www.konkur.in

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

عصر چهارشنبه
۸۶/۱۲/۱

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی عمران
(کد ۱۲۶۴)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۰	مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات	۲۰	۳۱	۵۰
۳	مقاومت مصالح	۲۰	۵۱	۷۰
۴	تحلیل سازه‌های یک	۲۰	۷۱	۹۰
۵	مکانیک خاک	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	مکانیک سیالات	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PART A: Vocabulary

***Directions:** Choose the number of the answer (1), (2), (3), or (4) that best completes the sentence. Then mark your choice on your answer sheet.*

1- Even as a young man he had been ---------- as a future chief executive.
1) equipped 2) perceived 3) submitted 4) maintained

2- In exceptional ---------- students may arrange to take examinations at other times.
1) alternatives 2) implications 3) circumstances 4) distributions

3- There was a noticeboard ---------- job vacancies and information on how to apply for them.
1) imposing 2) monitoring 3) displaying 4) transferring

4- After a full ---------- lasting over 2 years, very little new evidence had come to light.
1) approach 2) exploitation 3) investment 4) investigation

5- The measures taken should considerably ---------- the residents' quality of life.
1) insert 2) trigger 3) advocate 4) enhance

6- Technological advances could ---------- lead to even more job losses.
1) randomly 2) inherently 3) ultimately 4) empirically

7- By completing a task on schedule you may ---------- a feeling of pride in your work.
1) devote 2) derive 3) undergo 4) glance

8- Roman coins that she showed me were ---------- to the one I had found in the garden.
1) crucial 2) specific 3) adjacent 4) identical

9- A thorough understanding of mathematics is sufficient to explain a wide variety of natural ----------.
1) criteria 2) principles 3) phenomena 4) components

10- For centuries housework and shopping have been identified as female ----------.
1) targets 2) domains 3) sectors 4) contexts

PART B: Grammar

***Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each blank. Then mark your choice on your answer sheet.*

There are many methods of mining, (11) ---------- is based upon where a mineral deposit (12) ---------- in the earth. While some mineral deposits are far (13) ----------, others lie at or (14) ---------- the earth's surface. Several different mining methods (15) ---------- deposits occur close to the earth's surface.

11- 1) that 2) each of which 3) every method 4) while any of them

12- 1) is found 2) found 3) finding 4) being found

13- 1) away 2) deep 3) from 4) underground

14- 1) in 2) near 3) within 4) above

15- 1) are used when 2) which used 3) when used 4) which are used

Forum.konkur.in

www.konkur.in

Part C. Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark it on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Laser-Based Sensing Technique Applied to Bridge Construction

In constructing cable-stayed, suspension, and arch bridges that use hanger cables, maintaining the forces in the tension elements is crucial. However, measuring and verifying those forces can be a costly and time-consuming process. To facilitate matters, a laser-based technique has been developed that can calculate and verify the tension loads without the need to come into contact with the cable.

The technique employs a laser vibrometer that emits a laser beam whose reflection is used to measure the frequency of the cable's vibration. Once captured, the frequency is used in a formula that includes the cable's specifications and other data to calculate the tension. The results can then be compared with the tension loads specified by the designer. This technique has been used to inspect existing bridges for several years, but only recently has it been used to verify forces in the tensioned elements during construction.

16- The section implies that the inspection of existing bridges:

1) needs to be done every few years.
2) is done by visual survey of the structural elements only.
3) is done by estimating the tensile force in the cables from their measured frequencies.
4) is done by checking the tensile forces in the cables and comparing them against the design values.

17- The tension varies with:

1) the individual using the vibrometer.
2) the specifications of the cable used.
3) the distance at which the laser is used.
4) whether or not the bridge is designed with hanger cables.

18- From the section, it is evident that the vibrometer:

1) has been previously used to test bridges.
2) has been specified by the designer of the bridge.
3) is easier to use, but is not cost effective for small projects.
4) was designed specifically for use on bridges with hanger cables.

PASSAGE 2:

Several methods can be employed to measure tension forces in cable elements. One measures the tension directly using a hydraulic ram through a process called liftoff. But hydraulic rams can be large, difficult to use, and inaccurate. Another method involves placing a frame on the cable and pushing against the cable laterally at its midpoint. This process involves a great deal of approximation, can be invasive, and cannot be applied to cables with larger diameters.

Vibration-based force measurement methods, however, use the frequency of the cable's vibration to calculate its tension. Many engineers use accelerometers or other sensors that must be attached to the cable to measure the frequency of its vibration. They also use a century-old formula that calculates the vibration of taut strings. This formula is effective in many applications, but when it comes to structural cables, there are parameters that this formula cannot address. In contrast, the formula used with the vibrometer includes characteristics that are unique to bridge cables, for example, bending stiffness, sag, and conditions at the ends of the cables.

Forum.konkur.in

www.konkur.in

19- To measure the tensile forces in the cable:
1) superposition principles should be used.
2) in-situ measurement of tensile forces needs to be made.
3) a well-known formula has been combined with new laser equipment.
4) one should test the cable under a testing machine to failure to measure its strength.

20- The existing formula to calibrate the vibration of cables is:
1) inadequate because it is 100 years old.
2) good for taut strings only and therefore cannot be applied to structural cables.
3) difficult to use because it requires the use of accelerometers and hydraulic rams.
4) not applicable to bridge cables since it does not take into account their pertinent characteristics.

21- The testing method that uses a frame placed against the cable:
1) is actually the basis of the newer vibrometer method.
2) is appropriate because it can be used on cables of all sizes.
3) contains many variables that may cause inaccurate results.
4) is the most accurate testing method other than the vibrometer method.

PASSAGE 3:

In addition to the specialized formula and the ability to apply the technique remotely, the laser-based method offers other advantages. For example, a bridge may require verification of its stay cables before the bridge deck can be constructed. Typically, an engineer would need to go through days of safety training and then be suspended from the bridge to place sensors on the cables. But the laser-based technique makes it possible for the engineer to stand on a surface, such as another bridge, adjacent to the new structure and accurately measure the cables' vibrations from a distance.

The beam can impact the cable at any point along its length and at any angle, but the results are best if the laser beam is oriented perpendicularly to the cable and is aimed at a point between one-third the cable's length and its midpoint. The cable usually does not need to be impacted to create a vibration that can be measured by the device because such ambient disturbances as wind and traffic are usually sufficient to create vibrations. This technique requires only a small space on or off the bridge for the operator and the equipment and causes little, if any, disturbance to construction operations or traffic.

22- The laser – based technique can reduce the time needed for testing because:
1) the equipment used is compact.
2) the testing can be done earlier in the bridge building process.
3) it does not require specialized safety training for the tester before use.
4) the formula needed to interpret the laser results is already installed in the computer used.

23- In the second paragraph, the word "impact" means:
1) cut
2) cause to move
3) take a swing at
4) come into contact with

24- In order to measure the vibrations with the laser vibrometer, it is necessary to:
1) verify the stay cables
2) cause the cables to vibrate
3) swing from the bridge to place sensors on it
4) aim the laser so that the beam hits the cable

25- which of the following is <u>not</u> a benefit of the laser technique?
1) It can be done from a nearby location.
2) It can detect vibrations from normal bridge movements.
3) It can predict the cable tension before construction begins.
4) It doesn't interfere with traffic or construction work on the bridge.

Forum.konkur.in

www.konkur.in

In the five following questions, choose the answer which best completes technically each individual item:

26- In contrast to the simple linear elastic response model, the pattern of inelastic stress-strain behaviour is not constant, varying with the --------- size and shape, the materials used, and the nature of the loading.

1) stiffness 2) member 3) energy 4) earthquake

27- Multi-storey buildings, are better represented as multi-degree of freedom structures, with one degree of freedom for each storey, and one natural mode and period of -------- for each storey.

1) vibration 2) property 3) level 4) dynamic

28- The choice of an acceptable level of seismic risk is a complex problem, involving consideration of the consequences of earthquake damage, both social and financial, as well as the probable degree of physical risk, i.e. the --------- of the site.

1) seismicity 2) protection 3) destruction 4) vital structures

29- Magnitude is a quantitative measure of the size of an earthquake, which is independent of the place of observation, but Intensity is a --------- measure of the effects of an earthquake.

1) necessary 2) preliminary 3) official 4) subjective

30- Seismology may be defined as the science and study of earthquakes, and their causes, effects and related phenomena, and -------- is most strictly defined as the frequency per unit area of earthquakes in a given region.

1) magnitude 2) seismicity 3) scarcely 4) seismically

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۱- با فرض $w = f(x,y)$ که در آن $x = u + v$ و $y = u - v$، $\frac{\partial^2 w}{\partial u \partial v}$ برابر با چیست؟ (مشتقات جزئی پیوسته می‌باشند)

۱) $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}$

۲) $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + 2\frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}$

۳) $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}$

۴) $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - 2\frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}$

۳۲- اگر $z = yf(x^2 - y^2)$ و f تابعی مشتق‌پذیر باشد، آنگاه $y^2\frac{\partial z}{\partial x} + xy\frac{\partial z}{\partial y}$ برابر است با:

۱) yz

۲) xy

۳) xz

۴) xyz

۳۳- چند جمله‌ای مک لوران از درجه ۵ تابع $\sin(x - x^2)$ کدام‌یک از چند جمله‌ای‌های زیر است؟

۱) $x - x^2 + \frac{x^3}{6} - \frac{x^4}{2} + \frac{59}{60}x^5$

۲) $x - x^2 - \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{2} - \frac{59}{120}x^5$

۳) $x - x^2 + \frac{x^3}{6} - \frac{x^4}{2} - \frac{59}{60}x^5$

۴) $x - x^2 - \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{2} - \frac{59}{60}x^5$

۳۴- فرض کنید f بر بازه $(0,\infty)$ پیوسته بوده و در معادله، $x > 0$ و $f(x) = xe^x + \frac{1}{x}\int_1^x f(t)dt$ صدق کند. $f(x)$ برابر با چیست؟

۱) $f(x) = e^x(x+1)$

۲) $f(x) = e^x(2x-1)$

۳) $f(x) = e^x(x+1) - e$

۴) $f(x) = e^x(2x+1) - 2e$

۳۵- برای تابع $f(x,y) = x^4 + y^4 + (1 - x^2 - y^2)^2$ نقطه $(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}})$ از چه نوعی است؟

۱) می‌نیمم نسبی

۲) زینی

۳) ماکزیمم نسبی

۴) نقطه بحرانی نیست

۳۶- مقدار انتگرال $\int_0^2 \int_0^{4-x^2} \frac{xe^{2y}}{4-y} dydx$ برابر است با:

۱) $\frac{1}{2}(e^4 - 1)$

۲) $\frac{1}{4}(1 - e^8)$

۳) $\frac{1}{2}(1 - e^8)$

۴) $\frac{1}{4}(e^8 - 1)$

۳۷- مقدار ماکزیمم میدان اسکالر $f(x,y,z) = x - 2y + 2z$ بر کره $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ برابر با چیست؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۵

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۸- مقدار انتگرال $\oint_C (e^x - yx^2)dx + (xy^2 - e^y)dy$ که در آن C دایره $x^2 + y^2 - 2y = 0$ می‌باشد که یک بار در جهت مثلثاتی پیموده شده است، برابر با چیست؟

۱) $\frac{3\pi}{4}$
۲) $\frac{\pi}{2}$
۳) $\frac{\pi}{4}$
۴) $\frac{3\pi}{2}$

۳۹- مقدار انتگرال $\iint_S \vec{F}.\vec{n}dS$ که در آن $F(x,y,z) = (xz^2, yx^2, zy^2) = xz^2\vec{i} + yx^2\vec{j} + zy^2\vec{k}$ و S سطح بسته محدود به نیم کره $z = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}$ و صفحه $z = 0$ است (شار برون سوی F روی S) برابر است با:

۱) $\frac{2}{3}\pi a^5$
۲) $\frac{2}{5}\pi a^5$
۳) $\frac{2}{3}\pi a^3$
۴) $\frac{2}{5}\pi a^3$

۴۰- مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_0^{1-x} \cos(\frac{x-y}{x+y})dydx$ برابر است با:

۱) $\sin 1$
۲) $\frac{3}{2}\sin 1$
۳) $\frac{1}{2}\sin 1$
۴) $2\sin 1$

۴۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y''' - 4y' = e^{-2x}$ کدام گزینه است؟

