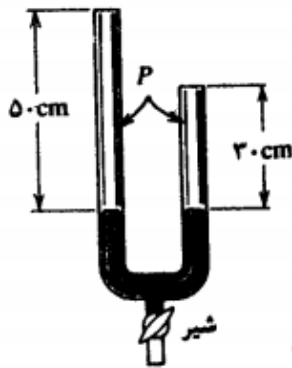


تمرین سری چهارم - (نظریه جنبشی گازها)

۱. یک فشارسنج جیوه‌ای دارای دو شاخه نامساوی است که دهانه‌هایشان بسته شده و فشار در هر یک از آنها مطابق شکل مقابل برابر با  $p_0$  است، مساحت مقطع شاخه‌ها یک سانتیمتر مربع است. در دمای ثابت، ۱۰ سانتیمتر مکعب دیگر جیوه، از طریق شیر پایین به فشارسنج اضافه می‌کنیم، در نتیجه سطح جیوه در شاخه چپ به اندازه  $6/0$  سانتیمتر و در شاخه راست به اندازه  $4/0$  سانتیمتر بالا می‌رود. فشار  $p_0$  را پیدا کنید.



۲. مقداری هوا که در فشار ۱۵ پوند بر اینچ مربع ( $1.034 \times 10^5$  پاسکال)،  $5/0$  فوت مکعب ( $0.14$  متر مکعب) حجم دارد، بطور تک دما تا فشار جوی منبسط می‌شود و سپس در فشار ثابت سرد می‌شود تا به حجم اولیه‌اش برسد. کار انجام شده توسط گاز را حساب کنید.

۳. جرم یک مولکول هیدروژن  $3/3 \times 10^{-24}$  گرم ( $2.8 \times 10^{-28}$  اسلاگ) است. اگر در هر ثانیه  $10^{23}$  مولکول هیدروژن تحت زاویه  $45$  درجه (نسبت به قائم بر دیوار) به  $2/0$  سانتیمتر مربع ( $0.31$  اینچ مربع) از دیوار برخورد کند و سرعت مولکولها  $10^5$  سانتیمتر بر ثانیه ( $3/3 \times 10^3$  فوت بر ثانیه) باشد، چه فشاری بر دیوار وارد می‌شود؟

۴. (الف) سرعت جذر میانگین مربعی اتمهای گاز آرگون را در دمای اتاق (۲۰ درجه سلسیوس) حساب کنید. (ب) سرعت جذر میانگین مربعی در چه دماهایی به ترتیب برابر با نصف این مقدار و دو برابر این مقدار خواهد بود؟

۵. (الف) یک گاز ایده‌ال را در دمای ۲۷۳ کلوین و فشار ۱/۰ اتمسفر در نظر بگیرید. فرض کنید که مولکولها عمدتاً به فاصله‌های منظم در مراکز مکعبهای یکسان قرار گرفته باشند. با استفاده از عدد آووگادرو طول ضلع این مکعبها را بدست آورید و این طول را با قطر یک مولکول مقایسه کنید (قطر هر مولکول را برابر  $3 \times 10^{-8}$  سانتیمتر بگیرید). (ب) اکنون یک مول آب را که ۱۸ سانتیمتر مکعب حجم دارد در نظر بگیرید. باز هم فرض کنید که مولکولها به فواصل منظم در مراکز مکعبهای یکسان قرار گرفته‌اند. طول ضلع این مکعبها را پیدا کنید و آن را با قطر یک مولکول مقایسه کنید.

۶. با دانستن اینکه گرمای ویژه یک گاز در حجم ثابت  $5R$  است، در مورد نسبت سرعت صوت در آن گاز به سرعت جذر میانگین مربعی مولکولهای آن در دمای  $T$  چه نتیجه‌ای میتوان گرفت؟