

۱. معادلات پیوستگی برای سیال تراکم ناپذیر به کدام صورت بیان می‌شود؟

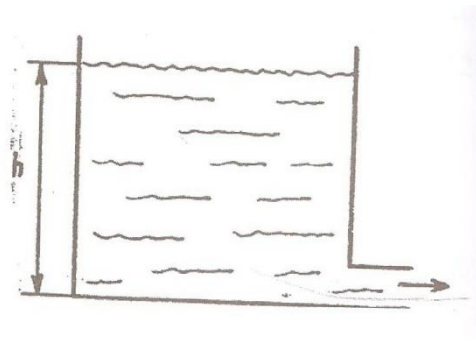
$$\nabla_p = 0 \quad (۱) \quad \nabla_u = 0 \quad (۲)$$

$$\nabla_p^2 = 0 \quad (۳) \quad \nabla_u^2 = 0 \quad (۴)$$

۲. اگر وزن ۷/۵ متر مکعب از یک ماده ۴۲Kn باشد، جرم مخصوص این ماده چند کیلو گرم بر متر مکعب است؟

$$۰/۱۰۷ \quad (۱) \quad ۳۲/۱ \quad (۲) \quad ۵۴۸/۸ \quad (۳) \quad ۵۷۱ \quad (۴)$$

۳. در شکل مقابل سرعت خروجی سیال از تانک برابر است با :



$$\sqrt{2gh} \quad (۱) \quad 2\sqrt{g_ch} \quad (۲)$$

$$\sqrt{2g_ch} \quad (۳) \quad g_c\sqrt{2h} \quad (۴)$$

۴. عدد رینولدز برای جریان درون لوله با کدام رابطه تعیین می‌شود؟

$$\frac{VD\mu}{\rho} \quad (۱) \quad \frac{\rho VD}{\mu} \quad (۲) \quad \frac{VD}{\mu} \quad (۳) \quad \frac{\mu}{\rho VD} \quad (۴)$$

۵. توزیع سرعت در سیال تراکم پذیر و نیوتنی در یک کانال استوانه ای از رابطه $V_2 = 6[1 - (r/R)^2]$

تبعیت می‌کند. اگر ویسکوزیته سیال μ باشد مقدار نیروی وارد شده بر دیوار کانال در واحد طول چند N می‌باشد؟

$$24 \times 10^{-3} \quad (۱) \quad 48\pi \times 10^{-3} \quad (۲) \quad 48\pi \quad (۳) \quad 0 \quad (۴)$$

۶. کسر حجمی یک بستر پر شده برابر ۰/۶ می‌باشد. اگر کسر حجمی ۲۰٪ نسبت به حالت اولیه افزایش یابد،

طول بستر چند برابر می‌شود؟

$$۷ \quad (۱) \quad \frac{1}{7} \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad \frac{1}{2} \quad (۴)$$

۷. پمپی در بالای تانک آب با فاصله ۶ متر تعبیه شده است. اگر فشار بخار آب ۲ متر و تلفات بخش مکش ۵ متر باشد، حداقل فشار بخش مکش چند متر بایستی باشد تا کاویتاسیون رخ ندهد؟
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) ۱۳

۸. معادله برنولی (Bernoulli equation) در واقع:
- (۱) همان قانون ترمودینامیک برای سیال قابل تراکم است.
- (۲) همان قانون اول ترمودینامیک برای سیال غیر قابل تراکم است.
- (۳) هیچ ربطی به قانون اول ترمودینامیک ندارد.
- (۴) همان قانون اول ترمودینامیک است. ولی نوع سیال اهمیتی ندارد.
۹. از بی بعد کردن کدامیک از موارد زیر می توان عدد بدون بعد رینولدز (Reynolds number) را بدست آورد.

(۱) ناویر استوکس (Navier stokes)

(۲) روش باکینگهام (Buckingham Method)

(۳) ون کارمن (von karman)

(۴) هیچکدام

۱۰. کدامیک از موارد زیر صحیح است.

(۱) ضریب اصطکاک داری همان ضریب اصطکاک fanning است.

(۲) ضریب اصطکاک fanning همان ضریب اصطکاک skin است.

(۳) ضریب اصطکاک داری همان ضریب اصطکاک skin است.

(۴) هیچکدام از موارد فوق

۱۱. کدامیک از فرض های زیر در قانون Hagen- poiseuille درست نیست.

(۱) جریان باید لمینار (laminar) باشد. (۲) p باید ثابت باشد.

(۳) جریان باید حالت steady- state داشته باشد. (۴) سیال باید غیر نیوتنی باشد.

۱۲. در سیالات نیوتونی (Newtonian Fluid) با افزایش تنش برشی، ویسکوزیته

(۱) کاهش پیدا می کند. (۲) افزایش پیدا می کند.

(۳) ثابت می ماند. (۴) نمی توان اظهار نظر کرد.