۱) $y = c_1 + c_2 e^{2x} + c_3 e^{-2x} + \frac{1}{8}e^{-2x}$
۲) $y = c_1 + c_2 e^{2x} + c_3 e^{-2x} + \frac{1}{8}xe^{-2x}$
۳) $y = c_1 + c_2 e^{2x} + c_3 e^{-2x} + xe^{-2x}$
۴) $y = c_1 + c_2 \cos 2x + c_3 \sin 2x + xe^{-2x}$

۴۲- جواب عمومی معادله $(x-2)^2 y'' + 5(x-2)y' + 8y = 0$ چیست؟

۱) $y = c_1 |x-2|^{-\frac{3}{2}} + c_2 |x-2|^{-\frac{5}{2}}$
۲) $y = c_1 |x-2|^{-\frac{1}{2}} + c_2 |x-2|^{-\frac{3}{2}}$
۳) $y = c_1 (x-2)^{-2} \cos(\ln|x-2|) + c_2 (x-2)^{-2} \sin(\ln|x-2|)$
۴) $y = c_1 (x-2)^{-2} \cos(2\ln|x-2|) + c_2 (x-2)^{-2} \sin(2\ln|x-2|)$

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۳- دو جواب مستقل معادله دیفرانسیل $3x(2+3x)y'' - 4y' + 4y = 0 \ , \ x > 0$ به کدام‌یک از صورت‌های زیر می‌باشند؟

۱) $y_1 = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \ , \ y_2 = x^{\frac{5}{3}} \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$

۲) $y_1 = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \ , \ y_2 = x^{\frac{3}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$

۳) $y_1 = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \ , \ y_2 = y_1 \ln x + \sum_{n=1}^{\infty} b_n x^n$

۴) $y_1 = x^3 \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \ , \ y_2 = y_1 \ln x + x^5 \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$

۴۴- جواب مسأله $y' = \frac{2xy}{y^2 - x^2} \ ; \ y(4) = 0$ به ازای $y = 1$ برابراست با:

۱) $x = 1$

۲) $x = \pm\frac{\sqrt{3}}{3}$

۳) $x = 3$

۴) $x = \sqrt{3}$

۴۵- اگر $F(s) = \frac{1}{(s-2)(s^2+1)}$ تبدیل لاپلاس تابع f باشد. $f(t)$ برابر با چیست؟

یادآوری می‌شود که تبدیل لاپلاس توابع t^n، $\sin at$ و $\cos at$ به ترتیب عبارتند از $\frac{n!}{s^{n+1}}$، $\frac{a}{s^2+a^2}$ و $\frac{s}{s^2+a^2}$

۱) $\frac{1}{5}(e^{2t} - \cos t - 2\sin t)$

۲) $\frac{1}{5}(e^{t} + \cos t - \sin t)$

۳) $\frac{1}{5}(e^{2t} - 2\cos t - \sin t)$

۴) $\frac{1}{5}(e^{t} - \cos t - 2\sin t)$

۴۶- جواب مسئله مقدار اولیه $\begin{cases} y'' + 4y = f(t) \\ y(0) = 3 \ , \ y'(0) = -1 \end{cases}$ چیست؟

۱) $y = 3\cos 2t - \frac{1}{2}\sin 2t + \int_0^t \cos 2(t-x) f(x) dx$

۲) $y = \frac{3}{2}\sin 2t - \cos 2t + \frac{1}{2}\int_0^t \sin 2(t-x) f(x) dx$

۳) $y = \frac{3}{2}\sin 2t - \cos 2t + \int_0^t \cos 2(t-x) f(x) dx$

۴) $y = 3\cos 2t - \frac{1}{2}\sin 2t + \frac{1}{2}\int_0^t \sin 2(t-x) f(x) dx$

۴۷- اگر $I_n = \int_0^1 (1-x^2)^n dx \ , \ n = 0,1,2,...$ چه رابطه‌ای بین I_n و I_{n-1} به ازای $n \geq 1$ برقرار است؟

۱) $I_n = \frac{2n}{4n-1} I_{n-1}$

۲) $I_n = \frac{2n}{2n+1} I_{n-1}$

۳) $I_n = \frac{2n}{4n+1} I_{n-1}$

۴) $I_n = \frac{2n}{2n-1} I_{n-1}$

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۸- مقدار سری $\sum_{n=۲}^{\infty}\frac{n+۱}{n!}$ برابر با چیست؟

۱) ۱
۲) $۲e+۱$
۳) $e+۱$
۴) $۲e-۳$

۴۹- اگر $|x|<۱$, $f(x)=\sum_{n=۱}^{\infty}n^۲x^n$ آنگاه $f(x)$ برابر است با:

۱) $\frac{x^۲+۱}{(۱-x)^۳}$
۲) $\frac{x+۱}{(۱-x)^۳}$
۳) $\frac{x^۲+x}{(۱-x)^۳}$
۴) $\frac{۱}{(۱-x)^۲}$

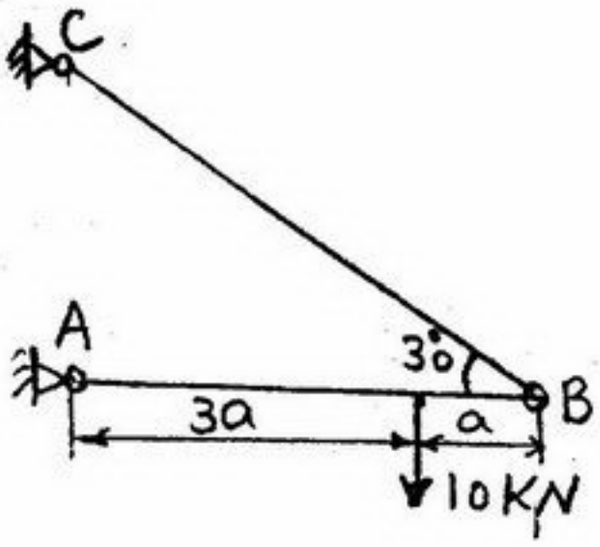
۵۰- مقدار سری $\sum_{n=۲}^{\infty}\frac{۱}{n^۲-۱}$ برابر با چیست؟

۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۱

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱- در شکل روبرو اگر سطح مقطع میله‌ها هر کدام $10\,cm^2$ باشد تنش در میله BC برحسب MPa چقدر است؟

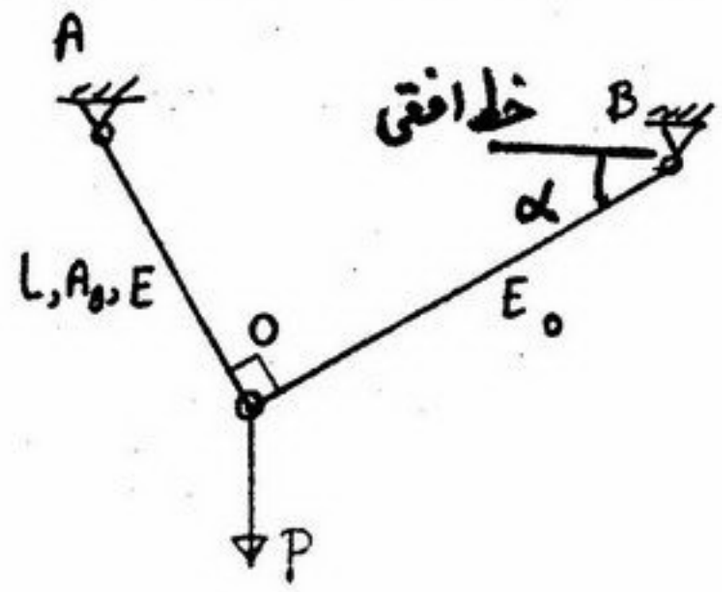


۱) ۷/۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۵۲- تغییر طول میله‌ای بطول L و به مدول ارتجاعی E زیر اثر نیروی محوری کششی F چقدر است؟(مساحت مقطع میله متغیر است در یک طرف میله A_0 و در طرف دیگر $2A_0$ است و تغییرات مساحت در طول میله خطی است.)

۱) $\frac{FL}{2A_0E}$
۲) $\frac{FL}{A_0E}\text{Log}n2$
۳) $\frac{2FL}{3A_0E}$
۴) $\frac{FL}{A_0E}\text{Log}n3$

۵۳- در سازه نشان داده شده در شکل زیر، سطح مقطع میله OB را تعیین نمائید بصورتیکه تحت اثر بار قائم P مفصل O تغییر مکان افقی ندهد.

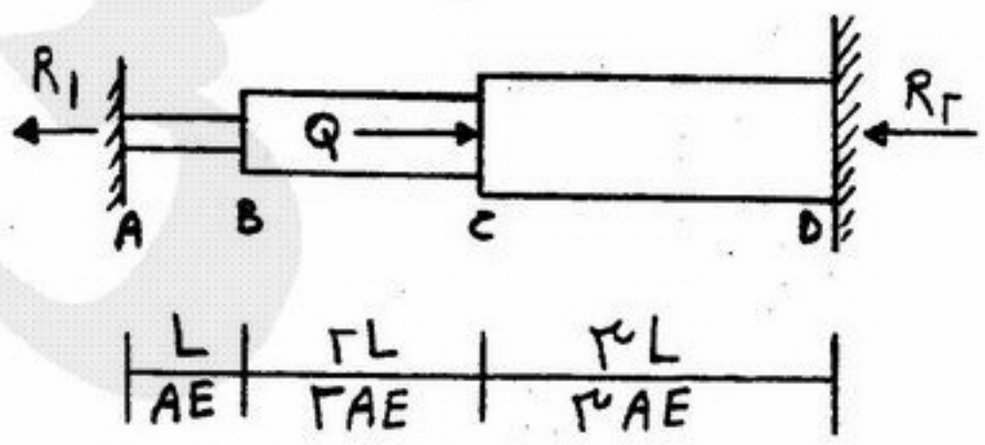


۱) $A_0\frac{E}{E_0}\text{Cot}g\alpha$
۲) $A_0\tan\alpha$
۳) $A_0\text{Cot}g\alpha$
۴) $A_0\frac{E}{E_0}\tan\alpha$

۵۴- در سیستم نشان داده شده در شکل روبرو، مطلوبست نیروی فنر (ω و 2ω وزن قطعات نشان داده شده در شکل می‌باشد)

۱) 3ω
۲) $\frac{3}{4}\omega$
۳) $\frac{1}{2}\omega$
۴) $\frac{1}{3}\omega$

۵۵- کدام رابطه بین واکنش‌های سازه بر قرار است؟

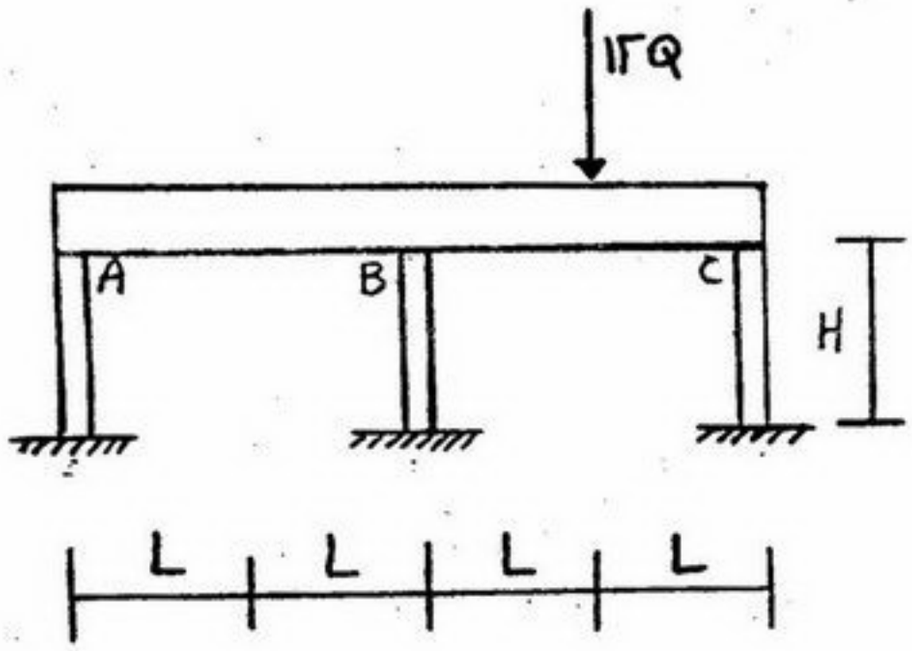


۱) $R_2=R_1$
۲) $R_2=2R_1$
۳) $R_2=3R_1$
۴) $R_2=4R_1$

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۶- تیر صلب ABC بر روی سه ستون کوتاه کشسان همانند قرار دارد. کدام نیروی محوری ستون صحیح است؟

