
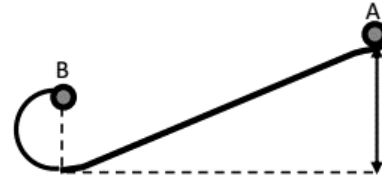
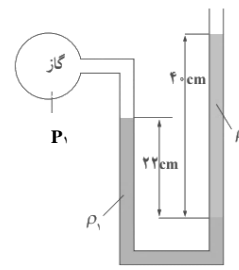




## "امام علی (ع)" آنگه راز خود را پنهان نگه می دارد، کلید موفقیت را در دست دارد.

بارم	ردیف	تذکر: مقدار شتاب گرانش زمین (g) را $10 \text{ N/kg}$ فرض کنید.
۲	۱	هر یک از مفاهیم زیر را تعریف کنید: الف) اصل ارشمیدس      ب) قاعده دولن و پتی      ج) همرفت واداشته      د) فرایند ایستوار
۲/۵	۲	به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید. الف) نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند، به چه معناست؟ ب) چرا وقتی یک ورق کاغذ را جلوهانتان می گیرید و در سطح بالای آن می دمید، کاغذ به طرف بالا حرکت می کند؟ ج) مزیت ترموکوپل چیست؟ د) علت رفتار شگفت انگیز آب با توجه به ساختار مولکولی آن چیست؟ ه) نشان دهید در تراکم بی دررو گاز کامل، دمای گاز افزایش می یابد.
۰/۷۵	۳	شکل زیر صفحه تندی سنج یک اتومبیل را نشان می دهد. تندی خودرو را به همراه رقم غیرقطعی و خطای آن گزارش کنید. 
۱	۴	جرم هوای بالای سطح کشور ایران را تخمین بزنید. ( $1,648,195 \text{ km}^2 =$ مساحت ایران؛ $P = 10^5 \text{ atm}$ فشار)
۱	۵	فوتبالیستی به توپی به جرم $900 \text{ g}$ که با سرعت $36 \text{ km/h}$ در حال حرکت است ضربه ای وارد کرده و توپ پس از طی مسافت $15 \text{ m}$ با سرعت $108 \text{ km/h}$ توسط دروازه بان مهار می شود. الف) فوتبالیست چند ژول کار روی توپ انجام داده است؟ ب) نیروی برآیند وارد بر توپ را در این حرکت بدست آورید.
۰/۷۵	۶	مطابق شکل توپی به جرم $200 \text{ g}$ از نقطه A به ارتفاع $25$ متر رها شده و وارد یک مسیر دایره ای شکل به شعاع $3 \text{ m}$ می شود. اگر سرعت توپ در نقطه B برابر با $16 \text{ m/s}$ باشد، کار نیروی اصطکاک را بدست آورید. 
۰/۷۵	۷	پمپ آبی ۶ تن آب را از عمق $20$ متری سطح زمین در مدت $2$ دقیقه با بازدهی $25$ درصد تا سطح زمین بالا می آورد. توان پمپ را محاسبه کنید.
۱	۸	در شکل مقابل روغنی به چگالی $\rho_1 = 8 \text{ g/cm}^3$ و مایع دیگری به چگالی $\rho_2$ بصورت مخلوط ناشدنی درون لوله U شکل قرار داشته و از یک طرف به مخزن گازی با فشار $P_1 = 91/4 \text{ kPa}$ وصل شده است. چگالی مایع دوم را بیابید. (فشار هوا را $P_0 = 101 \text{ kPa}$ در نظر بگیرید). 
۰/۷۵	۹	اگر آب با سرعت $V_1 = 15 \text{ m/s}$ وارد شیر آتش نشانی به قطر ورودی $25 \text{ cm}$ شود و با سرعت $375 \text{ m/s}$ از آن خارج شود، قطر خروجی شیر را بدست آورید.

تذکر: مقدار شتاب گرانش زمین (g) را $10 \text{ N/kg}$ فرض کنید.		
۱	درون یک ظرف فلزی به حجم $300 \text{ cc}$ را از مایعی پر کرده و دمای مجموعه را $50$ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. حجم مایع خارج شده از ظرف چند $\text{cc}$ خواهد بود؟ (ضریب انبساط خطی فلز $1/10^{-6} \times 22$ و ضریب انبساط حجمی مایع $1/10^{-5} \times 50$ است.)	۱۰
۱/۲۵	آزمایشی طراحی کنید که بتوان به وسیله آن گرمای ویژه یک جسم نامعلوم را تعیین کرد؟ (به همراه بیان روابط)	۱۱
۱/۵	به جسم جامدی به جرم $400 \text{ g}$ با دمای اولیه $20$ درجه سلسیوس توسط گرمکنی با توان گرمایی $800 \text{ W}$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار افزایش دمای جسم بر حسب زمان بصورت روبرو باشد: الف) نقطه ذوب جسم جامد چند درجه سلسیوس است؟ ب) گرمای ویژه جسم جامد و گرمای نهان ویژه ذوب را بدست آورید.	۱۲
۱/۵	یک سر میله‌ای مسی به طول $50 \text{ cm}$ و سطح مقطع $2 \text{ cm}^2$ درون مخلوط آب و یخ و سر دیگر آن بالای بخار آب $100$ درجه سلسیوس است. بر اثر رسانش گرمایی این میله، در هر دقیقه چند گرم یخ ذوب می‌شود؟ $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و $K_{\text{مس}} = 420 \text{ W/m.k}$	۱۳
۰/۷۵	درون استوانه تلمبه یک دوچرخه به طول $30 \text{ cm}$ هوایی با فشار $1/2 \text{ atm}$ محبوس شده است. برای اینکه فشار $3/6 \text{ atm}$ افزایش یابد، طول استوانه چه مقدار و چگونه باید تغییر کند؟	۱۴
۱/۵	$2$ مول گاز کامل نیتروژن چرخه‌ای مطابق شکل روبرو را طی می‌کند. ( $R = 8 \text{ J/mol.k}$ ; $C_p = 3,5R$ ) الف) با ذکر دلیل تعیین کنید کدام فرایند هم‌دما و کدام یک بی‌دررو است؟ ب) دمای نقطه A را بدست آورید. ج) کار انجام شده در فرایند CA چند ژول است؟	۱۵
۱/۲۵	الف) دو نمونه ماشین گرمایی برون سوز نام ببرید. ب) یک ماشین گرمایی کارنو بین دو دمای $7$ و $77$ درجه سلسیوس کار می‌کند. اگر این ماشین در هر چرخه $640$ ژول گرما به منبع با دمای پایین تر بدهد، مقدار کار انجام شده در هر چرخه و گرمای گرفته شده از منبع با دمای بالا را محاسبه کنید.	۱۶
۰/۷۵	یک کولر گازی با توان مصرفی $4 \text{ kW}$ در مدت $5$ دقیقه $4800 \text{ kJ}$ گرما به هوای بیرون اتاق می‌دهد. ضریب عملکرد این کولر را بدست آورید.	۱۷
۲۰	موفق و مؤید باشید حکمتی کیا	جمع