۱۳. ویسکوزیته مایعات با افزایش درجه حرارت

- (۱) کاهش پیدا می کند.
(۲) ثابت می ماند.
(۳) افزایش پیدا می کند.
(۴) بستگی به نوع مایع دارد.

۱۴. سیال ماده ای است که :

- (۱) به طور دائم منبسط می شود تا ظرفی را پر کند.
(۲) نمی تواند تابع نیروهای برشی باشد.
(۳) تحت تأثیر برشی نمی تواند در حالت سکون باقی بماند.
(۴) عملاً تراکم ناپذیر است.

۱۵. مرکز فشار...

- (۱) در مرکز ثقل سطح غوطه ور قرار دارد.
(۲) بستگی به موقعیت سطح دارد.
(۳) نقطه ای بر روی خط اثر نیروی برآیند می باشد.
(۴) همیشه در بالای مرکز ثقل سطح واقع است.

۱۶. مانومتر وسیله ای است برای اندازه گیری :

- (۱) دما (۲) فشار (۳) لزجت (۴) هیچکدام

۱۷. فشار در اثر کدامیک از عوامل زیر می تواند تغییر کند.

- (۱) نیروی ثقل و شتاب حرکت سیال
(۲) نیروی ثقل و مقاومت اصطکاکی
(۳) نیروی ثقل، مقاومت اصطکاکی و شتاب حرکت سیال
(۴) مقاومت اصطکاکی و شتاب حرکت سیال

۱۸. اگر مایعی به طور یکنواخت در جهت افقی شتاب داده شود، سطح آزاد مایع با سطح افق زاویه ۲۰ درجه

می سازد، شتاب این مایع چند متر بر مجذور ثانیه است.

- (۱) ۳/۵۶ (۲) ۴/۱۷ (۳) ۸/۹۴ (۴) ۱۸

۱۹. جریان پایدار (دائم) هنگامی اتفاق می افتد که:

- (۱) شرایط در هیچ نقطه ای نسبت به زمان تغییر نکند.

(۲) شرایط نقاط مجاور در هر زمان یکسان باشد.

(۳) تغییرات سرعت نسبت به زمان، ثابت باشد.

(۴) تغییرات نسبت به فاصله، ثابت باشد.

۲۰. آب با سرعت ۵ متر بر ثانیه و فشار ۳۵ کیلو پاسکال وارد یک زانوی ۹۰ درجه به قطر ۳۰ سانتیمتر می‌شود. نیروی وارد بر زانو در راستای حرکت آب برابر چند نیوتن خواهد بود.

(۱) ۴۲۴۱ - (۲) ۱۷۶۸ - (۳) ۱۷۶۸ (۴) ۴۲۴۱

۲۱. توزیع سرعت برای جریان سیال درون یک لوله :

(۱) در تمام سطح مقطع ثابت است.

(۲) در جداره صفر و به طرف مرکز به طور سهوی افزایش می‌یابد.

(۳) در دیواره ماکزیمم مقدار را داراست.

(۴) در جداره صفر و به طرف مرکز به طور خطی افزایش می‌یابد.

۲۲. برای جریان سیال تراکم ناپذیر درون لوله هنگامی که زبری سطح درون لوله افزایش می‌یابد. ضریب اصطکاک:

(۱) کاهش می‌یابد (۲) افزایش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۲۳. در داخل لوله ای یکبار جریان توسعه یافته آرام و بار دیگر جریان توسعه یافته در هم داریم. چنانچه سرعت مرکز لوله در هر دو حالت یکسان باشد. کدام گزینه درست است.

(۱) دبی جریان رژیم آرام است.

(۲) دبی جریان رژیم در هم، مساوی رژیم آرام است.

(۳) دبی جریان رژیم در هم کمتر از رژیم آرام است.

(۴) دبی جریان به عوامل دیگر بستگی دارد.

۲۴. برای جریان رژیم آرام در لوله کدام گزینه درست است.

(۱) اگر عدد رینولدز کمتر از ۲۳۰۰ باشد، رژیم جریان آرام است.

(۲) اگر عدد رینولدز بیشتر از ۲۳۰۰ باشد، رژیم جریان آرام است.

(۳) افت فشار و دبی جرمی یکسان باشند.

(۴) موارد ۱ و ۳ درست است.

۲۵. برای یک سیال جاری در درون دو لوله موازی با طول مساوی که به یکدیگر متصل شده‌اند، کدامیک از شرایط زیر برقرار است.

- (۱) افت فشار و دبی جرمی دو لوله یکسان.
- (۲) افت فشار و دبی جرمی کل برابر مجموع افت فشار دو لوله و مجموع دبی جرمی لوله‌هاست.
- (۳) افت فشار دو خط لوله مساوی است و دبی جرمی برابر دبی جرمی خط لوله‌هاست.
- (۴) افت فشار کل برابر مجموع افت فشار دو خط لوله و دبی جرمی کل برابر دبی جرمی هر یک از لوله‌هاست.