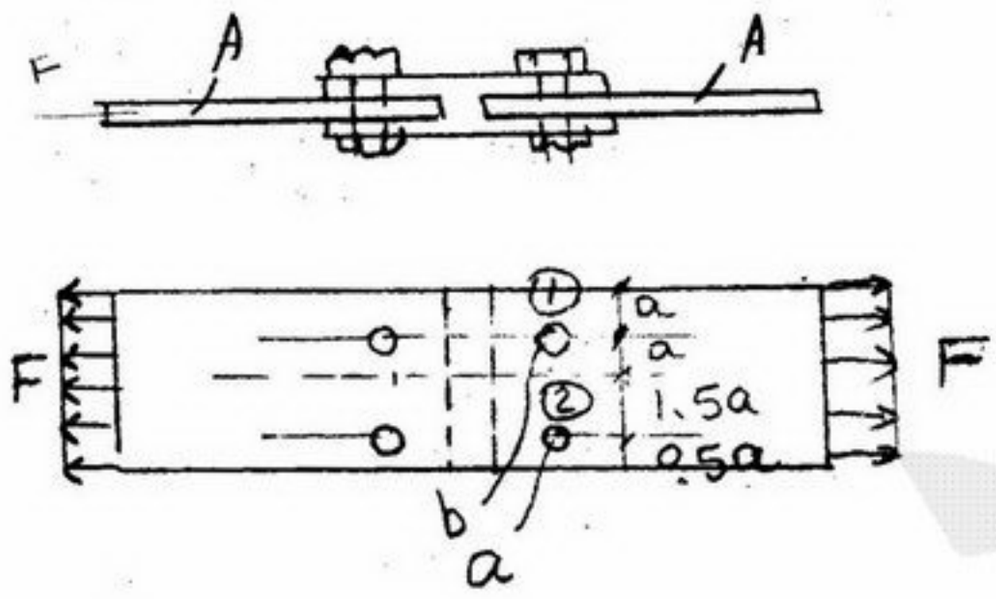


۱) $N_A = 2Q$
۲) $N_A = 3Q$
۳) $N_C = 6Q$
۴) $N_C = 7Q$

۵۷- در نقطه‌ای بر روی سطح بدنه جسمی کرنش‌های اصلی منطبق بر سطح عاری از بار جانبی خارجی برابر $\varepsilon_1 = +3/5\times10^{-4}$ و $\varepsilon_2 = +1\times10^{-4}$ اندازه‌گیری شده است. اگر مدول برشی برابر $G = 8GPa$ و ضریب پواسون برابر ۰/۲۵ باشد، مقدار حداکثر تنش برشی در نقطه مزبور برحسب MPa چقدر است؟

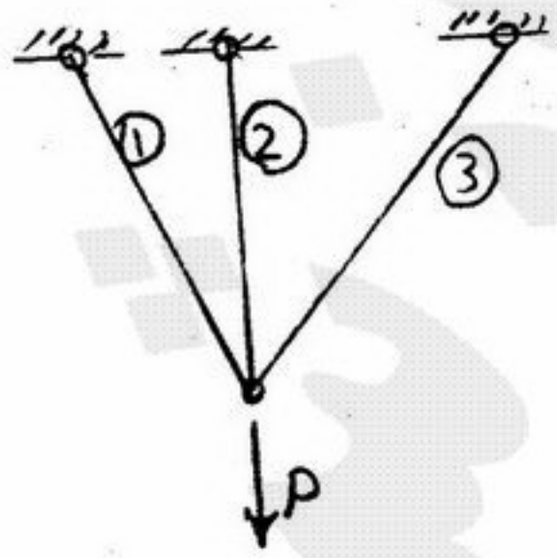
۱) ۴ ۲) ۲/۸ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۸- در شکل روبرو کل نیروی وارد به هر ورق A مساوی F است. نیروی وارد به پیچ‌های a و b که با قطر یکسان هستند چقدر است؟



۱) $F_a = F_b = F$
۲) $F_a = F_b = \frac{F}{2}$
۳) $F_b = 0/6F \ , \ F_a = 0/4F$
۴) $F_b = 0/4F \ , \ F_a = 0/6F$

۵۹- در شکل روبرو طراحی چنان انجام شده که زیر اثر بار P تنش در میله‌های ۱ ، ۲ ، ۳ به ترتیب $0/7\sigma_\omega$ ، $0/9\sigma_\omega$ و $0/5\sigma_\omega$ است. ضریب اطمینان $\frac{5}{3}$ می‌باشد. بار P در چه ضریبی ضرب شود تا یکی از میله‌ها به تسلیم برسد؟



۱) $\frac{3}{5}$
۲) ۱/۵
۳) $\frac{5}{3}$
۴) $\frac{5}{2/7}$

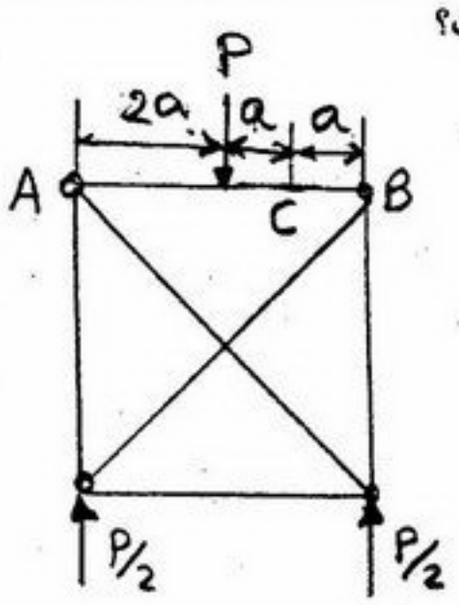
۶۰- میله‌ای دارای مقطعی به شکل لوله با ضخامت کم t و بشعاع R است. یک بار زیر اثر لنگر خمشی M و بار دوم زیر اثر لنگر پیچشی T=M قرار می‌گیرد.نسبت تنش فشاری ایجاد شده در حالت اول به حالت دوم چقدر است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

Forum.konkur.in

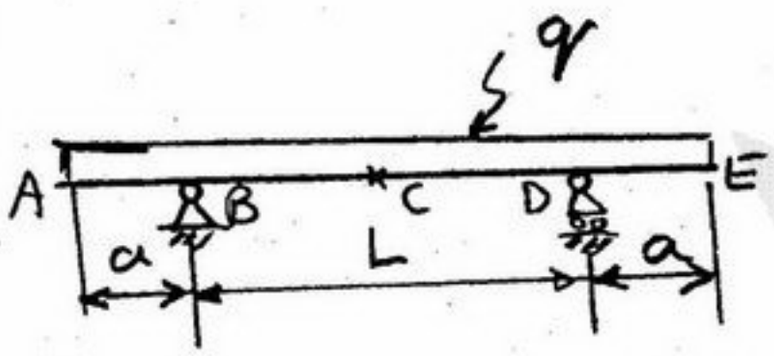
www.konkur.in

۶۱- در خرپای شکل روبرو میلهٔ AB به مقطع مربع و به طول ضلع b است. تنش خمشی در نقطه C چقدر است؟



۱) $\frac{۳pa}{b^۳}$
۲) $\frac{p}{b^۲}$
۳) $\frac{۳pa}{۲b^۳}$
۴) $\frac{p}{۲b^۲}$

۶۲- تیر شکل روبرو دارای مقطعی ثابت و قرینه نسبت به محورهای افقی و قائم است. تنش خمشی در نقاط C،B و D برابر است. $\frac{a}{L}$ چقدر است؟

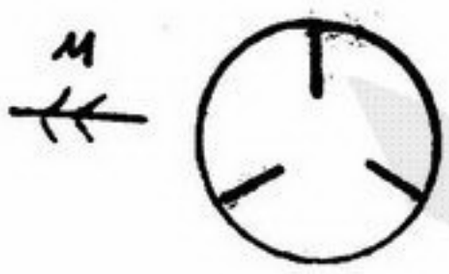


۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۲^۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۶۳- دو تیر زیر اثر لنگر خمشی مقاومت مساوی دارند. تیر اول دارای مقطع دایره به شعاع R و تیر دوم به مقطع مستطیل به پهنای b و به ارتفاع ۲b است. نسبت $\frac{b}{R}$ چقدر است؟

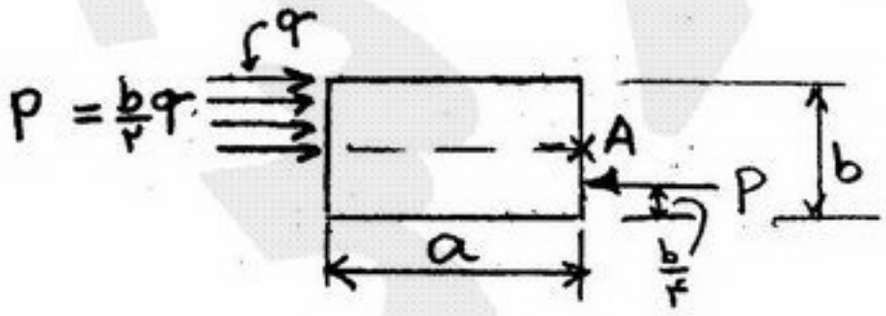
۱) $\frac{۳\pi}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳\pi}}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt[۳]{۳\pi}}{۲}$
۴) $\frac{\sqrt[۴]{۳\pi}}{۲}$

۶۴- مقطع تیری شامل لوله‌ای با شعاع a و ضخامت t همراه سه تقویت کننده به صورت ورق با عرض $\frac{a}{۲}$ و ضخامت t می‌باشد به طوری‌که ورق‌ها در داخل لوله به جداره آن به طور عمود بر جداره اتصال یافته و امتداد آن‌ها با یکدیگر زاویه ۱۲۰° درجه می‌سازند. تنش حداکثر در تیر بر اثر لنگر خمشی M را بدست آورید.



۱) $\frac{۰/۲M}{ta^۲}$
۲) $\frac{۰/۲۵M}{ta^۲}$
۳) $\frac{۰/۳M}{ta^۲}$
۴) $\frac{M}{\pi ta^۲}$

۶۵- مکعب مستطیلی مطابق شکل روبرو زیر اثر نیرو قرار گرفته است. تنش برشی در A چقدر است؟ ابعاد مکعب مستطیل a، b و c است.



