

1 בדצמבר 2003

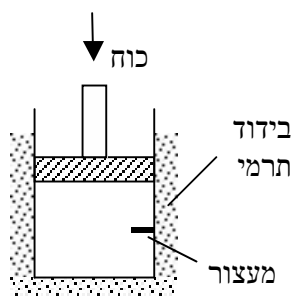
בוחן תהליכי חום וזרימה 0542-2612

משך הבוחן שעותיים

מותר כל חומר עזר

יש לציין בבירור את כל ההנחות ושילבי הפתרון. מומלץ להוסיף איור המגדיר את המערכת וגבולותיה, את התהליכים הרלבנטיים, ואת מצב המערכת בכל שלב.

כל הסעיפים שווים בערכם



1. מים בלחץ 0.15 MPa ואיכות 0.6 נמצאים בתוך מערכת בוכנה-ציילינדר העטופה בבידוד תרמי. הנפח שתופסים המים הוא 10 ליטר . בשלב ראשון מפעילים כוח חיצוני על הבוכנה, וכתוצאה מכך הלחץ עולה עד ל- 300 kPa . העבודה שהשקיע הכוח החיצוני היא 1 kJ . במצב זה נועלים את הבוכנה (מונעים תזוזה). בשלב שני, מסירים את הבידוד מן הציילינדר. לאחר זמן מה המים מגיעים לשיווי משקל תרמי עם הסביבה ב- 298 K .

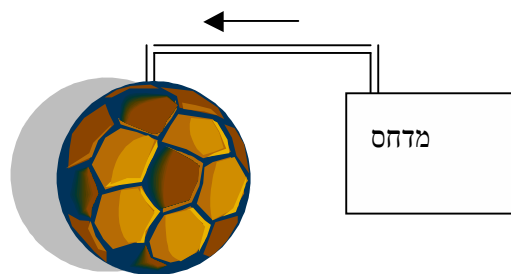
א. צייר את התהליכים בדיאגרמת לחץ-נפח סגולי.

ב. מהי האיכות בסיום השלב הראשון?

ג. מהי האיכות בסיום השלב השני?

ד. כמה חום עבר בכל אחד משני השלבים?

2. כדורגל בקוטר קבוע של 40 ס"מ מכיל אוויר ב- 20°C ובלחץ אטמוספרי. לקראת המשחק הבא מנפחים את הכדור בעזרת מדחס המספק אוויר דחוס בטמפרטורה של 20°C . תהליך הניפוח הינו מהיר כך שאין מעבר חום משמעותי, ובסיומו מסת האוויר בתוך הכדור היא 70% יותר מהמסה ההתחלתית. אחר כך הכדור חוזר בהדרגה לשיווי משקל תרמי עם הסביבה ב- 20°C .

א. צייר את התהליכים בדיאגרמת לחץ-נפח ($P-V$) ובדיאגרמת טמפרטורה-נפח סגולי ($T-v$).

ב. מהן המסה והטמפרטורה של האוויר בכדור בתום התהליך הראשון?

ג. מהו הלחץ של האוויר בכדור בתום התהליך הראשון?

ד. כמה עבודה היה צורך להשקיע בניפוח הכדור? כיצד הושקעה עבודה זו?

ה. מהו הלחץ הסופי של האוויר בכדור, אחרי השגת שיווי משקל תרמי עם הסביבה?

ו. כמה מעבר חום התרחש בכל אחד משני השלבים? הסבר את הקשר לתשובה בסעיף ד'.

בהצלחה!