۲۶. آیا سیالی وجود دارد که لزجت نداشته باشد؟

- (۱) بلی، حرکت سیال روی صفحه تخت صاف
- (۲) خیر، ولی حالت حرکت سیال روی صفحه تخت صاف در ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی بصورت بدون لزجت است.
- (۳) خیر، ولی حالت حرکت سیال روی صفحه تخت صاف در ضخامت لایه مرزی حرارتی بدون لزجت است.
- (۴) خیر، ولی حالت حرکت سیال روی صفحه تخت صاف خارج از ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی بدون لزجت است.

۲۷. در چه حالتی سیال وقتی وارد لوله موئینه شود تشکیل سطح مقعر می‌دهد؟

- (۱) وقتی که مایع در لوله پایین رود و نیروی چسبندگی بیشتر از نیروی پیوستگی باشد.
- (۲) وقتی که مایع در لوله بالا رود و نیروی چسبندگی بیشتر از نیروی پیوستگی باشد.
- (۳) وقتی که مایع در لوله پایین رود و نیروی پیوستگی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد.
- (۴) وقتی که مایع در لوله بالا رود و نیروی پیوستگی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد.

۲۸. جهت جریان در داخل لوله با سطح مقطع ثابت چگونه مشخص می‌شود؟ (از افت اصطکاکی در طول صرف نظر کنید)

- (۱) با استفاده از تراز هیدرولیکی
- (۲) با استفاده از تنش برشی
- (۳) با استفاده از پرش هیدرولیکی
- (۴) با استفاده از تنش برشی ثابت در مقطع ثابت

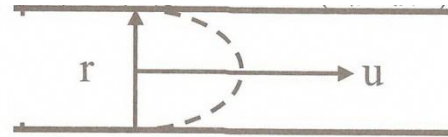
۲۹. مفهوم خطوط جریان برای ... قابل استفاده است.

- (۱) هر جریان سیال
- (۲) برای جریان آرام

۳) برای سیال ایده آل

۴) برای جریان غیر چرخشی

۳۰. روغن در داخل لوله زیر به قطر 4 m در حرکت است و توزیع سرعت به صورت $x = (0/6 - 57^2)$ می باشد دبی حرکت آرام چگونه است؟



- (۱) $0/0376 \frac{m^2}{s}$ (۲) $07536 \frac{m^2}{s}$ (۳) $0/3768 \frac{m^2}{s}$ (۴) هیچکدام

۳۱. طول معادل یک شیر توپی ($k=10$) در یک خط لوله ($f=0/025$) چند برابر قطر لوله است.

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

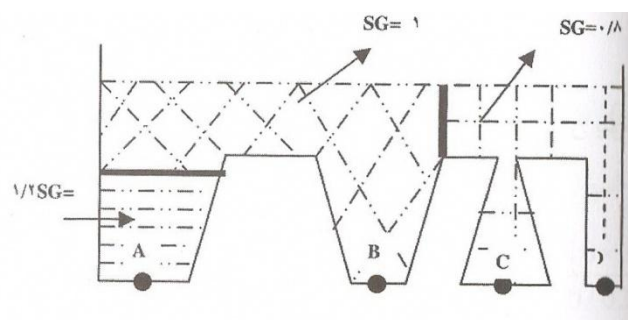
۳۲. صعود موئینگی یک مایع بین دو صفحه نازک و موازی شیشه ای به فاصله t کدام است؟

- (۱) $\frac{\sigma \cos \theta}{\gamma t}$ (۲) $\frac{2\sigma \cos \theta}{\gamma t}$ (۳) $\frac{4\sigma \cos \theta}{\gamma t}$ (۴) $\frac{\sigma \cos \theta}{2\gamma t}$

۳۳. نیروی دراگ (Drag) وارده بر یک دودکش استوانه ای بلند (80 m) و قطر 10 m بر حسب نیوتن کدام است؟

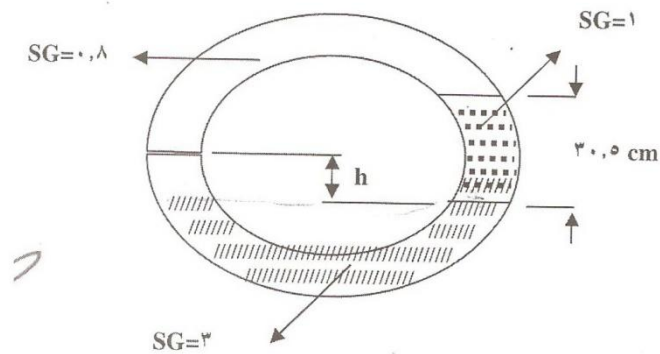
- (۱) ۱۸۴۸۹ (۲) ۱۸۴۸ (۳) ۹۲/۵ (۴) ۱۸۴۸۹۲

۳۴. بر اساس شکل مقابل فشار در کدام نقاط باهم برابر است؟



- (۱) $P_A = P_B$ (۲) $P_B = P_C$ (۳) $P_C = P_D$ (۴) هیچکدام

۳۵. در شکل زیر مقدار h چقدر است؟



- (۱) $3/51 \text{ cm}$ (۲) $2/77 \text{ cm}$ (۳) $2/21 \text{ cm}$ (۴) $4/15 \text{ cm}$

۳۶. یک بلوک سیمانی در هوا وزنی برابر 300 N دارد و در آب وزن آن 120 N است حجم این بلوک در واحد

3 m چقدر است؟ وزن مخصوص آب $9806 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$ فرض شود.

