

عنوان: تمرین سری یک

نیم سال تحصیلی: ۴۰۴۱

مدرس: دکتر امین نصیری راد

مبحث تمرین: شماره ها

مهلت تحویل: ۲۶ مهر

فهرست مطالب

۱	سوال اول	۳
۲	سوال دوم	۳
۳	سوال سوم	۳
۴	سوال چهارم	۳
۵	سوال پنجم	۴
۶	سوال ششم	۴
۷	سوال هفتم	۴

۱ سوال اول

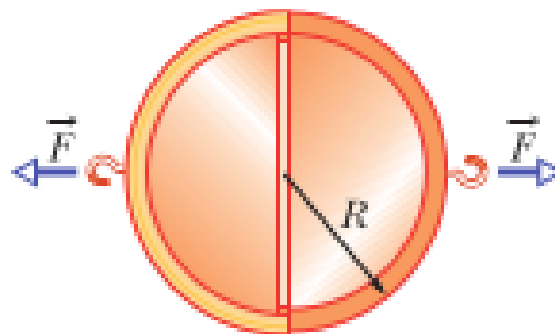
یک محفظه نیمه‌خلأ و کاملاً بسته دارای درپوشی محکم با سطح 77 m^2 و جرم ناچیز است. اگر نیروی لازم برای برداشتن درپوش 480 N و فشار جو $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد، فشار هوای داخلی محفظه چقدر است؟

۲ سوال دوم

در سال ۱۶۵۴ اتو فون گریکه، مخترع پمپ هوا، نمایشگاهی در حضور نجیب‌زادگان امپراتوری مقدس روم انجام داد که در آن دو تیم ۸ اسب نتوانستند دو نیمکره برنجی تخلیه‌شده را از هم جدا کنند.

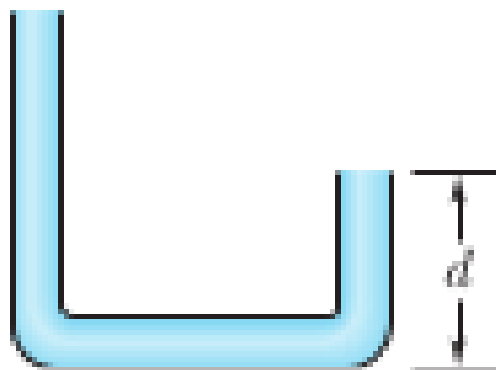
(الف) با فرض اینکه نیمکره‌ها دیواره‌ای نازک و محکم دارند و شعاع R در شکل زیر هم شعاع داخلی و هم خارجی محسوب می‌شود، نشان دهید نیروی لازم برای جدا کردن نیمکره‌ها $F = \pi R^2 \Delta p$ است، که Δp اختلاف فشار داخل و خارج نیمکره است.

(ب) با فرض $R = 30 \text{ cm}$ ، فشار داخلی 0.10 atm و فشار خارجی 1.00 atm ، مقدار نیرویی که تیم‌های اسب باید اعمال می‌کردند را بیابید (ج) توضیح دهید چرا یک تیم اسب می‌توانست به همان اندازه مؤثر نشان دهد اگر نیمکره‌ها به یک دیوار محکم متصل می‌شدند.



۳ سوال سوم

لوله پلاستیکی شکل زیر سطح مقطع 5.00 cm^2 دارد. لوله ابتدا با آب پر می‌شود تا بازوی کوتاه آن با طول $d = 0.800 \text{ m}$ کاملاً پر شود؛ سپس بازوی کوتاه مهر و موم می‌شود و به تدریج آب بیشتری در بازوی بلند ریخته می‌شود. اگر این درپوش زمانی جدا شود که نیروی وارد بر آن از 9.80 N بیشتر شود، ارتفاع کل آب در بازوی بلند که در آستانه جدا شدن درپوش قرار می‌دهد چقدر است؟

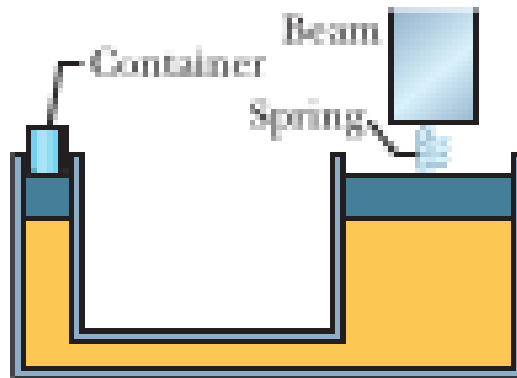


۴ سوال چهارم

یک آکواریوم بزرگ با ارتفاع 5.00 m تا عمق 2.00 m با آب شیرین پر شده است. یکی از دیواره‌های آکواریوم از پلاستیک ضخیم با عرض 8.00 m تشکیل شده است. اگر آکواریوم تا عمق 4.00 m پر شود، نیروی کل وارد بر آن دیواره چه مقدار افزایش می‌یابد؟

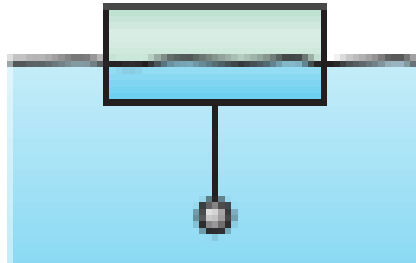
۵ سوال پنجم

در شکل زیر یک فنر با ثابت فنر $3.00 \times 10^4 \text{ N/m}$ بین یک تیر صلب و پیستون خروجی یک اهرم هیدرولیکی قرار دارد. یک ظرف خالی با جرم ناچیز روی پیستون ورودی قرار گرفته است. مساحت پیستون ورودی A_1 و مساحت پیستون خروجی A_2 است. در ابتدا فنر در طول طبیعی خود قرار دارد. چه مقدار جرم شن باید به آرامی داخل ظرف ریخته شود تا فنر به اندازه 5.00 cm فشرده شود؟



۶ سوال ششم

شکل زیر یک گلوله آهنی را نشان می‌دهد که با نخ به جرم ناچیز از یک استوانه قائم آویزان شده است؛ استوانه به‌طور جزئی در آب شناور است. استوانه ارتفاع 6.00 cm ، مساحت سطح بالا و پایین 12.0 cm^2 ، و چگالی 0.30 g/cm^3 دارد و 2.00 cm از ارتفاع آن بالای سطح آب قرار گرفته است. شعاع گلوله آهنی چقدر است؟



۷ سوال هفتم

یک جسم 5.00 kg در حالی که کاملاً درون یک مایع غوطه‌ور است، از حالت سکون رها می‌شود. جرم مایع جابه‌جاشده توسط جسم غوطه‌ور 3.00 kg است. با فرض حرکت آزاد جسم و ناچیز بودن نیروی پسا از طرف مایع، جسم در مدت 0.200 s چه مسافتی و در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟

موفق باشید.