

46- The loss in weight of a body immersed fluid is the liquid .

- 1) compressive                                      2) down ward  
3) gravity    4) buoyant

47-A mechanical engineer deals with :

- 1) Fossils    2) Criminal activities  
3) Movie production                                      3) Material and Processes

48-Continuity equation is expressing the conservation of :

- 1) mass    2) energy  
3) heat    4) momentom

49- In a car engine, air mixed with gasoline is taken into a confined space, first it is ..... and then combustion process occurs.

- 1) ignited    2) expanded  
3) exhausted    4) compressed

50- ..... steel will not tranish when exposed to the atmospher.

- 1) Alloy    2) Low - carbon  
3) Stainless    4) High - carbon

51- NDT is used to inspect ..... To prevent leaks that could damage the environment.

- 1) pipe lines    2) Materials  
3) Bridges    4) Sensors

52-A measure of the difference between expected position and actual position of a mechanical system mean:

- 1)rate                              2)accuracy                              3)range                              4)weight

53-The generators at the dam .... Water power in to electricity.

- 1)convert    2)evaporate  
3)divert    4)orchestrate

54- Which of the following quantities is not scalar ?

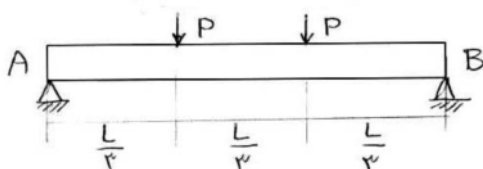
- 1) density    2) speed  
3) volume    4) force

55- The action of a force on a ..... body must be specified by a fixed vector .

- 1) Non-rigid    2) non – deformable  
3) rigid    4) rotating

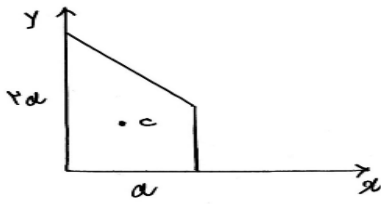
جامدات

۵۶- ممان ماکزیمم در تیر مقابل کدام است؟



$\frac{PL}{4}$  (۲)

$\frac{PL}{3}$  (۱)



$$\frac{2PL}{3} \quad (۴) \qquad \frac{PL}{2} \quad (۳)$$

۵۷- طول مرکز سطح مقابل  $\bar{X}$  برابر است با:

$$\frac{1}{2}a \quad (۲) \qquad \frac{12}{25}a \quad (۱)$$

$$\frac{1}{4}a \quad (۴) \qquad \frac{4}{9}a \quad (۳)$$

۵۸- در ضرب سه گانه مختلط سه بردار  $S, Q, P$  یعنی  $S \cdot (P \times Q)$  کدام رابطه زیر صحیح است؟

$$S \cdot (P \times Q) = \begin{vmatrix} P_x & P_y & P_z \\ S_x & S_y & S_z \\ Q_x & Q_y & Q_z \end{vmatrix} \quad (۲)$$

$$S \cdot (P \times Q) = \begin{vmatrix} Q_x & Q_y & Q_z \\ P_x & P_y & P_z \\ S_x & S_y & S_z \end{vmatrix} \quad (۱)$$

(۴) هیچکدام

$$S \cdot (P \times Q) = \begin{vmatrix} S_x & S_y & S_z \\ P_x & P_y & P_z \\ Q_x & Q_y & Q_z \end{vmatrix} \quad (۳)$$