۱) $\frac{p}{ab}$
۲) $\frac{p}{ac}$
۳) $\frac{p}{bc}$
۴) صفر

۶۶- بر تیر ساده‌ای به طول L بار یکنواختی به شدت q در تمام طول وارد می‌شود. مقطع تیر مستطیل به پهنای b و به ارتفاع h است. نسبت $\frac{L}{h}$ چقدر باشد که تنش خمشی ماکزیمم ده برابر تنش برشی ماکزیمم شود؟

۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) ۵
۴) ۱

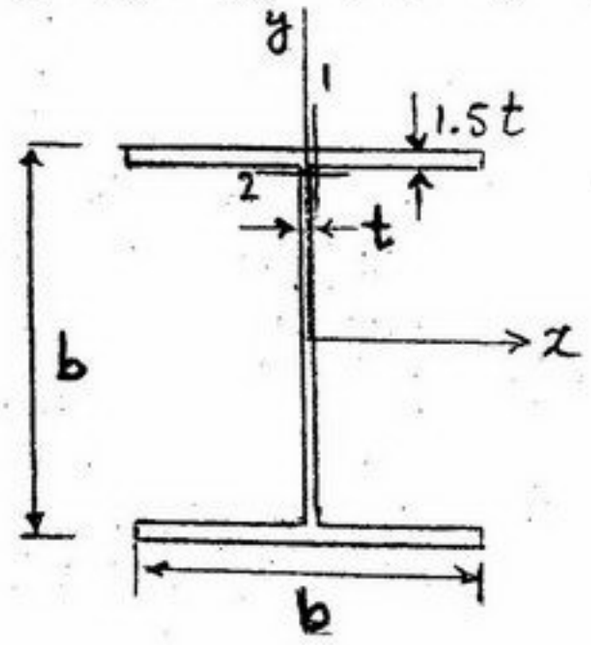
Forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۷- تیری به مقطع مربع مستطیل به ارتفاع مقطع **h** می‌باشد. در یک مقطع تنش خمشی ماکزیمم برابر σ_0 و تنش برشی ماکزیمم برابر $\tau_0 = 0/3\sigma_0$ می‌باشد (اولی در لبه‌های بالا و پایین مقطع و دومی در روی میان تار). اگر المانی دو بعدی در امتدادهای **x** و **y** در نقاط مختلف مقطع انتخاب کنیم، تنش برشی ماکزیمم در کدام المان حداکثر خواهد بود. المانی در تراز:

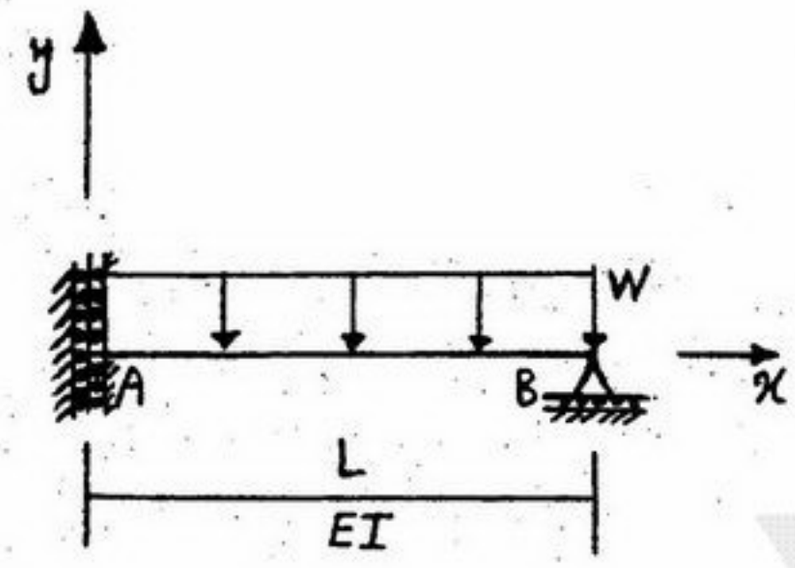
۱) میان تار ۲) $y = \pm 0/1\, h$ ۳) $y = \pm 0/3\, h$ ۴) لبه‌های بالا و پایین مقطع

۶۸- شکل روبرو مقطع تیری را نشان می‌دهد که زیر اثر نیروی برشی **V** در امتداد **y** قرار دارد. اگر τ_1 تنش برشی افقی در محل اتصال بال و جان روی بال و τ_2 تنش برشی قائم در محل اتصال بال و جان روی جان باشد و مقدار **t** نسبت به **b** کوچک فرض شود نسبت $\frac{\tau_1}{\tau_2}$ کدام است؟



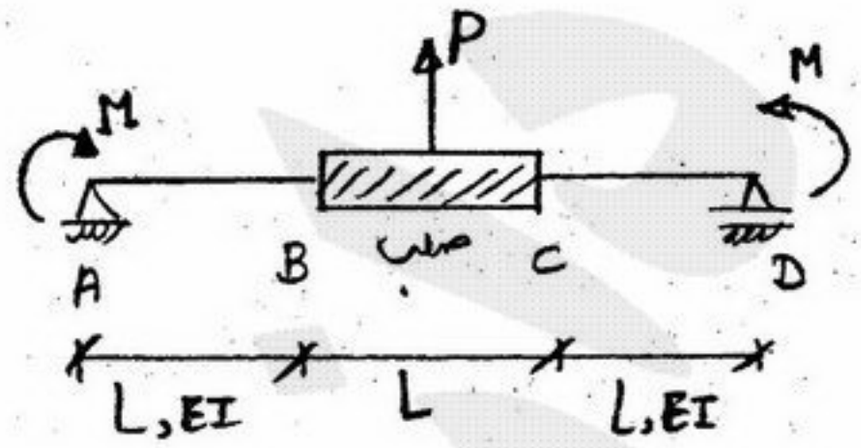
۱) ۱
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) $\frac{1}{3}$

۶۹- تابع خیزسازه مقابل کدام است؟



۱) $y=(\frac{W}{24EI})(L^2x^2 - x^4)$
۲) $y=(\frac{W}{24EI})(6L^2x^2 - 3x^4)$
۳) $y=(\frac{W}{24EI})(6L^2x^2 - x^4 - 5L^4)$
۴) $y=(\frac{W}{24EI})(6L^2x^2 - x^4 - 5L^3x)$

۷۰- درتیر شکل روبرو، مطلوبست مقدار بار **P** تاتیر صلب میانی جابجا نشود.

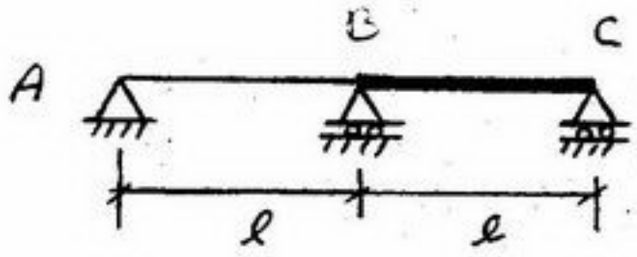


۱) $\frac{4M}{L}$
۲) $\frac{3M}{L}$
۳) $\frac{2M}{L}$
۴) $\frac{3M}{2L}$

Forum.konkur.in

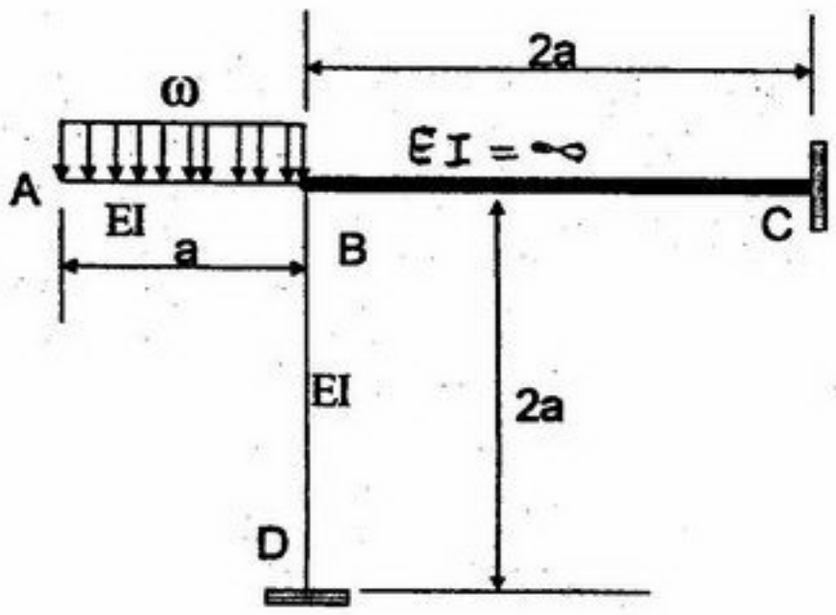
www.konkur.in

۷۱- تیر دو دهانه ABC مفروض است. دهانهٔ AB با صلبیت خمشی EI و دهانهٔ BC با صلبیت خمشی بینهایت است. اگر تکیه‌گاه C به اندازهٔ δ به سمت بالا حرکت کند. لنگر خمشی تکیه‌گاه B را محاسبه کنید.



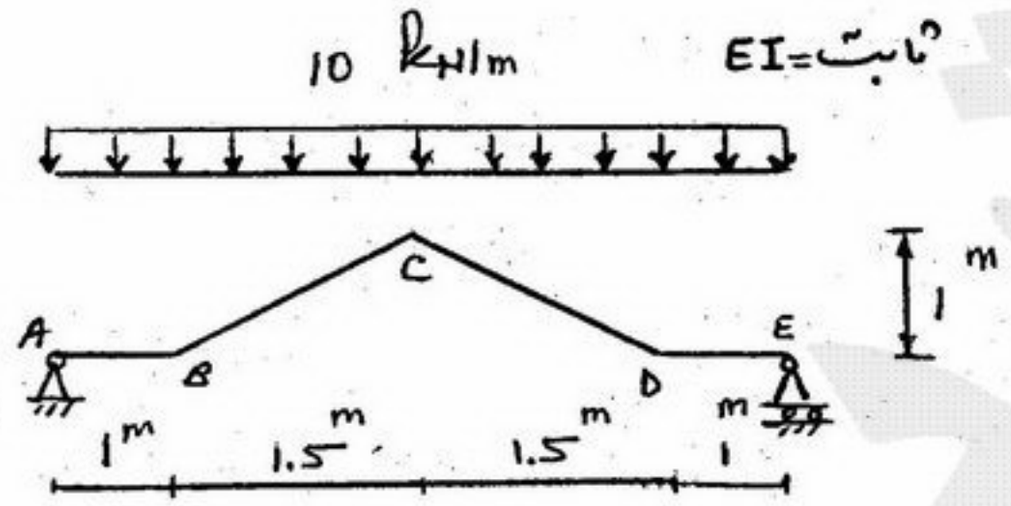
۱) $\frac{EI\delta}{\ell^2}$
۲) $\frac{2EI\delta}{\ell^2}$
۳) $\frac{3EI\delta}{\ell^2}$
۴) $\frac{6EI\delta}{\ell^2}$

۷۲- در قاب مقابل لنگر انتهای B در ستون BD چقدر است؟



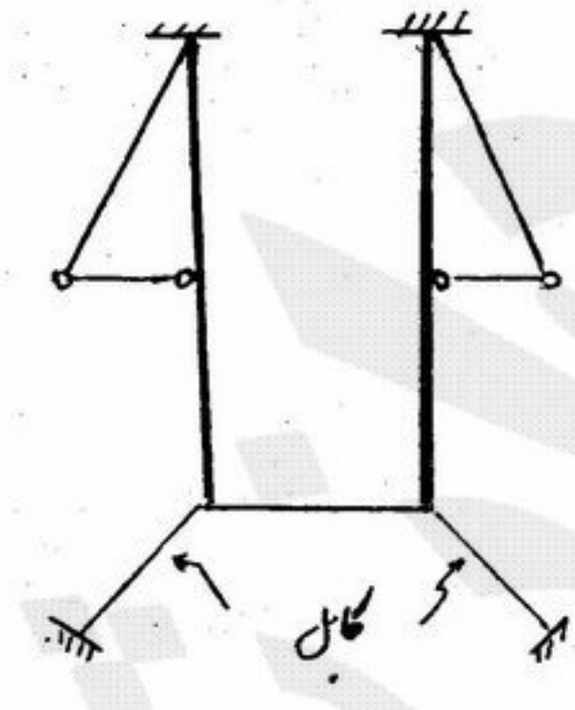
۱) صفر
۲) $\omega a^2/2$
۳) $2\omega a^2/3$
۴) $\omega a^2/4$

۷۳- شیب نقطه C را حساب کنید؟



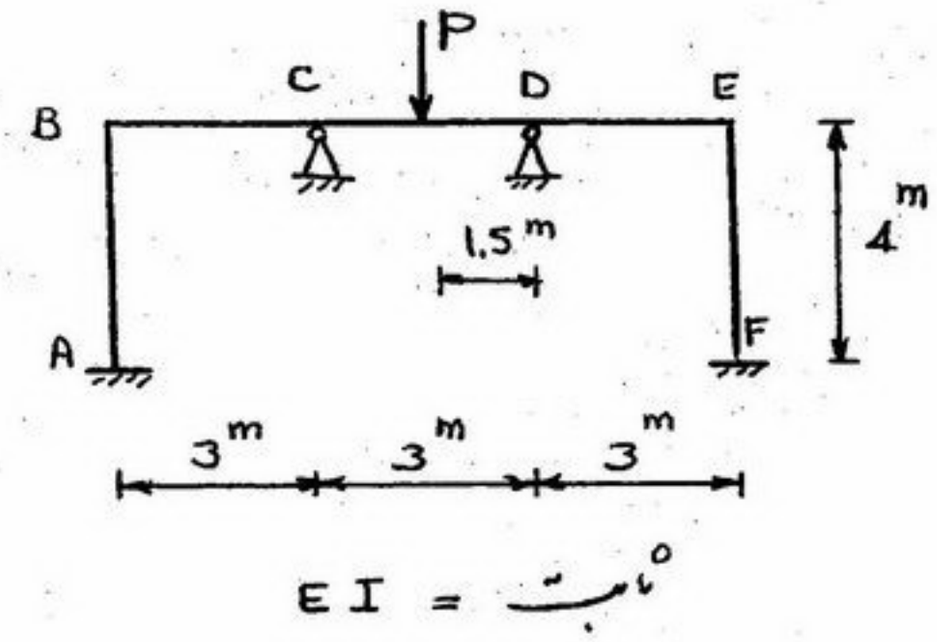
۱) صفر
۲) $\frac{2}{EI}$
۳) $\frac{3}{EI}$
۴) $\frac{8}{EI}$

