוא 1:1	11. 24%
34. 200 גרם מהגוש הראשון ו- 400 גרם מהגוש השני	12. 72.5%
35. 10 ליטרים חומצת מלח בריכוז 40% ו- 6 ליטרים חומצת מלח בריכוז 60%.	13. 12%
36. 5 ק"ג חצץ	14. א. 30% ב. 24%
	15. א. 95% ב. 20%
	16. א. למשל להוסיף 3 ליטרים מים נקיים. יש גם תשובות אפשריות נוספות. ב. למשל להוסיף 3 ליטרים של תמיסה בריכוז 60% או אידי 1.5 ליטרים של מים ג. למשל אידי 2 ליטרים של מים

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה
