

آزمون (۱)

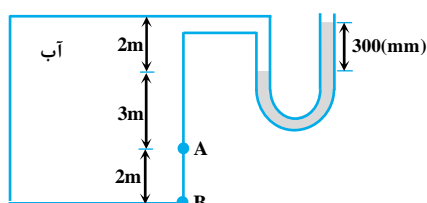
سملح آزمون : A (ساده)

تعداد سوالات : ۷

۱- کدام گزینه در مورد تابع جریان و پتانسیل سرعت صحیح است؟

- (۱) پتانسیل سرعت فقط برای جریان چرخشی و دو بعدی تعریف می‌شود.
 (۲) تابع جریان فقط برای جریان غیر چرخشی و دو بعدی تعریف می‌شود.
 (۳) تابع جریان برای جریان چرخشی و غیر چرخشی و سه بعدی تعریف می‌شود.
 (۴) پتانسیل سرعت برای جریان غیر چرخشی و سه بعدی تعریف می‌شود.

۲- مخزن آب شکل زیر توسط مایع موجود در مانومتر با وزن مخصوص $S.G. = ۸$ تحت فشار قرار گرفته است. نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر واحد عمق، روی دروازه AB را تعیین کنید.
 $(\gamma_w = 10^4 \frac{N}{m^3})$



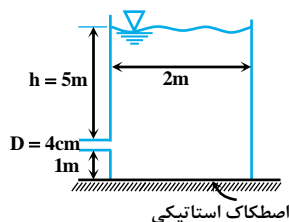
(۱) ۹۵(KN)

(۲) ۱۲۸(KN)

(۳) ۳۷(KN)

(۴) ۸۵(KN)

۳- در شکل زیر آب با سرعت V از سوراخ یک مخزن بزرگ خارج می‌شود. اگر وزن مخزن به همراه آب داخل آن $1000N$ باشد، ضریب اصطکاک استاتیکی μ چقدر باشد تا مخزن شروع به حرکت به سمت راست نماید؟
 $(\rho = 10^3 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2}, \pi \approx 3)$



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۱۲

۴- در جریان آرام روی یک صفحه‌ی تخت در صورتی که فاصله از لبه‌ی صفحه ۸ برابر و سرعت نیز ۲ برابر شود، ضخامت مومنتم چه تغییری می‌کند؟

$$(۲) \frac{۲}{\sqrt{۲}} \text{ برابر}$$

(۱) $۲\sqrt{۲}$ برابر

(۴) بدون داشتن تابع سرعت نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) ۲ برابر

۵- جریانی از دو لوله‌ی موازی با قطر d و سرعت v عبور می‌کند، در صورتی که قطر لوله شماره ۱ چهار برابر شود و تلفات و ضریب افت تغییری نکنند، دبی حجمی عبوری از لوله‌ی شماره ۳ چه تغییری می‌کند؟

(۱) ۱۶/۵

(۲) ۱۵/۵

(۳) ۱۷/۵

(۴) ۱۴/۵





۶- آب با دبی $3 \frac{\text{lit}}{\text{s}}$ از داخل لوله‌ای به قطر 10 cm عبور می‌کند. اگر قطر لوله به طور ناگهانی به 20 cm افزایش یابد و طول معادل آن در لوله‌ای به قطر 30 cm برابر 6 m باشد، دبی عبوری آب از لوله‌ی معادل چه مقدار است؟ ($f = 2 \times 10^{-3}$, $\pi = 3$)

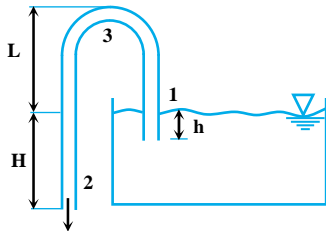
$$4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (4)$$

$$3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (3)$$

$$2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (2)$$

$$1 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (1)$$

۷- برای سیفون شکل زیر، پایین‌ترین فشار در چه نقطه‌ای اتفاق می‌افتد و برای یک سیال مشخص، فشار در این نقطه به چه پارامترهایی وابسته است؟



(۱) نقطه ۲ و به جاذبه و به فاصله H بستگی دارد.

(۲) نقطه ۳ و به جاذبه و فاصله L بستگی دارد.

(۳) نقطه ۳ و به جاذبه و فاصله $H + L$ بستگی دارد.

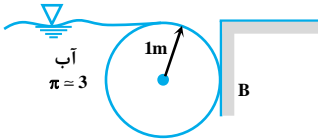
(۴) نقطه ۲ و به جاذبه و فاصله $h + L + H$ بستگی دارد.

آزمون (۲)

سلاح آزمون : B (متوسط)

تعداد سؤالات : ۷

۱- استوانه‌ای به قطر ۲ متر و طول ۱ متر مطابق شکل زیر، روی آب و کنار دیوار (با تماس در نقطه B) حالت پایداری یافته است. وزن مخصوص استوانه کدام است (از اصطکاک در نقطه B صرف نظر کنید).