۷۴- درجات نامعینی سازه شکل مقابل را حساب کنید؟



۱) سه درجه
۲) شش درجه
۳) هفت درجه
۴) یازده درجه

۷۵- P را آنچنان انتخاب کنید که : $\theta_C = \frac{1}{EI}$ rad
$M_{CD} = 0$

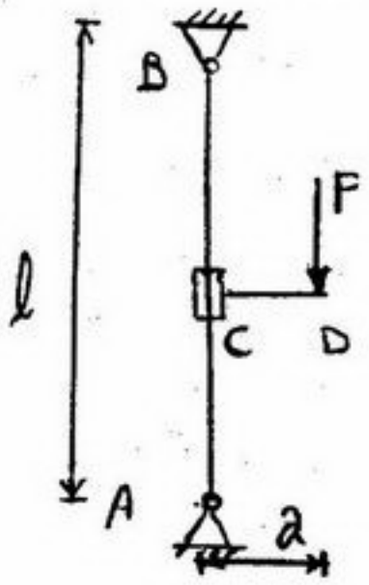


۱) $\frac{4}{3}$
۲) $\frac{16}{9}$
۳) $\frac{9}{16}$
۴) $\frac{3}{4}$

Forum.konkur.in

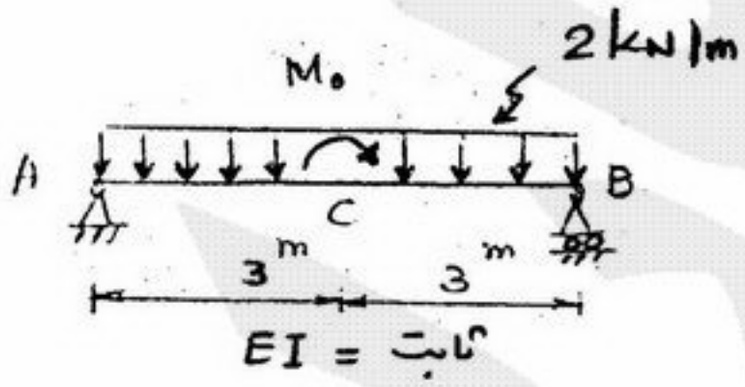
www.konkur.in

۷۶- دستک CD در طول ستون AB می‌تواند جابجا شود، حداکثر لنگر در طول ستون به ازاء چه موقعیت دستک ایجاد می‌شود؟



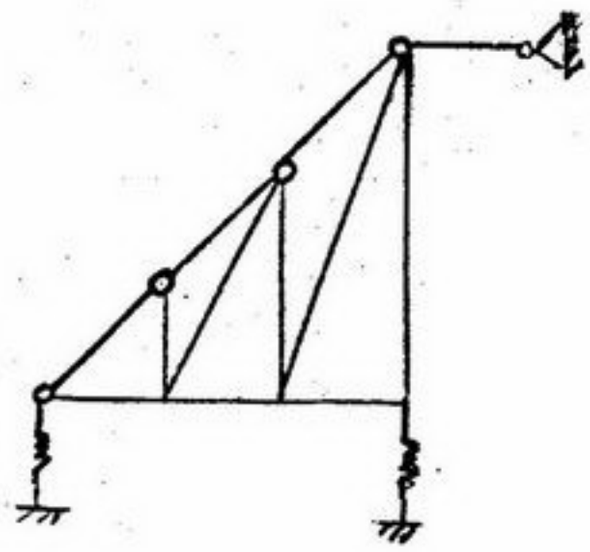
۱) در وسط دهانه
۲) در محل یکی از دو تکیه‌گاه
۳) در یک چهارم طول دهانه
۴) موقعیت دستک تأثیری در حداکثر ممان ندارد.

۷۷- M_0 را آنچنان تعیین کنید که θ_C برابر ۰/۰۲ رادیان گردد.



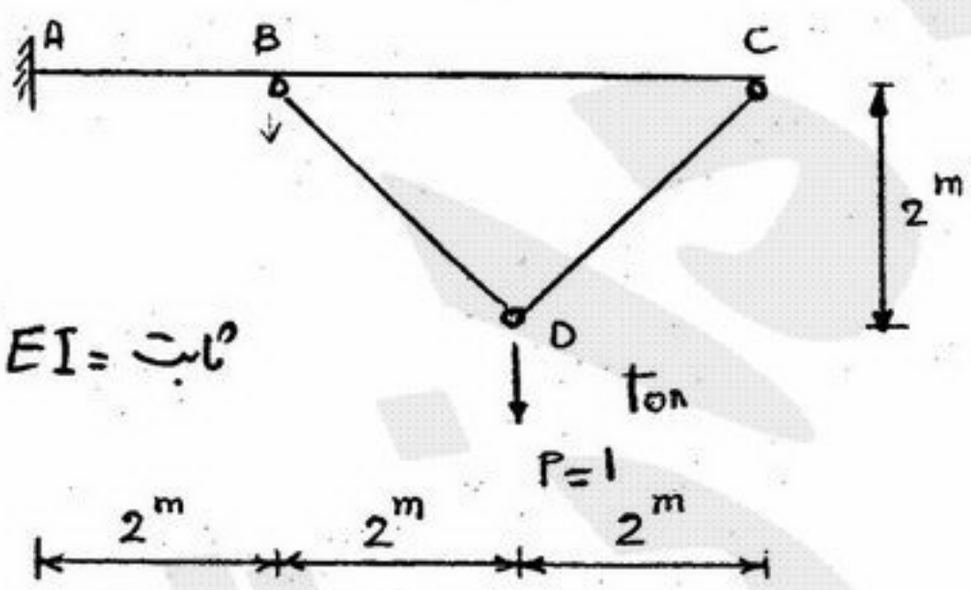
۱) ۰/۰۱ EI
۲) ۰/۰۲ EI
۳) ۰/۰۴ EI
۴) ۰/۰۸ EI

۷۸- درجات نامعینی سازه شکل مقابل را تعیین کنید؟



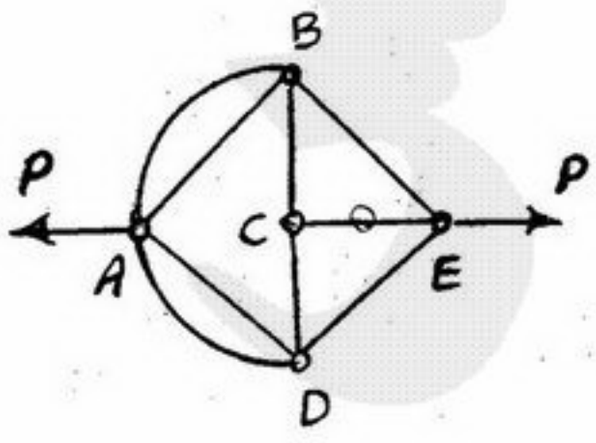
۱) ۳ درجه
۲) ۱۵ درجه
۳) ۹ درجه
۴) ۷ درجه

۷۹- تغییر مکان قائم نقطه B را حساب کنید. از اثر نیروی محوری صرفنظر کنید.



۱) $\frac{4EI}{3}$
۲) $\frac{8EI}{3}$
۳) $\frac{10EI}{3}$
۴) $\frac{20}{3EI}$

۸۰- سازهٔ شکل مقابل تحت تأثیر نیروی P قرار گرفته است. نیروی محوری عضو BC چقدر است؟ چهار ضلعی ABED مربع است.

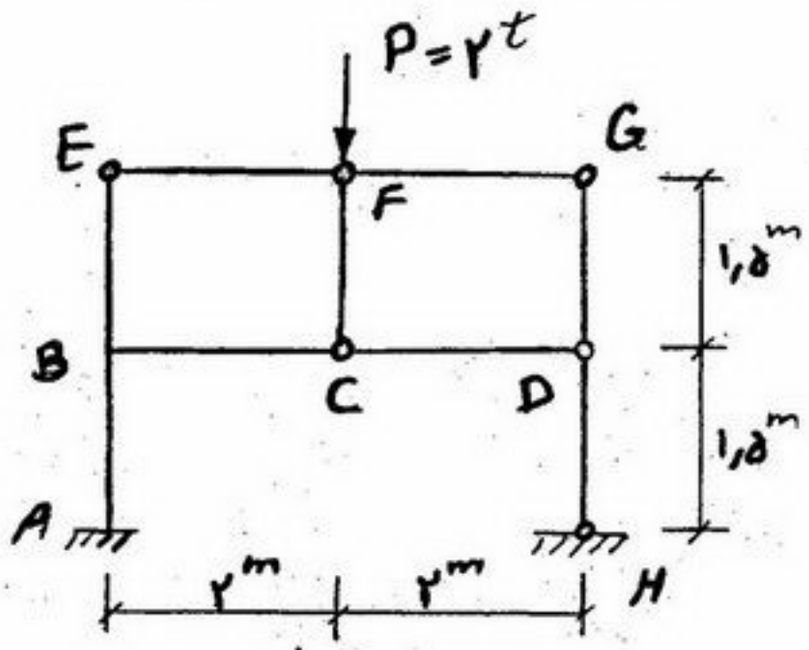


۱) P
۲) ۲P
۳) $P\sqrt{2}$
۴) صفر

Forum.konkur.in

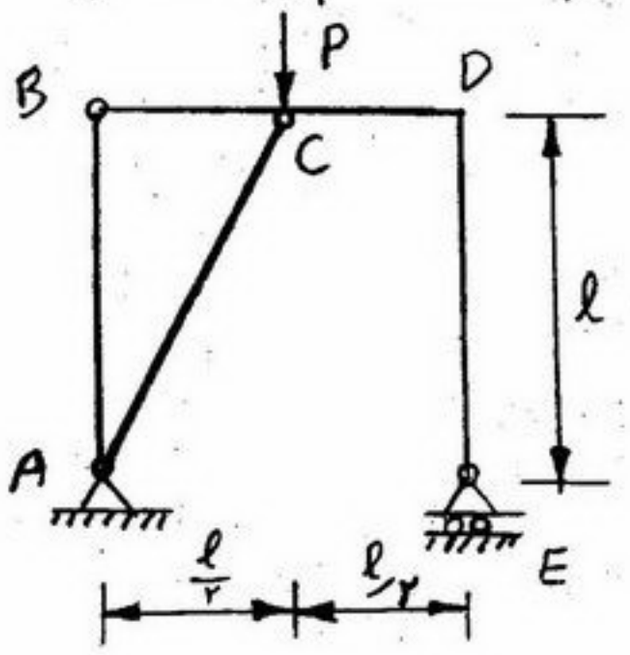
www.konkur.in

۸۱- بار ۲ تن در سازهٔ شکل مقابل اثر می‌کند. لنگر خمشی در نقطهٔ B مربوط به انتهای عضو BC چقدر است؟



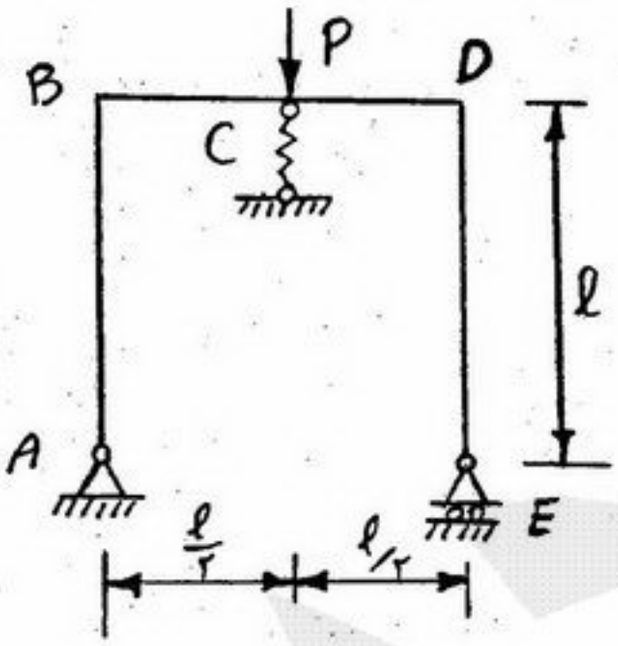
۱) $۲^{t.m.}$
۲) $۴^{t.m.}$
۳) $۱/۵^{t.m}$
۴) صفر

