כלים מתמטים לפיזיקה

פרק 19 - שימושי האינטגרל המסויים (נפח-שטח מעטפת)

תוכן העניינים

1. חישוב נפח גוף-סיבוב 1
2. חישוב שטח מעטפת גוף-סיבוב 4
3. חישוב נפח גוף כללי 5

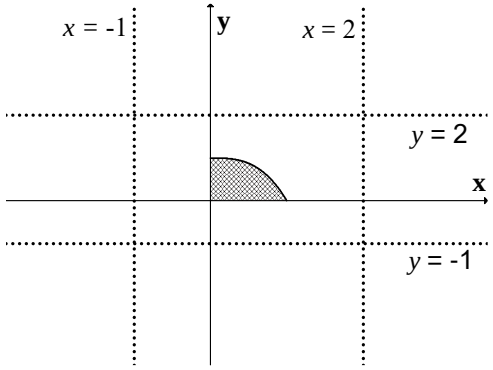
חישוב נפח גוף-סיבוב

שאלות

1) השטח הכלוא בין גרף הפונקציות $y=x^2$ ו- $y=2x$ מסתובב סביב ציר ה- x.
חשבו את נפח הגוף המתקבל בשתי דרכים:
א. שיטת הדיסקות (cavalieri).
ב. שיטת הקליפות הגליליות.

2) השטח הכלוא בין גרף הפונקציות $y=x^2$ ו- $y=2x$ מסתובב סביב ציר ה- y.
חשבו את נפח הגוף המתקבל בשתי דרכים:
א. שיטת הדיסקות (cavalieri).
ב. שיטת הקליפות הגליליות.

השטח הכלוא בין גרף הפונקציה $f(x)=1-x^3$ והצירים, מסתובב סביב ציר כלשהו.
מצאו את נפח הגוף המתקבל בכל מקרה בשאלות **3-8**:



3) ציר ה- x.

4) הישר $y=-1$.

5) הישר $y=2$.

6) ציר ה- y.

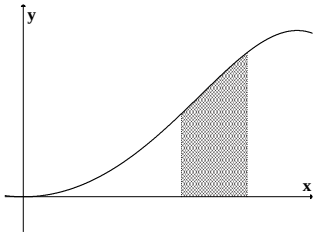
7) הישר $x=-1$.

8) הישר $x=2$.

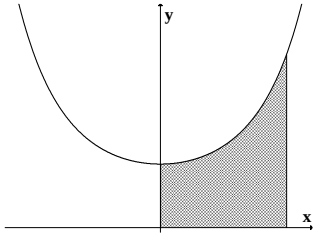
9) נסחו והוכיחו את הנוסחה לחישוב נפח גליל.

10) נסחו והוכיחו את הנוסחה לחישוב נפח חרוט.

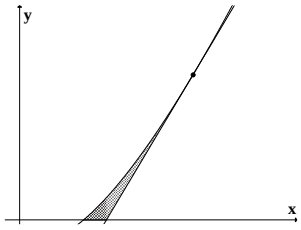
11) נסחו והוכיחו את הנוסחה לחישוב נפח כדור.



12) השטח הכלוא בין גרף הפונקציה $y=\sin\left(x^2\right)$
והישרים $y=0$, $x=\sqrt{\frac{\pi}{3}}$, $x=\sqrt{\frac{\pi}{6}}$,
מסתובב סביב ציר ה- y.
מהו נפח הגוף המתקבל?



13) השטח הכלוא בין גרף הפונקציה $y=e^{x^2}$
והישרים $y=0,\ x=0,\ x=1$,
מסתובב סביב ציר ה- y.
מהו נפח הגוף המתקבל?



14) השטח הכלוא בין גרף הפונקציה $f\left(x\right)=x\ln x$,
המשיק לגרף בנקודה $\left(e,e\right)$ וציר ה- x,
מסתובב סביב ציר ה- x.
מהו נפח הגוף המתקבל?

15) השטח הכלוא בין הגרפים של $f(x)=x^2,\ f(x)=2x+8$, $x=0$
מסתובב סביב הישר $x=4$.
מצאו את נפח גוף הסיבוב שמתקבל.

כתב ופתר – גיא סלומון ©

תשובות סופיות

1) א. $\frac{64}{15}\pi$ ב. $\frac{64}{15}\pi$

2) א. $\frac{8}{3}\pi$ ב. $\frac{8}{3}\pi$

3) $\frac{9\pi}{14}$

4) $\frac{15\pi}{7}$

5) $\frac{33\pi}{14}$

6) $\frac{3\pi}{5}$

7) 2.1π

8) $\frac{12\pi}{5}$

9) $V=\pi R^2\cdot H$

10) $V=\frac{\pi R^2\cdot H}{3}$

11) $V=\frac{4}{3}\pi R^3$

12) $\frac{\pi}{2}\left(\sqrt{3}-1\right)$

13) $\pi\left(e-1\right)$

14) $\frac{e^3-4}{54}\pi$

15) 128π

כתב ופתר – גיא סלומון ©

חישוב שטח מעטפת של גוף-סיבוב

שאלות

1) הפונקציה $y=\sqrt{4-x^2}$, עבור $-1\le x\le 1$, מסתובבת סביב ציר ה- x .
מהו שטח המעטפת של הגוף שנוצר?

2) נסחו והוכיחו את הנוסחה לחישוב שטח מעטפת של חרוט.

3) נסחו והוכיחו את הנוסחה לחישוב שטח מעטפת של כדור.

4) הפונקציה $x=\sqrt{9-y^2}$, עבור $-2\le y\le 2$, מסתובבת סביב ציר ה- y .
מהו שטח המעטפת של הגוף שנוצר?

תשובות סופיות

1) 8π
2) $S=\pi R\sqrt{H^2+R^2}$
3) $S=4\pi R^2$
4) 24π

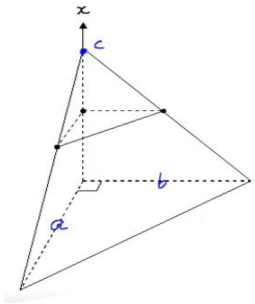
כתב ופתר – גיא סלומון ©

חישוב נפח גוף כללי

שאלות

1) מצאו נוסחה לחישוב נפח פירמידה ישרה, אשר גובהה h ובסיסה הוא ריבוע שאורך צלעו a.

2) חשבו את נפחה של פירמידה, שבסיסה הוא משולש ישר זווית (ראו איור).



תשובות סופיות

1) $V=\frac{a^2h}{3}$

2) $\frac{abc}{6}$

כתב ופתר – גיא סלומון ©