- (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) $\frac{1}{4}$
 (۳) $\frac{13}{12}$
 (۴) $\frac{8}{5}$

۲- در مورد پدیده‌ی جدایش کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اگر $\frac{\partial p}{\partial x} > 0$ باشد، جدایش الزاماً صورت می‌گیرد.
 (۲) اگر $\frac{\partial u}{\partial y} \Big|_{y=0} < 0$ باشد جدایش الزاماً صورت گرفته است.

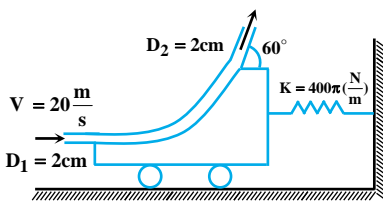
(۳) در لحظه‌ی جدایش $\frac{\partial u}{\partial y} \Big|_{y=0} < 0$ است.
 (۴) در لحظه‌ی جدایش $\frac{\partial u}{\partial y} \Big|_{y=0} > 0$ است.

۳- کدام گزینه در مورد ضریب اصطکاک در جریان‌های آرام و درهم صحیح است؟

- (۱) ضریب اصطکاک در جریان آرام مقداری ثابت است و با تغییر زبری این مقدار ثابت تغییر می‌کند.
 (۲) ضریب اصطکاک در اعداد رینولدز خیلی بالا با افزایش عدد رینولدز به طور خطی کاهش می‌یابد.
 (۳) ضریب اصطکاک در جریان آرام با افزایش عدد رینولدز به طور خطی افزایش می‌یابد.
 (۴) ضریب اصطکاک در ناحیه‌ی جریان درهم با افزایش عدد رینولدز کاهش می‌یابد.

۴- ارابه شکل زیر به چهار چرخ تکیه دارد و به یک فنر خطی متصل است. فواره آب پس از برخورد به ارابه 60° درجه منحرف می‌شود. تغییر طول

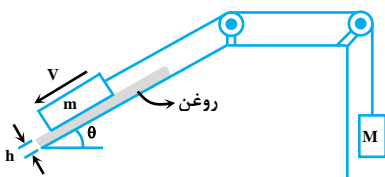
$$(p = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$



فنر در مقایسه با حالت اولیه چقدر است؟

- (۱) ۷۵(mm)
 (۲) ۵۰(mm)
 (۳) ۱۰۰(mm)
 (۴) ۲۵(mm)

۵- در سیستم شکل زیر، جرم m با مساحت A بر روی سطح شیب‌دار که از یک لایه روغن با ضخامت h پوشیده شده است با سرعت حد V می‌لغزد. ویسکوزیته روغن کدام است؟



می‌لغزد. ویسکوزیته روغن کدام است؟

- (۱) $\frac{gh(m \cos \theta + M)}{AV}$
 (۲) $\frac{gh(m \sin \theta - M)}{AV}$
 (۳) $\frac{gh(M - m \sin \theta)}{AV}$
 (۴) $\frac{gh(m \sin \theta + M)}{AV}$



۶- سیالی با چگالی $\frac{9000}{3} \frac{N}{m^3}$ ، لزجت سینماتیکی 10^{-4} و دبی $12 \frac{lit}{s}$ از درون لوله‌ای به قطر 40 cm عبور می‌کند، میزان تنش برشی در فاصله 15 cm از خط مرکزی لوله را بیابید. ($\pi \approx 3$)

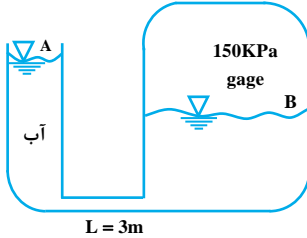
۱/۵ (۴)

۱/۳۵ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۱۵ (۱)

۷- در شکل زیر دو مخزن بزرگ به وسیله یک لوله به طول L به هم متصل شده‌اند. با توجه به مشخصات داده شده جهت جریان چگونه است؟



(۱) جریان از مخزن B به سمت مخزن A است.

(۲) اصلاً هیچ جریانی به وجود نمی‌آید.

(۳) جریان از مخزن A به سمت مخزن B است.

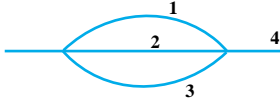
(۴) با توجه به معلومات مسأله و مجهول بودن سرعت جریان در لوله به طول L نمی‌توان جهت جریان را مشخص نمود.

آزمون (۳)

سملج آزمون : C (سخت)

تعداد سوالات : ۷

۱- با توجه به شکل زیر در صورتی که $L_1 = L_3 = 2L_2$ و $d_1 = d_3 = 4d_2$ و $f_1 = f_3 = \frac{f_2}{4}$ باشد نسبت $\frac{Q_1}{Q_3}$ چه مقدار است؟



$$\frac{32}{97} \quad (2)$$

$$\frac{16}{33} \quad (1)$$

$$\frac{32}{65} \quad (4)$$

$$\frac{16}{49} \quad (3)$$

۲- یک جریان چاه با تابع پتانسیل $\phi = 2Lnr$ در نقطه $(0, 1)$ با یک جریان یکنواخت با سرعت $u = 5 \frac{m}{s}$ ترکیب می‌شود، تابع جریان حاصل از ترکیب در نقطه $(3, 3\sqrt{3})$ چه مقدار است؟