۸۲-در قاب شکل مقابل نیروی محوری عضو AC چقدر است؟



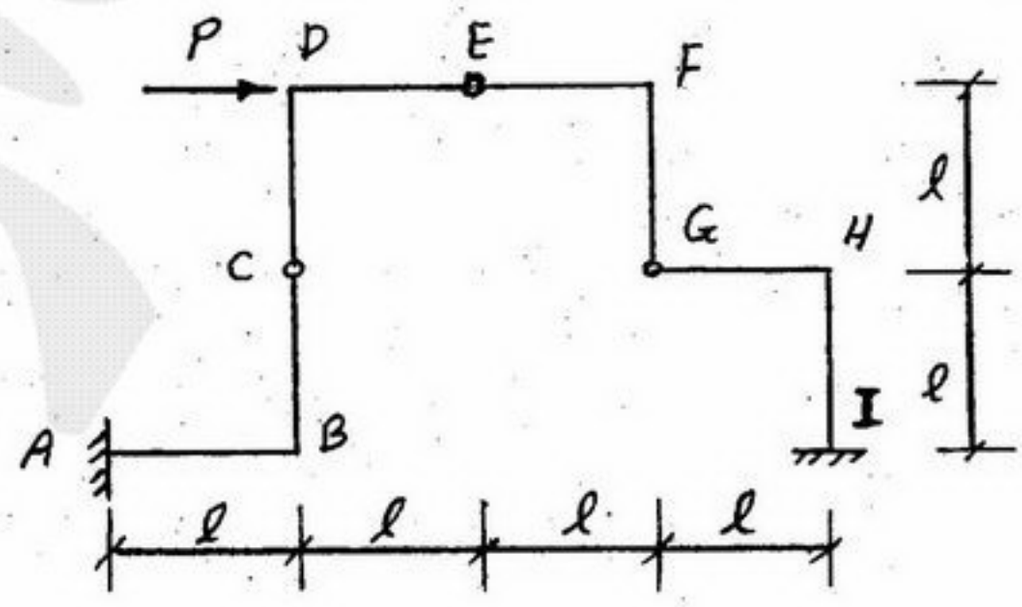
۱) صفر
۲) $\frac{P\sqrt{۵}}{۲}$
۳) $\frac{P\sqrt{۲}}{۲}$
۴) $\frac{P\sqrt{۳}}{۲}$

۸۳- صلبیت خمشی اعضای قاب شکل مقابل EI و ضریب فنریت فنر C برابر $\frac{\ell^۳}{۴۸EI}$ می‌باشد. نیروی فنر را محاسبه کنید.



۱) صفر
۲) $\frac{P}{۲}$
۳) $\frac{P}{۳}$
۴) P

۸۴- لنگر خمشی در تکیه‌گاه I سازهٔ شکل مقابل را محاسبه کنید.

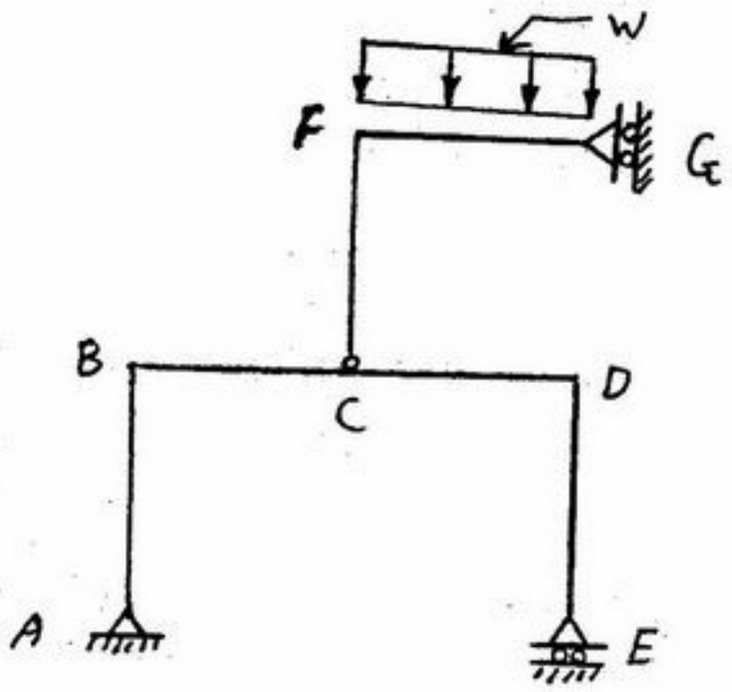


۱) $P\ell$
۲) $۲P\ell$
۳) $۳P\ell$
۴) صفر

Forum.konkur.in

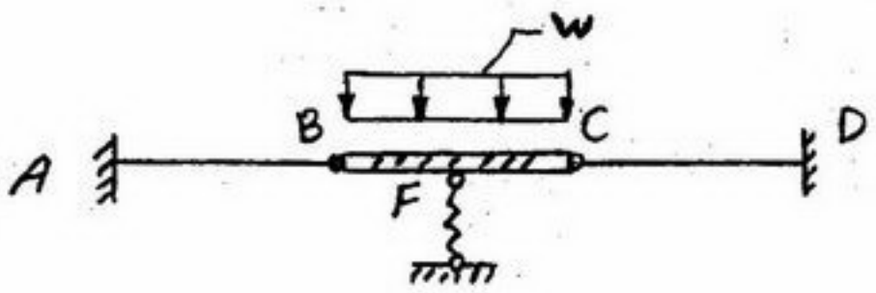
www.konkur.in

۸۵- در سازهٔ شکل مقابل طول عضو BD برابر 2ℓ و سایر اعضا ℓ می‌باشد. بر اثر بارگذاری گسترده یکنواخت به شدت w ، لنگر خمشی در نقطه C را محاسبه کنید.



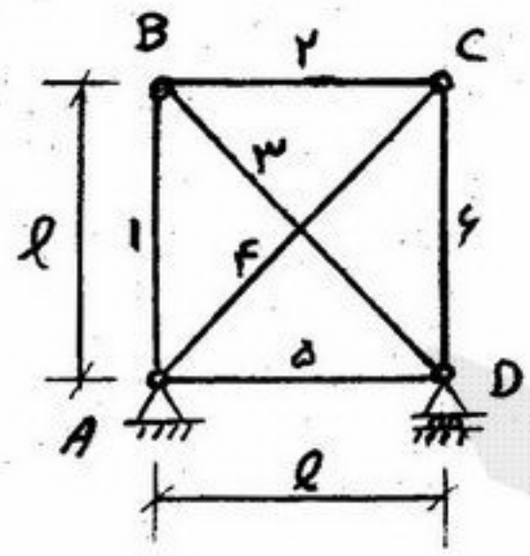
۱) $\frac{3w\ell^2}{4}$
۲) $\frac{w\ell^2}{2}$
۳) $\frac{w\ell^2}{4}$
۴) صفر

۸۶- تیر ABFCD در نقاط B و C دارای مفصل است. قسمت BC به طول ℓ و صلبیت خمشی بینهایت و قسمت AB و CD به طول ℓ و صلبیت خمشی EI می‌باشد. فنر F در وسط تیر BC قرار دارد و ضریب فنریت آن $\frac{\ell^3}{2EI}$ است. نیروی محوری فنر را محاسبه کنید.



۱) صفر
۲) $\frac{w\ell}{4}$
۳) $w\ell$
۴) $\frac{w\ell}{2}$

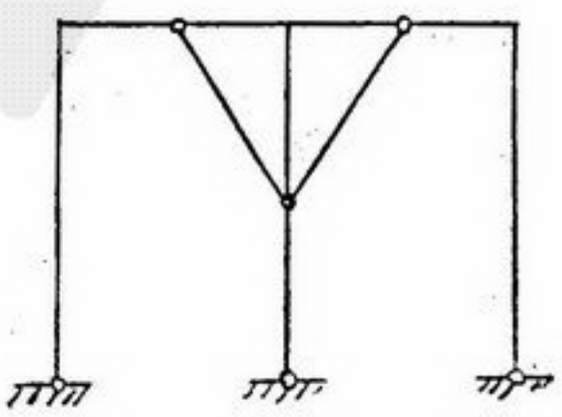
۸۷- خرپای نامعین شکل مقابل مفروض است اگر بر اثر بارگذاری خارجی نیروی محوری اعضاء را F_i بنامیم، تغییر مکان افقی C برابر است با :



(EA همه اعضاء یکسان است)

۱) $\frac{\ell}{EA}(\sqrt{2}F_4 - F_6)$
۲) $\frac{\ell}{EA}(F_4 - 2F_6)$
۳) $\frac{\ell}{EA}(2F_4 - F_6)$
۴) $\frac{\ell}{EA}(F_4 - \sqrt{2}F_6)$

۸۸- قاب شکل مقابل نسبت به ستون وسط متقارن است، پایداری و معینی آن را بررسی کنید.

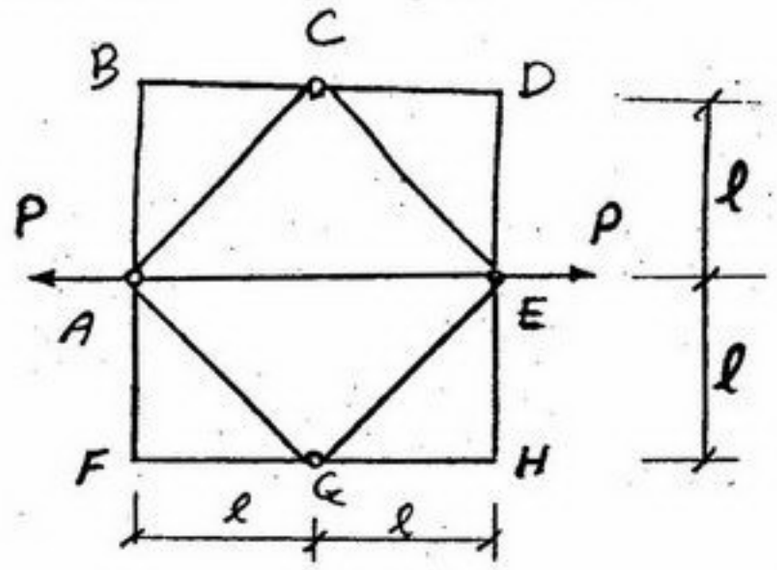


۱) n=1 ناپایدار
۲) n=2 پایدار
۳) n=1 پایدار
۴) n=2 ناپایدار

Forum.konkur.in

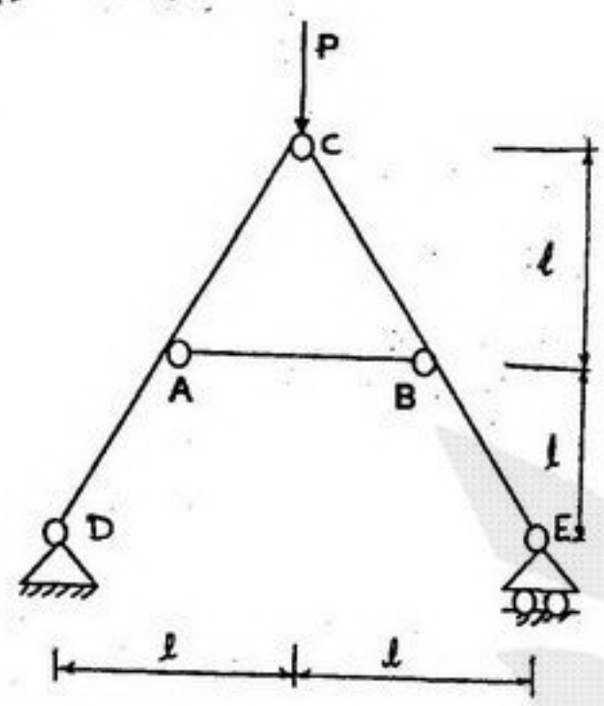
www.konkur.in

۸۹- سازهٔ متقارن شکل مقابل از چهار مثلث با زوایای صلب و میلهٔ AE و چهار مفصل A ، C ، E و G تشکیل شده است. تحت بارگذاری P ، نیروی محوری عضو AE را محاسبه کنید. (صلبیّت همه اعضاء یکسان است)