۵۹- لازم است قطعه‌ای به طول  $10in$  و به مقطع  $1.8in$  در  $1.6in$  بار (مرکزی- فشاری)  $P$  را تحمل نماید. ماده این قطعه از برنز است، برای برنز  $E = 14 \times 10^6 psi$  می‌باشد. بیشترین باری که می‌توان اعمال کرد را حساب نمائید. لازم است بیان شود که تنش قائم از  $18$  کیلو پاوند و حداکثر کاهش طول قطعه از  $12\%$  (درصد) نباید تجاوز کند. بار بیشترین مورد نظر کدام گزینه زیر است؟

$$P = 4.8 \text{ کیلو پاوند} \quad (۲)$$

$$P = 4.4 \text{ کیلو پاوند} \quad (۱)$$

$$P = 4 \text{ کیلو پاوند} \quad (۴)$$

$$P = 48.4 \text{ کیلو پاوند} \quad (۳)$$

۶۰- گشتاور اینرسی یک کره توپر از کدام رابطه زیر محاسبه می‌شود؟

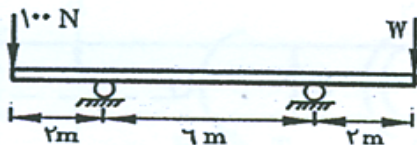
$$I_{zz} = \frac{2}{5}m^2r \quad (۴)$$

$$I_{zz} = \frac{2}{5}m^2r^2 \quad (۳)$$

$$I_{zz} = \frac{2}{5}mr \quad (۲)$$

$$I_{zz} = \frac{2}{5}mr^2 \quad (۱)$$

۶۱- در سیستم شکل زیر مقدار  $W$  حداکثر چند نیوتن می‌تواند باشد بدون آنکه سیستم از وضعیت تعادل استاتیکی خود خارج شود؟ (جرم میله ناچیز است)



$$200 \quad (۲)$$

$$100 \quad (۱)$$

$$500 \quad (۴)$$

$$400 \quad (۳)$$

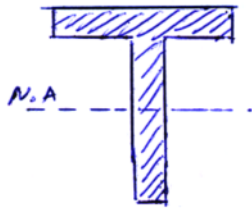
۶۲- چدن در مقابل آهن:

(۲) تحمل فشار بیشتر دارد.

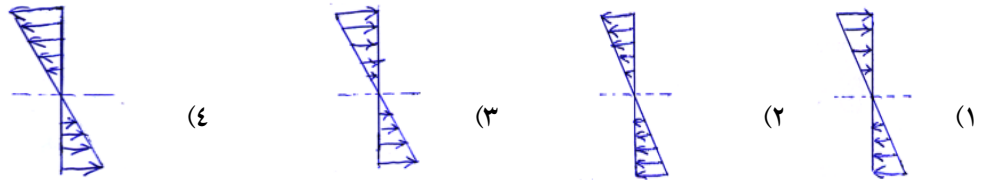
(۱) تحمل پیچش بیشتر دارد.

(۴) تحمل خمش بیشتر دارد.

(۳) تحمل ضربه بیشتر دارد.



۶۳- دیاگرام تنش در مقطع شکل زیر که تحت اثر لنگر خمشی منفی قرار دارد کدام است؟



### حرارت و سیالات

۶۴- از یک بارومتر می توان جهت اندازه گیری ارتفاع سطح پرواز هواپیما استفاده کرد. در صورتی که عدد بارومتر را گروه کنترل روی سطح زمین  $750 \text{ hg mm}$  و خلبان  $480 \text{ hg mm}$  اعلام کند، ارتفاع سطح پرواز هواپیما به طور تقریبی چند متر

است؟ (چگالی متوسط هوای  $\frac{1}{2} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳۱۲ (۲) ۷۳ (۳) ۳۰۶۰ (۴) ۷۲۷۹۵

۶۵- در صورتی که  $C_p$  حرارت مخصوص در فشار ثابت و  $C_v$  حرارت مخصوص در حجم ثابت و  $\gamma$  نسبت  $C_p$  به  $C_v$  باشد تعیین کنید  $C_p$  و  $\gamma$  گازها با افزایش دما چگونه تغییر می کنند.

- (۱)  $C_p$  و  $\gamma$  گازها با افزایش دما تغییر نمی کنند. (۲)  $C_p$  و  $\gamma$  با افزایش دما کاهش می یابند.  
(۳) با افزایش دما  $C_p$  افزایش و  $\gamma$  کاهش می یابد. (۴) با افزایش دما  $C_p$  کاهش و  $\gamma$  افزایش می یابد.