- (۱) $18/36 \times 10^{-3}$ (۲) $21/2 \times 10^{-3}$ (۳) $15/6 \times 10^{-3}$ (۴) $16/85 \times 10^{-3}$

۳۷. وزن مخصوص بتن مسئله قبل در واحد kN/m^2 چقدر است؟

- (۱) $14/15$ (۲) $16/34$ (۳) $19/23$ (۴) $17/8$

۳۸. ده لیتر از مایعی 20 نیوتن نیرو به سطح زمین وارد می کند. در صورتیکه شتاب جاذبه ماه $1/67 \text{ m/s}^2$

باشد، نیروی وارد از طرف $2/3$ از همین مایع روی سطح ماه برابر است با (N) :

- (۱) $0/39$ (۲) $0/78$ (۳) $3/4$ (۴) $4/6$

۳۹. لوله شیشه ای به قطر 2 mm در ظرف جیوه مطابق شکل قرار داده شده است. در صورتیکه دانسیته و کشش

سطحی جیوه به ترتیب 13550 kg/m^3 و $37/5 \times 10^{-2} \text{ N/m}$ باشد ارتفاع ستون جیوه برابر است

با (mm) :

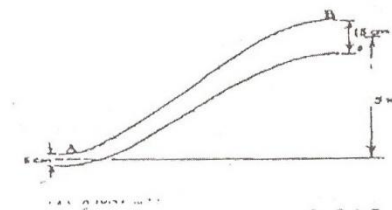


(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{4}{2}$ (۴) $\frac{6}{4}$

۴۰. مخزن مکعبی شکل به ابعاد m^6 تا نصف آب پر شده است. بقیه مخزن توسط روغن ($SG=0.8$) پر می شود. نیروی وارده به دیواره عمودی مخزن برابر است با (kN) :

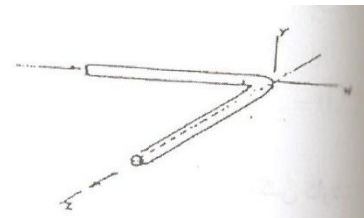
(۱) ۶۹۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۹۵۰ (۴) $\frac{1}{0}$

۴۱. لوله خرطومی AB مطابق شکل زیر در صفحه قائم قرار دارد. فشار در نقاط A، B به ترتیب 700 kPa و 664 kPa است. در صورتیکه اصطکاک بین آب و لوله ناچیز باشد تخلیه حجمی آب در نقطه B برابر است با (m^3/s) :



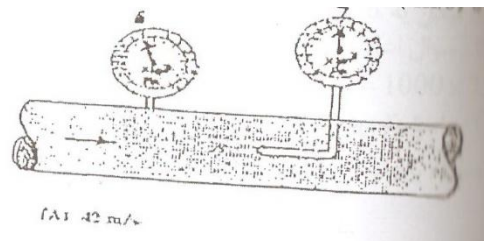
(۱) 0.035 (۲) 0.064 (۳) 0.10 (۴) 0.18

۴۲. در شکل زیر که آب با سرعت 50 m/s در لوله ای به قطر 15 cm جریان دارد. نیروی عکس العمل لوله روی در جهت Z در محل زانو برابر است با (Kn) :



(۱) -۴۴ (۲) -۳۳ (۳) ۱۴ (۴) ۴۴

۴۳. در صورتیکه دانسیته جریان هوا در لوله نشان داده شده $\frac{kg}{m^3}$ $\frac{1}{15}$ باشد، سرعت هوا برابر است با (m/s) :



(۱) ۴۲ (۲) ۱۰۳ (۳) ۱۱۰ (۴) ۱۵۰

۴۴. آب با سرعت 12 m/s از روزنه ای که در عمق m^9 از سطح مخزن قرار گرفته خارج می شود. سطح مقطع روزنه و ضریب تخلیه آن به ترتیب 2 m و 0.85 قطر در محل vena contracta برابر با (cm) :

(۱) $\frac{4}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{0.941}{}$ (۴) $\frac{4}{8}$

۴۵. مدلی از یک زیر دریایی با مقیاس ۱/۲۰ ساخت شده برای شبیه سازی در آزمایشگاه در صورتیکه سرعت زیر دریایی ۶۵m/h باشد سرعت مدل برابر خواهد بود با (m/s) :

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۶۵۰ (۳) ۱۳۰ (۴) ۳۰۰

۴۶. متحرکی با سرعت ۱۷۰۰m/h در هوای ۲۰ درجه سانتی گراد حرکت می کند. عدد ماخ برای این متحرک برابرست با:

- (۱) ۴/۹۵ (۲) ۳/۴۸ (۳) ۱/۳۸ (۴) ۰/۷۴

۴۷. مؤلفه عمودی برآیند نیروهای وارد بر سطح غوطه ور برابر است با :

(۱) وزن مایع هم حجم آن.