۱) صفر
۲) $\frac{P}{۲}$
۳) $\frac{P}{۳}$
۴) P

۹۰- در شکل مقابل نیروی داخلی عضو AB چقدر است؟

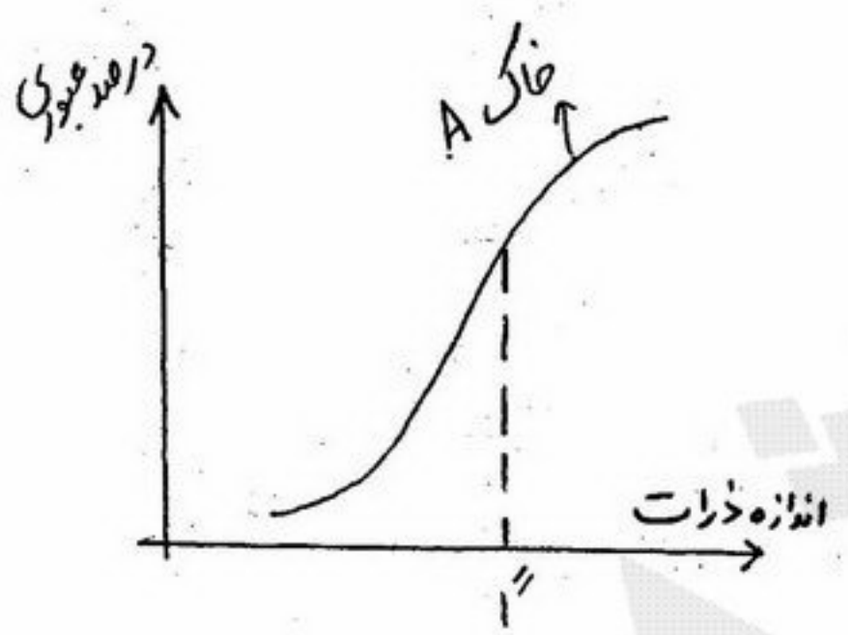


۱) $N_{AB} = ۰$
۲) $N_{AB} = P$ کششی
۳) $N_{AB} = \frac{p}{۲}$ کششی
۴) $N_{AB} = -\frac{p}{۲}$ فشاری

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۱- خاک A با منحنی دانه‌بندی داده شده؛ مورد نظر است. عبوری خاک از الک "۱ (یک اینچ) را خاک B می‌نامیم، در خصوص این دو خاک می‌توان گفت:

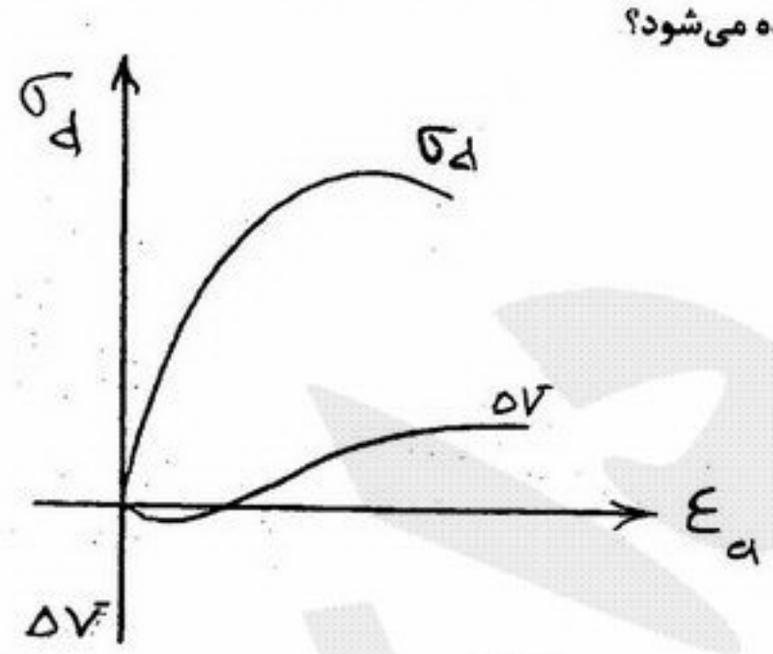


۱) درصد رطوبت بهینه و $(\gamma_d)_{max}$ خاک B از خاک A کمتر است ولی ضریب نفوذپذیری آن بیشتر می‌شود.
۲) درصد رطوبت بهینه و ضریب نفوذپذیری خاک B از خاک A بیشتر ولی $(\gamma_d)_{max}$ آن کمتر از خاک A است.
۳) درصد رطوبت بهینه، $(\gamma_d)_{max}$ و ضریب نفوذپذیری خاک B از خاک A بیشتر است.
۴) درصد رطوبت بهینه خاک B از خاک A بیشتر و $(\gamma_d)_{max}$ و ضریب نفوذپذیری آن کمتر از خاک A است.

۹۲- در یک آزمایش تراکم وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاک $۲۰ \frac{kN}{m^3}$ به دست آمده است. اگر جهت اجرای یک عملیات خاکی تراکم ۹۰ درصد مورد نیاز باشد، جهت اجرای ۱۰۰۰ متر مکعب عملیات خاکی با این تراکم، چه حجمی از این خاک در محل قرضه‌ای که رطوبت طبیعی آن ۱۲/۵ درصد و وزن مخصوص مرطوب آن $۱۸ \frac{kN}{m^3}$ می‌باشد نیاز است؟

۱) $۸۸۰ m^3$
۲) $۱۰۰۰ m^3$
۳) $۱۱۲۵ m^3$
۴) $۱۲۵۰ m^3$

۹۳- منحنی تغییرات تنش انحرافی (σ_d) و تغییر حجم نمونه (ΔV) بر حسب کرنش محوری در یک آزمایش سه محوری بر روی یک نمونه خاک رس به شکل مقابل می‌باشد. این نوع رفتار معمولاً در کدام یک از حالات زیر مشاهده می‌شود؟

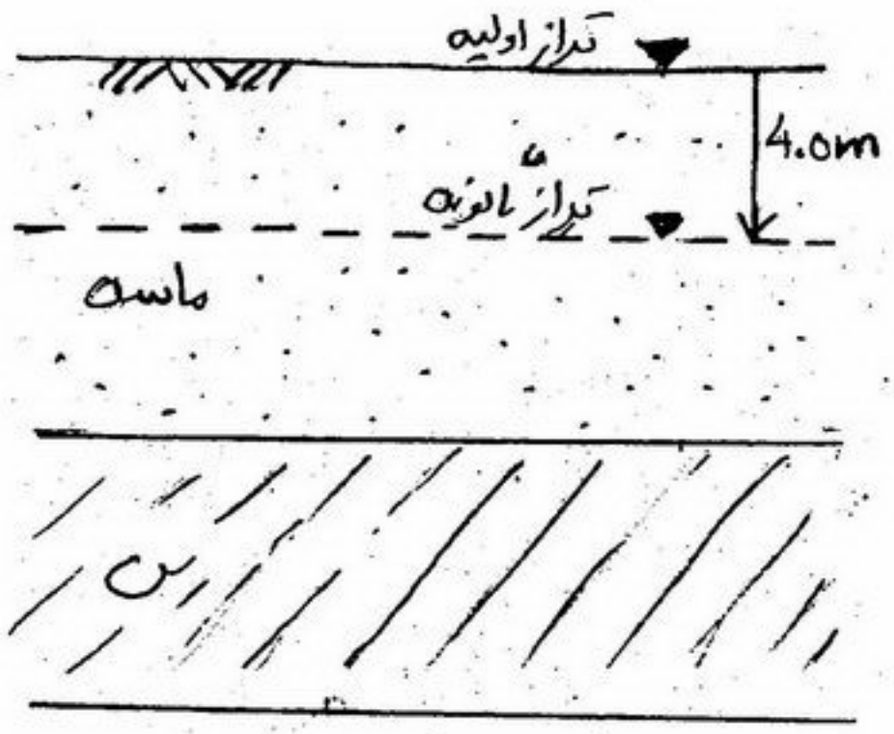


۱) در آزمایش CU روی نمونه‌های رسی با تحکیم عادی (NC)
۲) در آزمایش CU روی نمونه‌های رسی بیش تحکیم یافته (OC)
۳) در آزمایش CD روی نمونه‌های رسی با تحکیم عادی (NC)
۴) در آزمایش CD روی نمونه‌های رسی بیش تحکیم یافته (OC)

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۴- جهت گودبرداری برای عملیات ساختمانی سطح آب زیرزمینی با پمپاژ m ۴/۵ پایین آورده شده است. در این حالت:

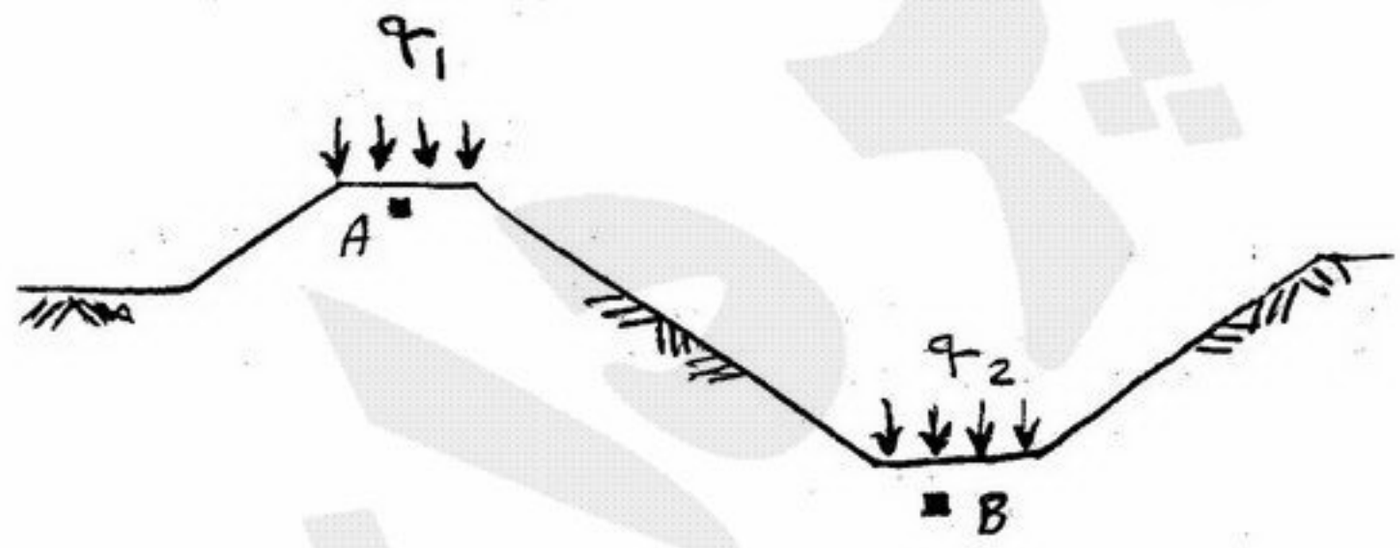


۱) تنش مؤثر در لایه رسی افزایش یافته و سطح زمین محل نشست می‌کند.
۲) تنش مؤثر در لایه رسی کاهش یافته و سطح زمین محل برآمدگی پیدا می‌کند.
۳) تنش کل در لایه رسی افزایش یافته و سطح زمین محل نشست می‌کند.
۴) تنش کل در لایه رسی کاهش یافته و سطح زمین محل برآمدگی پیدا می‌کند.

۹۵- نمونه‌ای از یک نوع خاک به ترتیب با قطر و ارتفاع ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌متر تحت آزمایش تک محوری قرار گرفته است. تنش محوری در لحظه شکست معادل $۲\sqrt{۳}\ \frac{kg}{cm^۲}$ می‌باشد و خط شکست با امتداد قائم زاویه ۳۰ درجه می‌سازد. مقادیر چسبندگی (c) و زاویه اصطکاک داخلی خاک (ϕ) عبارتند از:

۱) $\phi = ۰\ ,\ c = ۱\ \frac{kg}{cm^۲}$
۲) $\phi = ۳۰^\circ\ ,\ c = ۱\ \frac{kg}{cm^۲}$
۳) $\phi = ۰\ ,\ c = \sqrt{۳}\ \frac{kg}{cm^۲}$
۴) $\phi = ۳۰^\circ\ ,\ c = \sqrt{۳}\ \frac{kg}{cm^۲}$

۹۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص میزان سربار q_A و q_B جهت ایجاد وضعیت گسیختگی در المان‌های A و B صحیح است؟



۱) $q_۱ = q_۲$
۲) $q_۱ < q_۲$
۳) $q_۱ > q_۲$
۴) در خاک رسی $q_۲ > q_۱$ و در خاک ماسه‌ای $q_۲ < q_۱$ می‌باشد.