۶۶- در یک توربین عکس عملی آب با دبی ۳۴ متر مکعب بر ثانیه و هد  $7/5$  متر با راندمان ۹۱ در صد تخلیه می شود. توان تولیدی بر حسب مگا وات چقدر است؟

- (۱)  $2/75$  (۲)  $2/27$  (۳)  $2/5$  (۴)  $70/7$

۶۷- در لوله ای افقی به طول ۵۰۰ متر آب با دبی ۱۰۰ لیتر در ثانیه جریان دارد. در صورتی که اختلاف فشار دو سر لوله ۵۰۰ کیلو پاسکال باشد، افت لوله را بر حسب کیلو وات به دست آورید.

- (۱) ۱ (۲) ۵۰۰ (۳) ۵ (۴) ۵۰

۶۸- اگر جرم مخصوص آب  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد در عمق ۹ متری روغنی با چگالی نسبی ۰.۷۵ فشار بر حسب  $\text{kpa}$  کدام گزینه زیر است؟

- (۱) ۶۷.۵ (۲) ۶۷۵ (۳) ۱۲.۵ (۴) ۱۲۵

۶۹- وزن سنگی در هوا ۹۰ نیوتن است. وقتی این سنگ در آب غوطه ور می شود وزن آن ۵۰ نیوتن خواهد شد. حجم و چگالی نسبی آن برابرند با:

2.25 , 0.004<sup>m<sup>3</sup></sup> (۴)

1.8 , 0.004<sup>m<sup>3</sup></sup> (۳)

2.25 , 0.005<sup>m<sup>3</sup></sup> (۲)

1.8 , 0.005<sup>m<sup>3</sup></sup> (۱)

۷۰- اگر قرار باشد  $0.012 \frac{m^3}{s}$  آب تحت هد  $6.05 m$  از یک اریفیس که ضریب تخلیه آن  $(cd = 0.6)$  است تخلیه گردد سطح مقطع آن برحسب  $(mm)^2$  تقریباً کدام گزینه زیر است؟

2000 (۴)

1000 (۳)

4000 (۲)

3000 (۱)

۷۱- یک جت آب به قطر  $100^{mm}$  با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  روی ورق تختی که به طور عمود بر روی آن قرار داده شده است برخورد می کند مقدار نیروی وارده بر ورق برحسب نیوتن از طرف جت آب برابر است با:

100λ (۴)

1000λ (۳)

2000λ (۲)

500λ (۱)

۷۲- در یک واحد توربین گازی، گاز ایده‌ال با فشار یک بار و دمای 27 درجه سانتیگراد وارد کمپرسور شده و در آن تا فشار 16 بار متراکم می‌شود. با فرض اینکه در مورد نسبت گرمای ویژه در فشار ثابت به گرمای ویژه در حجم ثابت  $(\gamma)$ ، رابطه  $\frac{\gamma-1}{\gamma} = \frac{1}{4}$  برقرار باشد، دمای هوای خروجی از کمپرسور برحسب درجه سانتی گراد و بازده گرمایی این واحد کدام گزینه زیر است؟

% 16 , 2375 (۴)

% 75 , 327 (۳)

% 25 , 237 (۲)

% 50 , 327 (۱)

۷۳- شرایط بخار ورودی توربینی که تحت شرایط جریان پایا کار می کند به صورت زیر است:

[ فشار 14 بار ، انرژی داخلی  $2600 \frac{kJ}{kg}$  ، و حجم ویژه  $0.1 \frac{m^3}{kg}$  ]

شرایط بخار ترک کننده به صورت زیر است :

[ فشار 0.4 بار ، انرژی داخلی  $2400 \frac{kJ}{kg}$  ، و حجم ویژه  $4 \frac{m^3}{kg}$  ]

با چشم پوشی از تلفات گرمایی پوسته توربین کار تولیدی آن برحسب  $\frac{kJ}{kg}$  کدام مقدار زیر است؟