(۲) برآیند فشار وارد بر سطح.

(۳) وزن مایعی که در حجم بدست آمده از سطح و خطوط عمودی که از مرز سطح به سطح آزاد رسم شود.

(۴) نیرویی که از طرف مایع به تصویر افقی سطح وارد می شود.

۴۸. مؤلفه افقی برآیند نیروهای وارد بر سطح غوطه ور برابر است با:

(۱) برآیند نیروهایی که از طرف مایع به تصویر عمودی سطح وارد می شود.

(۲) فرآیند نیروهای فشاری که از طرف مایع به سطح وارد می شود.

(۳) نیرویی که در اثر لزجت مایع به سطح وارد می شود.

(۴) نیرویی که در اثر کشش سطحی به آن وارد می شود.

۴۹. سطح مایع در لوله های موئین از سطح آزاد مایع:

(۱) در هر صورتی بالاتر است وبا قطر رابطه مستقیم دارد.

(۲) بسته به نوع مایع ممکن است بالاتر یا پایین تر قرار گرفته و با قطر لوله موئین نسبت عکس دارد.

(۳) در هر صورت بالاتر قرار گرفته وبا قطر لوله نسبت عکس دارد.

(۴) بسته به نوع مایع ممکن است بالاتر یا پایین تر قرار گرفته وبا قطر لوله موئین نسبت مستقیم دارد.

۵۰. گل حفاری سیالی :

(۱) نیوتنی محسوب می شود.

(۲) غیر نیوتنی محسوب می شود.

(۳) بسته به دما ممکن است نیوتنی و یا غیر نیوتنی محسوب شود.

(۴) سیالی ایده آل محسوب می شود.

۵۱. برای افزایش فشار در سرعت‌های بالاتر از سرعت صوت از شیپوره ای که مقطع آن در جهت جریان ... استفاده می‌شود.

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد.
(۳) ثابت می‌ماند. (۴) اول کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵۲. خط اثر نیروی شناوری ...

- (۱) از مرکز ثقل هر جسم غوطه ور می‌گذرد
(۲) از مرکز تصویر افقی جسم می‌گذرد.
(۳) از مرکز حجم هر جسم شناور می‌گذرد.
(۴) از مرکز حجم سیال جابجا شده می‌گذرد.

۵۳. معادلات اولر برای حرکت وقتی کاربرد دارد که:

- (۱) سیال تراکم پذیر باشد. (۲) ویسکوزیته ناچیز باشد.
(۳) فشار قابل صرف‌نظر کردن باشد. (۴) نیروی اینرسی ناچیز باشد.

۵۴. جت آزاد آب با سرعت ۱۷ در جهت افقی (X) بر پره مسطح ساکن عمود بر آن برخورد می‌کند حال اگر پره با سرعت ۷ به سمت چپ حرکت کند. نیروی وارده بر پره در جهت X نسبت به حال اولیه چه وضعی دارد.

- (۱) هشت برابر (۲) مساوی (۳) چهار برابر (۴) دو برابر

۵۵. جدائی بوسیله کدام عامل ایجاد می‌شود؟

- (۱) ضخامت لایه مرزی به صفر کاهش می‌یابد.
(۲) کاهش فشار تا حد فشار بخار
(۳) یک گرادیان فشار معکوس
(۴) کاهش گرادیان فشار تا حد فشار صفر

۵۶. شعاع هیدرولیکی یک کانال باز به عمق ۶۰ و پهنای ۳۰ متر برابر است با :

- (۱) ۲۰ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰

۵۷. رفتار سیال تراکم پذیر را درون یک لوله به حالت ایزوترمال وقتی می‌توان بعنوان سیال تراکم ناپذیر در نظر گرفت که :

- (۱) سرعت آن مافوق صوت باشد.

(۲) عدد ماخ آن برابر یک باشد.

(۳) اختلاف فشار به فشار ورودی درون لوله کمتر از ۱ / ۰ باشد.

(۴) عدد ماخ آن ۲ باشد.

۵۸. درجه حرارت یک گاز جاری درون لوله افقی در حالات آدیاباتیک با افزایش سرعت:

(۱) افزایش می یابد.

(۲) تغییر نمی کند.

(۳) کاهش می یابد.

(۴) با سرعت نسبتی ندارد.