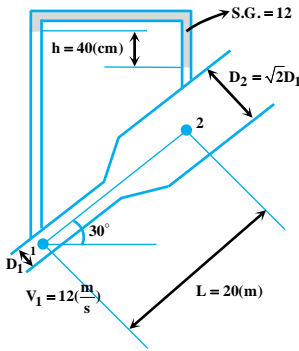
$$15\sqrt{3} + \frac{2\pi}{3} + c \quad (4)$$

$$15\sqrt{3} + \frac{\pi}{6} + c \quad (3)$$

$$15 + \frac{2\pi}{3} + c \quad (2)$$

$$15 + \frac{\pi}{3} + c \quad (1)$$

۳- با توجه به اطلاعات مشخص شده در شکل زیر، جهت جریان آب داخل لوله را بیابید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) جهت جریان از نقطه ۱ به ۲ است.

(۲) جهت جریان از نقطه ۲ به ۱ است.

(۳) سیال ساکن است و جریان پیدا نمی‌کند.

(۴) با توجه به مجهول بودن مقدار فشار در نقاط ۱ و ۲ نمی‌توان راجع به جهت جریان اظهار نظر کرد.

۴- یک تیر چوبی ($S.G. = 0.75$) به ابعاد 12×12 سانتیمتر در ۴ متر در O لولا شده و سر دیگر آن داخل آب است. در چه زاویه‌ای (θ) این تیر

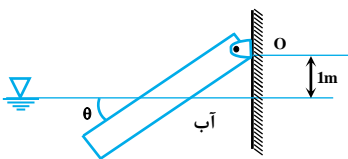
شناور خواهد ماند؟

$$\sin^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right) \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{6} \quad (2)$$

$$\sin^{-1}\left(\frac{1}{3\sqrt{2}}\right) \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{3} \quad (4)$$



۵- کدام گزینه در مورد پدیده جدایش صحیح است؟

(۱) در جریان اطراف استوانه در اعداد رینولدز بالا با افزایش زبری جدایش زودتر اتفاق می‌افتد.

(۲) در جریان آرام بعد از نقطه جدایش با افزایش عدد رینولدز نیروی دراگ به صورت خطی کاهش می‌یابد.

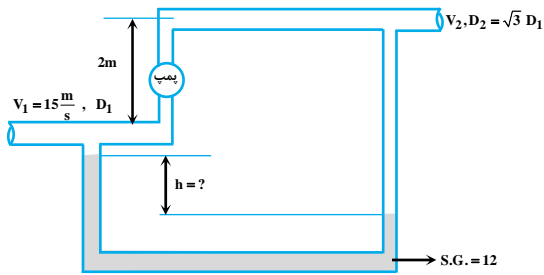
(۳) در جریان اطراف کره با درهم شدن جریان ضریب دراگ کاهش می‌یابد.

(۴) در اثر پدیده جدایش نیروی دراگ کاهش می‌یابد ولی نیروی لیفت افزایش می‌یابد.

۶- جریانی از روغن ($\nu = 10^{-5} \frac{m^2}{s}$) در داخل یک لوله صاف به طول L و قطر 20 cm عبور می‌کند، در صورتی که دبی عبوری ابتدا $3 \frac{lit}{s}$ باشد و سپس به $240 \frac{lit}{s}$ افزایش یابد، نسبت افت فشار در حالت دوم نسبت به حالت اول چه مقدار است؟ ($\pi \approx 3$)

- ۸۰۰ (۴) ۳۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۲) ۶۴۰۰ (۱)

۷- پمپ شکل زیر مایع با وزن مخصوص $S.G. = 0.6$ را به جریان درمی‌آورد. افت ارتفاع بین مقاطع ۱ و ۲ برابر 2 m می‌باشد و هدی که پمپ به سیال می‌دهد 4 m است. ارتفاع h را که مانومتر نشان می‌دهد بر حسب cm کدام است؟



- ۲۰ cm (۱)
 ۱۰ cm (۲)
 ۵ cm (۳)
 ۱۵ cm (۴)



پاسخنامه آزمون‌های خودسنجی
« مکانیک سیالات – مکانیک »

آزمون (۱)

- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| «۱- گزینه ۴» | «۲- گزینه ۲» | «۳- گزینه ۳» | «۴- گزینه ۳» | «۵- گزینه ۱» |
| «۶- گزینه ۱» | «۷- گزینه ۳» | | | |

آزمون (۲)

- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| «۱- گزینه ۳» | «۲- گزینه ۲» | «۳- گزینه ۴» | «۴- گزینه ۲» | «۵- گزینه ۲» |
| «۶- گزینه ۳» | «۷- گزینه ۱» | | | |

آزمون (۳)

- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| «۱- گزینه ۴» | «۲- گزینه ۴» | «۳- گزینه ۱» | «۴- گزینه ۲» | «۵- گزینه ۳» |
| «۶- گزینه ۳» | «۷- گزینه ۱» | | | |