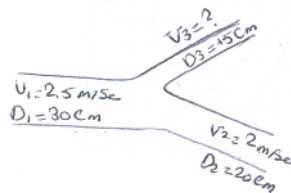
81 (۴)

180 (۳)

1800 (۲)

18 (۱)

۷۴- در شکل مقابل مطلوبست سرعت  $V_3 = ?$



$V_3 = 5.44 \frac{m}{sec}$  (۱)

$V_3 = 6.44 \frac{m}{sec}$  (۲)

$V_3 = 7.44 \frac{m}{sec}$  (۳)

$V_3 = 8.44 \frac{m}{sec}$  (۴)

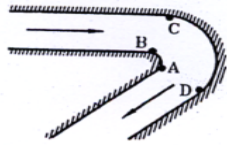
۷۵- ضربه قوچ (چکش آبی) در کدامیک از حالات ذیل بوجود می آید؟

(۱) قطر مجرا کم شود. (۲) قطر مجرا زیاد شود.

(۳) مجرا یکباره توسط شیر بسته شود. (۴) جریان آرام به مغشوش تبدیل شود.

۷۶- آب از زانوی نشان داده شده در شکل زیر عبور می کند. اگر با افزایش جریان آب، پدیده کاویتاسیون در زانویی اتفاق

افتد، احتمال شروع این پدیده در کدامیک از نقطه های نشان داده شده بیشتر است؟



(۱) A (۲) B

(۳) C (۴) D

۷۷- در یک ماشین گرمایی (Heat Engine) برگشت پذیر، طبق اصل کارنو (Carnot):

(۱) نوع سیال به کار رفته بر راندمان ماشین مؤثر است.

(۲) راندمان به نوع سیکل به کار رفته بستگی نداشته و فقط تابع دمای دو منبع گرم و سرد می باشد.

(۳) استفاده از بخار داغ نسبت به سیالات دیگر ارجحیت دارد.

(۴) با کاهش تلفات انرژی می توان راندمان را به 100 درصد نزدیک کرد.

۷۸- جدایش لایه مرزی هنگامی رخ می دهد، که گرادیان فشار ..... است.

(۱) منفی (۲) مثبت (۳) صفر (۴) ثابت

۷۹- برای تبدیل یک جریان مادون صوت به مافوق صوت می توان:

(۱) از یک دیفیوزر استفاده کرد (۲) از یک نازل واگرا استفاده کرد

(۳) از یک نازل همگرا استفاده کرد (۴) از یک نازل همگرا- واگرا استفاده کرد

۸۰- صفحه ای را با فرو بردن در آب حوض سرد می کنیم، انتقال حرارت به چه طریق صورت می گیرد؟

(۱) جابجایی آزاد و اجباری (۲) بستگی به عدد رینولدز دارد

(۳) جابجایی آزاد (۴) بستگی به عدد رایلی دارد

۸۱- استفاده از فین (پره) برای افزایش انتقال گرما از یک سطح از طریق:

(۱) افزایش ضریب هدایت حرارتی کاربرد دارد. (۲) افزایش مساحت سطح مؤثر بکار می رود.

(۳) افزایش ضریب انتقال حرارت کنوکسیونی کاربرد دارد. (۴) کاهش ضریب انتقال حرارت کنوکسیونی کاربرد دارد.

۸۲- نقطه شبنم تحت چه فرایندی تولید می شود؟

(۱) حرارت ثابت (۲) دمای ثابت (۳) حجم ثابت (۴) فشار ثابت

### دینامیک و ارتعاشات

۸۳- دو فنر مارپیچی کششی با قطر میله و تعداد حلقه و جنس یکسان مفروضند ولی طول آزاد آنها یکسان نیست. در این صورت:

(۱) ضریب فنریت فنر بلند تر بیشتر است.

(۲) ضریب فنریت فنر کوتاه تر بیشتر است.