۵۹. کمپرسورهای رفت و برگشتی برای ایجاد:

(۱) سرعت بالا بکار می روند.

(۲) سرعت پایین بکار می روند.

(۳) در فشارهای پایین بکار می روند.

(۴) فشارهای بالا بکار می روند.

۶۰. پمپ ها وقتی بصورت سری بسته می شوند که هدف:

(۱) افزایش هد و کاهش دبی باشد

(۲) افزایش دبی و کاهش هد باشد.

(۳) افزایش دبی و افزایش هد باشد.

(۴) فقط افزایش هد باشد.

۶۱. در جریان دو فازی مایع - جامد وقتی که ذرات جامد قابل ته نشینی نباشند ویسکوزیته مایع چه وضعیتی دارد؟

(۱) کاهش می یابد

(۲) تغییر می کند.

(۳) تابعی از افت فشار می شود.

(۴) تابعی از سرعت سیال می شود.

۶۲. جریان آرام در لوله برقرار است، اگر میزان جریان را ثابت نگه داریم و بطور همزمان قطر لوله را نصف و طول را دو برابر کنیم افت انرژی :

(۱) دو برابر می شود.

(۲) هشت برابر می شود.

(۳) چهار برابر می شود.

(۴) تغییری نمی کند

۶۳. اگر عمل کاویتاسیون در پمپ اتفاق افتد در اینصورت:

(۱) دبی پمپ کم می شود.

(۲) هد پمپ کاهش می یابد.

(۳) بر روی هد تأثیر نمی گذارد.

(۴) دبی و هد هر دو کاهش می یابند.

۶۴. در حرکت درهم سیال درون لوله، ضریب اصطکاک (f) تابعی است از :

(۱) فقط عدد رینولدز

(۲) فقط زبری لوله

(۳) فقط عدد ماخ

(۴) عدد رینولدز و زبری لوله

۶۵. کدام عبارت در مورد حرکت سیال نیوتونی در داخل لوله افقی صحیح است؟

- (۱) توزیع تنش برشی و سرعت هر دو سهمی می‌باشند.
- (۲) توزیع تنش برشی خطی بوده و توزیع سرعت سهمی می‌باشد.
- (۳) توزیع تنش برشی و سرعت هر دو خطی می‌باشند.
- (۴) توزیع تنش برشی سهمی بوده و توزیع سرعت خطی می‌باشد.

۶۶. علت پایین بودن توان واقعی یک پمپ در مقایسه با توان حالت تئوریک چیست؟

- (۱) در نظر نگرفتن حالت دورانی سیال در روی پره، اصطکاک و اتلاف انرژی ناشی از تغییر جهت
- (۲) اتلاف انرژی ناشی از تبدیل انرژی الکتریکی به توان پمپ
- (۳) کمبود اطلاعات تئوریک پمپ
- (۴) در نظر نگرفتن حالت دو فازی پمپ

۱. پاسخ ۴ صحیح است. با استفاده از معادلات ناویر - استوکس و شرایط جریان تراکم ناپذیر تغییرات u صفر است یا به عبارتی $\nabla_u^2 = 0$ است.

توجه داشته باشید عملگر ∇^2 به صورت زیر است.

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

۲. پاسخ ۱ صحیح است.

$$w = mg \Rightarrow 42 = m \times 9/801 \Rightarrow m = \frac{42}{9/801} = 4/281$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{4/281}{421/87} = 0/1014$$

$$V = 7/5 \times 7/5 \times 7/5 = 421/87$$

۳. پاسخ ۱ صحیح است. به طور کلی رابطه سرعت در مخازن سوراخ به صورت $V = \sqrt{2gh}$ است و می‌توان آن را از معادله برنولی نیز بدست آورد.

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$$

$$\frac{V_1^2}{2g} = z_2 \Rightarrow (z_2 = h) \Rightarrow V^2 = 2gh \Rightarrow V = \sqrt{2gh}$$

۴. پاسخ ۲ صحیح است.

۵. پاسخ ۳ صحیح است.

۶. پاسخ ۴ صحیح است.

$$\frac{1-0/6}{0/2} = \frac{0/4}{0/2} = 2$$

$$NPsh = \frac{P_s - P_v}{\gamma} + Z_s + h_{fs}$$

$$NPsh = 0 \Rightarrow \frac{P_s}{\gamma} \geq h_{fs} - Z_s + \frac{PV}{\gamma}$$

$$\frac{PV}{\gamma} \geq 5 - [-6] + 2 \Rightarrow \frac{PV}{\gamma} \geq 13$$

۷. -

۸. پاسخ ۴ صحیح است. معادله برنولی از قانون اول و دوم بدست می‌آید و هم برای مایعات و هم برای گازها کاربرد دارد.

۹. پاسخ ۲ صحیح است. روش بی بعد کردن اعداد بدون بعد در سیالات روش باکینگهام است.

