

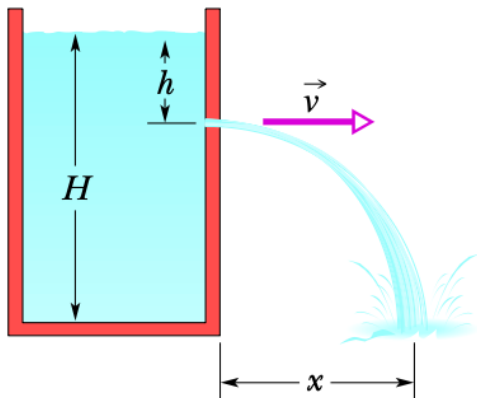
## کوییز اول فیزیک ۳

نام و نام خانوادگی:

تاریخ: ۱۴۰۴/۸/۱۱

شماره دانشجویی:

۱) یک مخزن قائم توخالی به شکل مخروط وارونه (نوک مخروط در پایین) به ارتفاع  $H$  و شعاع دهانه بالایی  $R$  پر از آب است. در نوک مخروط (در پایین) یک روزنه دایره‌ای کوچک با سطح مقطع  $a$  وجود دارد. ضریب تخلیه روزنه  $C_d$  داده شده است. فرض کنید آب داخل مخزن سرعت عمودی در روزنه را مطابق قانون توریچلی دارد و چسبندگی یا اتلاف در جریان درون سطح آزاد ناچیز است. اگر ارتفاع سطح آب نسبت به نوک مخروط در ابتدا  $h_0$  باشد، زمان لازم برای خالی شدن کامل مخزن را بیابید (بر حسب  $h_0, H, R, a, C_d, g$ ).



۲) شکل مقابل یک جریان آب را با ارتفاع  $h=10\text{cm}$  از سطح مایع نشان میدهد. ارتفاع کل مخزن برابر با  $H=40\text{cm}$  است.

الف) در چه فاصله از مخزن آب به زمین برخورد میکند؟

ب) در چه ارتفاعی از سطح مایع آب با همین فاصله از مخزن به زمین برخورد میکند؟

ج) بیشترین فاصله ای که آب از مخزن میتواند داشته باشد چه مقدار است؟

۳) یک جسم مرکب شامل یک مکعب چوبی به ضلع  $L$  (چگالی چوب  $\rho_{\text{wood}} = 600 \text{ kg/m}^3$ ) می‌باشد که از پایین به یک مکعب فولادی کوچک هم‌مرکز با ضلع  $a$  (چگالی فولاد  $\rho_{\text{steel}} = 7800 \text{ kg/m}^3$ ) متصل شده است. کل ساختار به صورت قائم و با سطح بالایی مکعب چوب در امتداد سطح آزاد آب قرار می‌گیرد (یعنی لبه بالایی چوب دقیقاً در سطح آب است). چگالی آب برابر با  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$  است.

الف) نیروی شناوری که بر کل جسم وارد میشود را بیابید.

ب) اگر مکعب چوبی به طور کامل در آب فرو برود (یعنی وادار شود تا همه حجم چوب زیر آب برود)، نیروی

شناوری چگونه تغییر می‌کند؟