(۳) ضریب فنریت دو فنر یکسان است.

(۴) تحت نیروی برابر فنر بلند تر زود تر تسلیم می شود.

۸۴- اگر جسمی تحت خاصیت ذاتی خود شروع به ارتعاش کند فرکانس طبیعی آن کدام موارد زیر است؟

$$W_n = \sqrt{\frac{k^2}{m^2}} \quad (۴) \quad W_n = \sqrt{\frac{k}{m^2}} \quad (۳) \quad W_n = \sqrt{\frac{k^2}{m}} \quad (۲) \quad W_n = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (۱)$$

۸۵- تحمل بار در کدامیک از یاتاقانهای زیر کمتر است؟

(۱) بلبرینگ (۲) یاتاقانهای لغزشی (۳) بوش ها (۴) رولر بیرینگ غلطک شبکه ای

۸۶- با ترکیب دو حرکت هارمونی ساده که هم فرکانس هستند دامنه حرکت حاصله از کدام گزینه زیر محاسبه می شوند.

$$X_2 = X_2 \cos(\omega t + \alpha), \quad X_1 = X_1 \cos \omega t$$

$$X = \sqrt{x_1^2 \sin^2 \alpha + x_2^2 \cos^2 \alpha} \quad (۲) \quad X = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 \cos^2 \alpha} \quad (۱)$$

$$X = \sqrt{(x_1 + x_2 \cos \alpha)^2 + (x_2 \sin \alpha)^2} \quad (۴) \quad X = \sqrt{(x_1 + x_2 \cos \alpha) + x_2 \sin \alpha} \quad (۳)$$

۸۷- شتاب کریولیس ناشی از چیست؟

(۱) حرکت ذره نسبت به مختصات متحرک

(۲) حرکت انتقالی ذره نسبت به مختصات حرکت

(۳) حرکت چرخشی ذره نسبت به مختصات حرکت انتقالی

(۴) حرکت ذره نسبت به مختصات متحرک و دوران مختصات متحرک

۸۸- معادله مشخصه سیستمی به صورت  $S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 3S + 5 = 0$  می باشد. کدام عبارت در مورد این سیستم صحیح می باشد.

(۱) سیستم مدار بسته دو ریشه ناپایدار کننده دارد.

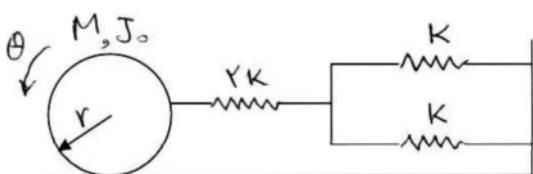
(۲) سیستم مدار بسته در مرز ناپایداری است.

(۳) سیستم مدار بسته پایدار است.

(۴) سیستم مدار بسته یک ریشه ناپایدار کننده دارد.

۸۹- یک استوانه به جرم  $M$  و ممان اینرسی  $J_0 = \frac{1}{2}Mr^2$  که در آن شعاع استوانه است توسط فنرهای نشان داده شده در شکل در

صفحه افقی بدون لغزش روی سطح افقی حرکت نوسانی دارد. فرکانس طبیعی کدام است؟



$$\omega_n = \sqrt{\frac{3k}{M}} \quad (۲) \quad \omega_n = \sqrt{\frac{k}{3M}} \quad (۱)$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{2k}{3M}} \quad (۴) \quad \omega_n = \sqrt{\frac{3k}{2M}} \quad (۳)$$

۹۰- در قضیه پایداری نایکویست و در رابطه  $N = P - Z$ ، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) تعداد قطبهای ناپایدار مدار بسته و  $Z$  تعداد صفرهای ناپایدار مدار بسته است.
- (۲)  $P$  تعداد قطبهای پایدار مدار بسته و  $Z$  تعداد صفرهای پایدار مدار بسته است.
- (۳)  $P$  تعداد قطبهای ناپایدار مدار باز و  $Z$  تعداد قطبهای ناپایدار مدار بسته است.
- (۴)  $P$  تعداد قطبهای پایدار مدار باز و  $Z$  تعداد صفرهای ناپایدار مدار بسته است.