۱۰. پاسخ ۴ صحیح است.

۱۱. پاسخ ۴ صحیح است.

۱۲. پاسخ ۳ صحیح است. سیال نیوتنی سیالی با خواص ثابت است.

۱۳. پاسخ ۱ صحیح است.

۱۴. پاسخ ۳ صحیح است.

۱۵. پاسخ ۳ صحیح است.

۱۶. پاسخ ۲ صحیح است.

۱۷. پاسخ ۳ صحیح است.

۱۸. پاسخ ۱ صحیح است.

$$\tan \theta = \frac{bx}{by + g} \xrightarrow{by=0} \tan \theta = \frac{bx}{g} \Rightarrow bx = 9/8 \times \tan 20 = 3/55$$

۱۹. پاسخ ۱ صحیح است.

۲۰. پاسخ ۳ صحیح است.

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow A = \frac{3/14}{4} \times (0/3)^2 = 0/07065$$

$$F = PA + PV^2 A$$

$$F = 35 \times 0/0706 \times 1000 + 1000 \times (5)^2 \times 0/0706 \approx 4240$$

۲۱. پاسخ ۲ صحیح است.

۲۲. پاسخ ۲ صحیح است.

۲۳. پاسخ ۳ صحیح است.

۲۴. پاسخ ۱ صحیح است.

۲۵. پاسخ ۴ صحیح است.

۲۶. پاسخ ۲ صحیح است.

۲۷. پاسخ ۲ صحیح است.

۲۸. پاسخ ۱ صحیح است چون مقطع ثابت است سرعت نیز ثابت است پس با تراز هیدرولیکی می توان جهت جریان را مشخص کرد.

۲۹. پاسخ ۱ صحیح است. برای هر جریانی می توان از خطوط جریان استفاده کرد و خطوط را فرض کرد.

۳۰. پاسخ ۱ صحیح است.

$$r = 0 \Rightarrow u = 0/6$$

$$r = 0/2 \Rightarrow u = 0$$

$$\bar{u} = \frac{0/6 + 0}{2} = 0/3$$

$$Q = \bar{u} \cdot A = 0/3 \times \frac{21}{4} \times 0/4^2 = 0/037$$

۳۱. پاسخ ۳ صحیح است.

$$(Le) = \frac{KD}{f} = \frac{10 \times D}{0/025}$$

$$\frac{Le}{D} = 400$$

۳۲. پاسخ ۲ صحیح است. موئینگی بین دو صفحه با فاصله t برابر خواهد شد با :

$$h = \frac{2\sigma \cos\theta}{\rho g t} = \frac{2\sigma \cos\theta}{\gamma t}$$

۳۳. پاسخ ۴ صحیح است.

$$F = \frac{\rho x^2}{2} LC_D \Rightarrow \frac{1/226 \times (33/2)^2}{2} \times 0/34 \times 80 \times 10 = 184892$$

۳۴. پاسخ ۳ صحیح است. تنها در این حالت سیال در دو مقطع از یک نوع سیال است و اختلاف ارتفاع آنها صفر است.

۳۵. پاسخ ۳ صحیح است.

$$P_A = -\gamma_1 \times 0/305 + \gamma_2 \times 0/305 - h + h \times \gamma_3 - P_B$$

$$P_A - P_B = 100 \times 9/806 \times 0/305 - 800 \times 9/806 \times (0/305 - h)$$

$$-3000 \times 9/806 \times h$$

$$+2990/83 - 7844/8(0/305 - h) - 29418$$

$$= 2990/83 - 2392/6 - 7844/8h$$

$$-29418h = 598/2 = 37262/8h = 0/0216 = 2/16$$

۳۶. پاسخ ۱ صحیح است.

$$300 = 120 + 9806V \Rightarrow 300 - 120 = 9806V \Rightarrow$$

$$180 = 9806V \Rightarrow V = \frac{180}{9806} = 0/01836 = 18/36 \times 10^{-3}$$

۳۷. پاسخ ۲ صحیح است.

$$(\gamma) = \frac{W}{V} = pg = \frac{300}{18/36 \times 10^{-3}} = 16330 \frac{N}{m^3}$$

وزن مخصوص

$$16330 \div 1000 = 16/33 \frac{KN}{m^3}$$

۳۸. پاسخ ۲ صحیح است.

$$F = P.A = PgV$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{V_1 g_1}{V_2 g_2} = \frac{20}{F_2} = \frac{10 \times 9/8}{2/3 \times 1/67} \Rightarrow F_2 = 0/78$$

۳۹. پاسخ ۱ صحیح است.