۹۱- دیسکی را که دارای سرعت زاویه ای  $\omega$  است بر روی زمین قرار می دهیم. ضریب اصطکاک سطح زمین و دیسک  $\mu$  به اندازه ای است که باعث می شود دیسک بر روی زمین بغلظد. سرعت زاویه ای دیسک با گذشت زمان:

- (۱) اصطکاک باعث افزایش آن می شود.
- (۲) تغییر نمی کند و ثابت می ماند.
- (۳) به دلیل وجود اصطکاک کاهش می یابد.
- (۴) در مورد تغییرات آن نمی توان قضاوت کرد.

### ماشین های دوار

۹۲- چنانچه در یک ایستگاه پمپاژ فقط فشار مخزن خروجی افزایش یابد، و پمپ مورد نظر از نوع گریز از مرکز باشد در این صورت دبی :

- (۱) افزایش می یابد.
- (۲) کاهش می یابد.
- (۳) تغییری نمی کند.
- (۴) ربطی به فشار ندارد.

۹۳- در یک پمپ گریز از مرکز از نوع جریان شعاعی قبل از استارت، شیر خروجی باید .... و شیر ورودی باید ..... باشد.

- (۱) باز - باز
- (۲) باز - بسته
- (۳) بسته - باز
- (۴) بسته - بسته

۹۴- در یک ایستگاه پمپاژ دو پمپ موازی مشابه از نوع گریز از مرکز نصب شده اند. اگر لوله خروجی آنها دارای هدر مشترک بوده و یکی از آنها روشن باشد، در این صورت با استارت پمپ دوم دبی :

- (۱) حتماً دو برابر می شود.
- (۲) بیش از دو برابر می شود.
- (۳) ۱/۵ برابر می شود.
- (۴) افزایش می یابد ولی کمتر از دو برابر است.

۹۵- در پمپها اثر تغییر دور ( $n$ ) در ارتفاع (هد) با کدام رابطه زیر بیان می شود؟

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3 \quad (۱) \quad \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \quad (۲) \quad \frac{H_1}{H_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (۳) \quad \frac{H_1}{H_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad (۴)$$

۹۶- پمپهای چرخ دنده‌ای بیشتر در کدامیک از موارد زیر مصرف می شوند؟

- (۱) آبرسانی
- (۲) گردش دهنده آب گرم (پمپ سیرکولاتور)
- (۳) روغن کاری خودروها و سیستم‌های هیدرولیک
- (۴) هیچکدام

۹۷- وظیفه دینفورز در پمپها چیست؟

(۱) سرعت را کاهش و فشار را افزایش می دهد.

(۲) جلوگیری از کاویتاسیون  
(۴) افزایش سرعت و کاهش فشار

(۳) جلوگیری از ضربه قوچ

۹۸- در انتخاب پمپها:

(۱) از مشخصه های پمپ استفاده می شود.

(۲) از مشخصه دستگاه استفاده می شود.

(۳) از مشخصه پمپ و دستگاه استفاده می شود.

(۴) از مشخصه پمپ و سیال استفاده می شود.

۹۹- سرعت مخصوص در یک پمپ از کدام رابطه به دست می آید؟

$$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{H^{3/4}} \quad (۴)$$

$$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{H^2} \quad (۳)$$

$$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{H^{1/4}} \quad (۲)$$

$$N_s = \frac{NQ^2}{H^{3/4}} \quad (۱)$$

۱۰۰- برای انتقال هوا و یا گاز در یک سیستم انتقال از کدام یک از وسایل زیر استفاده می شود؟

(۲) کمپرسور سانتریفیوژ

(۱) پمپ سانتریفیوژ

(۴) کمپرسور رفت و برگشتی

(۳) پمپ رفت و برگشتی

موسسه تحقیقاتی آرمان