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\gamma^2} \Rightarrow h = \frac{2 \times 3/75 \times 10^{-2} \times \cos 40}{13550 \times 9/81 \times 0/001} = 4/32 \times 10^{-3} m$$

$$4/32 \times 10^{-3} \times 1000 = 4/32 mm$$

با تبدیل به mm داریم

۴۰. سؤال اشکال دارد پاسخ صحیح وجود ندارد.

$$0/8 \times 3 = 1000 \times 3$$

۴۱. پاسخ ۳ صحیح است.

$$\frac{\Delta D}{\gamma} = \frac{DV^{-2}}{2g} + \Delta Z \quad \text{معادله برنولی}$$

$$\left. \begin{aligned} u &= \frac{Q}{A} \\ A &= \frac{\pi d^2}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V^{-2} = \left(\frac{4Q}{\pi d^2} \right) \Rightarrow \left. \begin{aligned} \Delta p &= 36 kPa \\ \gamma &= 9800 \\ g &= 10 \\ \Delta Z & \end{aligned} \right\} = 5 \Rightarrow Q = 0/01$$

۴۲. پاسخ ۱ صحیح است.

$$\frac{\pi}{4} D^2 \times p \times V$$

$$\frac{3/14}{4} \times 0/15^2 \times 1000 \times (50) = 44000 = 44\text{kN}$$

۴۳. متأسفانه اعداد داده شده بر روی شکل کاملاً ناخوانا می باشد.

۴۴. پاسخ ۱ صحیح است.

۴۵. پاسخ ۱ صحیح است.

۴۶. پاسخ ۳ صحیح است.

$$Re_m = Re_p \Rightarrow \frac{u_m d_m}{V_m} = \frac{u_p d_p}{V_p}$$

$$\Rightarrow u_m d_m = u_p d_p \Rightarrow 1 \times u_m = 65 \times 20 \Rightarrow u_m = 1302 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\Rightarrow 361/7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرعت صوت برابر $343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می باشد. عدد ماخ برابر است با $M = \frac{V}{c}$

$$V = \frac{1700\text{km}}{\text{hr}} \left| \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \right| \frac{1\text{ hr}}{3600\text{s}} = 472/2\text{m/s}$$

$$M = \frac{472/2}{343} = 1/38$$

۴۷. پاسخ ۱ صحیح است.

۴۸. پاسخ ۱ صحیح است.

۴۹. پاسخ ۲ صحیح است.

۵۰. پاسخ ۲ صحیح است.

۵۱. پاسخ ۲ صحیح است.

۵۲. پاسخ ۴ صحیح است. نیروی شناوری از مرکز حجم سیال جابه جا شده می گذرد یا به عبارتی مرکز حجم،

حجم سیال جابه جا شده مرکز شناوری است.

۵۳. پاسخ ۲ صحیح است.

۵۴. پاسخ ۲ صحیح است.

$$F = mV = \rho V^2 A \quad V_j = V_i \quad V_2 = V_j - (-V_j) = 2V_j$$

$$A_1 = A_2 \quad \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right) = \left(\frac{2V_j}{V_j} \right) = 4$$

۵۵. پاسخ ۳ صحیح است. طبق این پدیده، فشار لایه مرزی زیاد می‌شود و باعث به عقب رانده شدن ذرات می‌گردد که پس از ضخیم شدن لایه و زیاد شدن فشار مسیر ذرات معکوس می‌شود یا به عبارتی فشار معکوس رخ می‌دهد.

۵۶. پاسخ ۲ صحیح است.

$$A: 1800 = 30 \times 60 = \text{عرض} \times \text{طول} = \text{مساحت}$$

$$P: 180 = 90 - 2 - (\text{عرض} + \text{طول}) = 2 \text{ محیط}$$

$$R_H = \frac{A}{p}$$

$$R_H = \frac{1800}{180} = 10$$

۵۷. پاسخ ۳ صحیح است. گزینه ۱ و ۲ و ۴ هر سه یک مفهوم را می‌رساند سرعت مافوق صوت تنها در عدد ماخ بزرگتر از یک رخ می‌دهد.

۵۸. پاسخ ۳ صحیح است.

۵۹. پاسخ ۴ صحیح است.

۶۰. پاسخ ۴ صحیح است، هدف از سری بستن پمپ افزایش هد در دبی مشخص است و هدف از موازی بستن افزایش دبی در هد مشخص است.

۶۱. پاسخ ۱ صحیح است. البته می‌توان گفت تابعی از سرعت سیال و افت فشار می‌گردد اما به نظر پاسخ ۱ کلی‌تر و کامل‌تر است.

۶۲. پاسخ ۳ صحیح است. در جریان آرام رابطه سرعت مستقیم با توان ۱ و رابطه قطر معکوس و مربع است.

۶۳. پاسخ ۴ صحیح است. کاویتاسیون باعث افت دبی، افت هد و افت راندمان پمپ می‌شود.

۶۴. پاسخ ۲ صحیح است. ضریب اصطکاک در جریان آرام تابع رینولدز و زبری نسبی است ولی در جریان درهم (کاملاً درهم) فقط تابع زبری نسبی است.

۶۵. پاسخ ۳ صحیح است.

۶۶. پاسخ ۱ صحیح است.