۹۷- تنش‌های قائم، افقی و فشار آب حفره‌ای یک خاک رسی اشباع در حالت درجا به ترتیب برابر با ۲۴۰، ۱۶۰ و ۶۰ $\frac{kN}{m^۲}$ می‌باشد. اگر ضریب فشار آب حفره‌ای A برابر با ۰/۷۵ باشد، فشار آب حفره‌ای موجود در یک نمونه خاک پس از انتقال به سطح زمین (صفر شدن تنش‌های کل آن و عدم تورم) بر حسب $\frac{kN}{m^۲}$ چقدر است؟

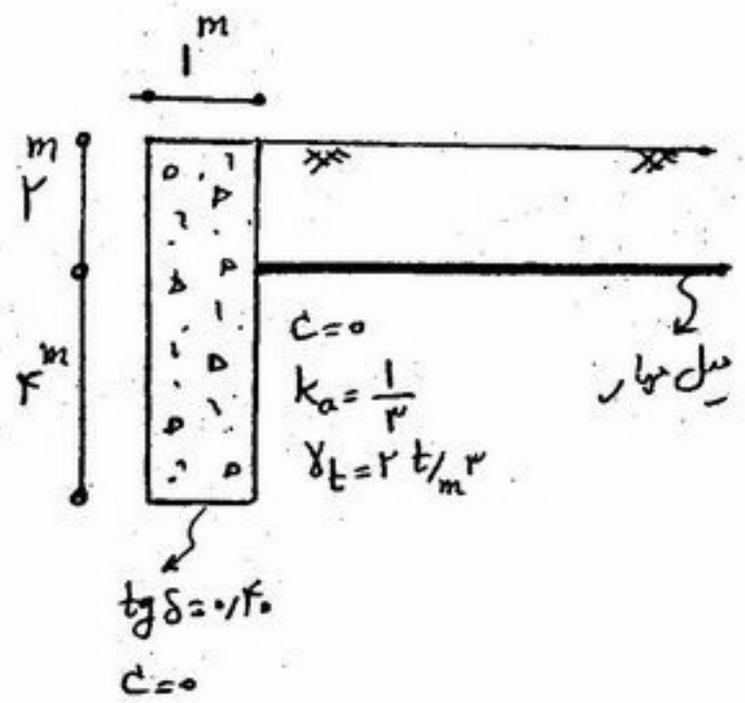
(یادآوری: $\Delta u = B[\Delta\sigma_۳ + A(\Delta\sigma_۱ - \Delta\sigma_۳)]$)

۱) ۲۸۰
۲) −۱۶۰
۳) −۲۸۰
۴) ۱۶۰

Forum.konkur.in

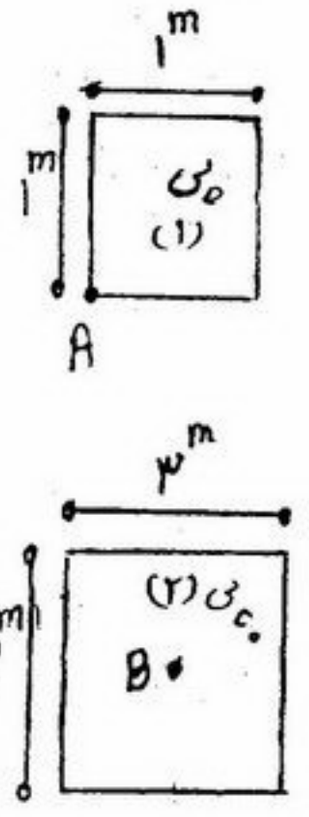
www.konkur.in

۹۸- یک دیوار حائل بتنی طویل مطابق شکل مورد نظر است. برای تأمین پایداری دیوار میل مهارهایی به فواصل ۳ متر به ۳ متر تعبیه شده است. در صورتی که از اصطکاک و چسبندگی خاک با میل مهار صرفنظر گردد، حداقل میزان نیروی کششی مورد نیاز در میل مهار با فرض ضریب اطمینان یک در مقابل لغزش کدام است؟ (وزن مخصوص بتن $= ۲/۵ \frac{t}{m^۳}$)



۱) صفر
۲) ۶ تن
۳) ۱۸ تن
۴) ۳۵ تن

۹۹- پی‌های صلب (۱) و (۲) به ترتیب تحت بار قائم ۲۵ تن و ۱۸۰ تن در مرکز خود قرار دارند. اگر تنش قائم ایجاد شده در گوشه پی شماره (۱) در عمق ۱ متری برابر $۲/۵ \frac{t}{m^۲}$ باشد؛ میزان تنش قائم ایجاد شده در مرکز پی شماره (۲) در عمق ۱/۵ متری چه میزان است؟

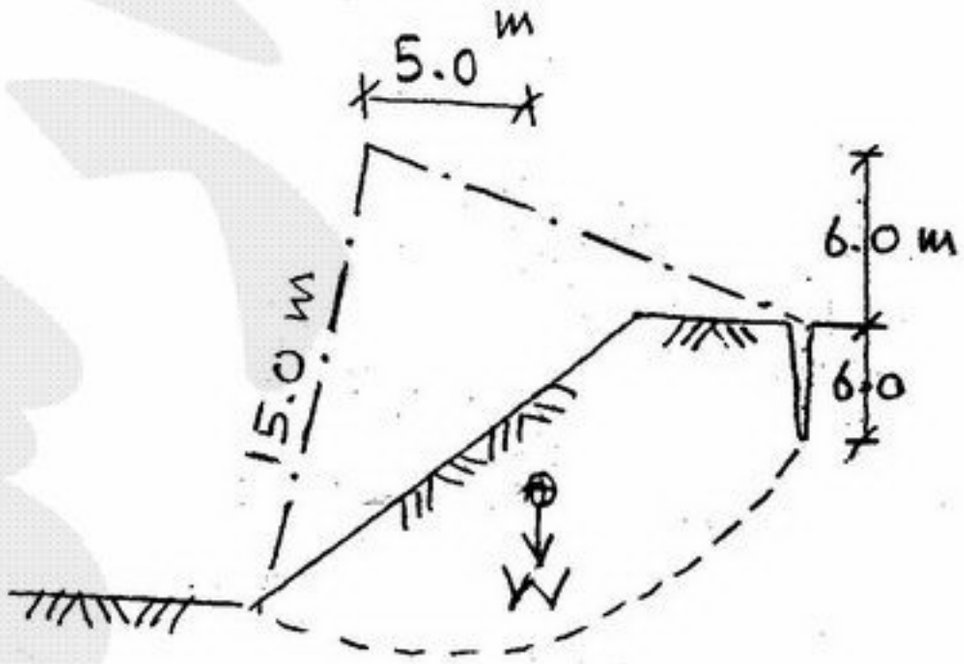


۱) $۲ \frac{t}{m^۲}$
۲) $۲/۵ \frac{t}{m^۲}$
۳) $۴ \frac{t}{m^۲}$
۴) $۸ \frac{t}{m^۲}$

۱۰۰- گودبرداری در یک لایه رس اشباع با مشخصات زیر انجام شده است:

$$\gamma_{sat} = ۲۰ \frac{kN}{m^۳} \quad , \quad C_u = ۴۰ \frac{kN}{m^۲} \quad , \quad \phi_u = ۰ \quad , \quad \gamma_w = ۱۰ \frac{kN}{m^۳}$$

اگر طول قوس دایره‌ی لغزش ۲۵ متر و مساحت بلوک لغزش $۱۰۰ m^۲$ باشد ضریب اطمینان پایداری کوتاه‌مدت این شیب به کدام یک از اعداد زیر نزدیکتر است؟ ترک کششی پر از آب است.



۱) ۱/۱
۲) ۰/۹۵
۳) ۱/۲۵
۴) ۱/۴۵

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۱- با توجه به شکل، فشار آب (u) در نقطه x بر حسب کیلونیوتن بر متر مربع چقدر است؟ نقطه x درست در وسط قاعده سازه واقع شده است.

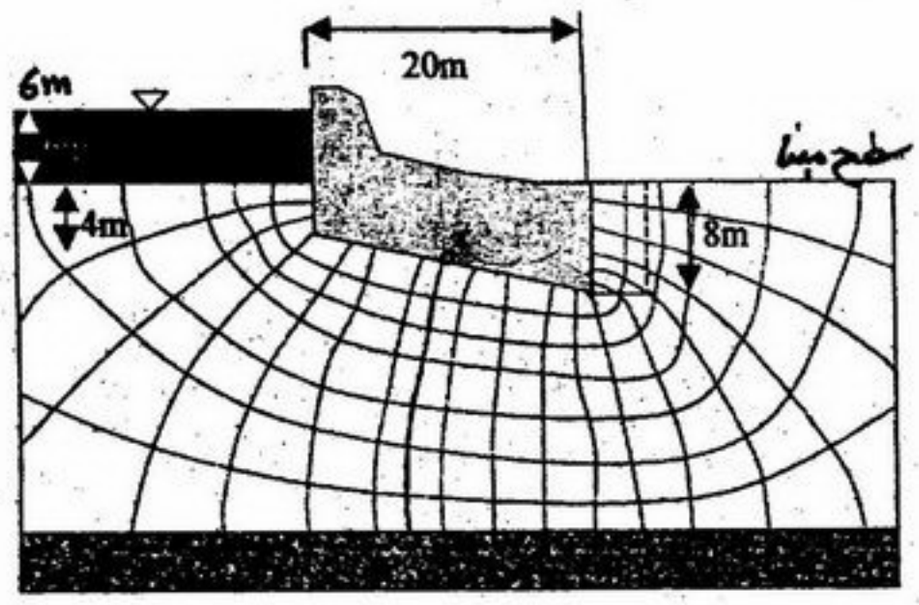
ضریب اطمینان در برابر جوشش خاک در محل بحرانی مشخص شده در پایین‌دست چقدر است؟ $(\gamma_{sat} = ۲۰ \frac{kN}{m^۳}$ و $\gamma_w = ۱۰ \frac{kN}{m^۳})$

۱) $F = ۴ , u = ۹۶/۷۰$

۲) $F = ۸ , u = ۸۳/۳۰$

۳) $F = ۴ , u = ۸۳/۳۰$

۴) $F = ۸ , u = ۹۶/۷۰$



۱۰۲- لایه‌ای از خاک رس اشباع به ارتفاع ۱۰ متر؛ وزن مخصوص اشباع اولیه $۲ \frac{t}{m^۳}$ و توده ویژه $G = ۲/۵$ مورد نظر است. در صورتی که نشست نهایی لایه رس پس از ۶۰ سال برابر ۱۰ سانتی‌متر باشد؛ تخلخل خاک در انتهای تحکیم چه میزان است؟

۱) ۰/۴۸۵ ۲) ۰/۳۵ ۳) ۰/۴۵ ۴) ۰/۳۷۵

۱۰۳- در زیر یک پی، لایه‌ای از خاک رس غیر اشباع ($S = ٪۳۰$) به ضخامت ۴/۵ متر وجود دارد. در زیر آن یک لایه‌ی ماسه‌ای شن‌دار ($S = ٪۸۵$) به ضخامت ۵/۵ متر و در زیر آن یک لایه رس ($S = ٪۸۵$) به ضخامت حدود ۷/۰ متر وجود دارد. نشست هر یک از این لایه‌ها در اثر بار پی چگونه خواهد بود؟

۱) لایه رس غیر اشباع نشست تحکیمی، لایه ماسه‌ای نشست آنی، لایه رس نشست تحکیمی

۲) لایه رس غیر اشباع نشست تحکیمی، لایه ماسه‌ای نشست تحکیمی، لایه رس نشست تحکیمی و آنی

۳) لایه رس غیر اشباع نشست آنی، لایه ماسه‌ای نشست آنی، لایه رس نشست تحکیمی

۴) لایه رس غیر اشباع نشست آنی، لایه ماسه‌ای نشست آنی، لایه رس نشست تحکیمی و آنی

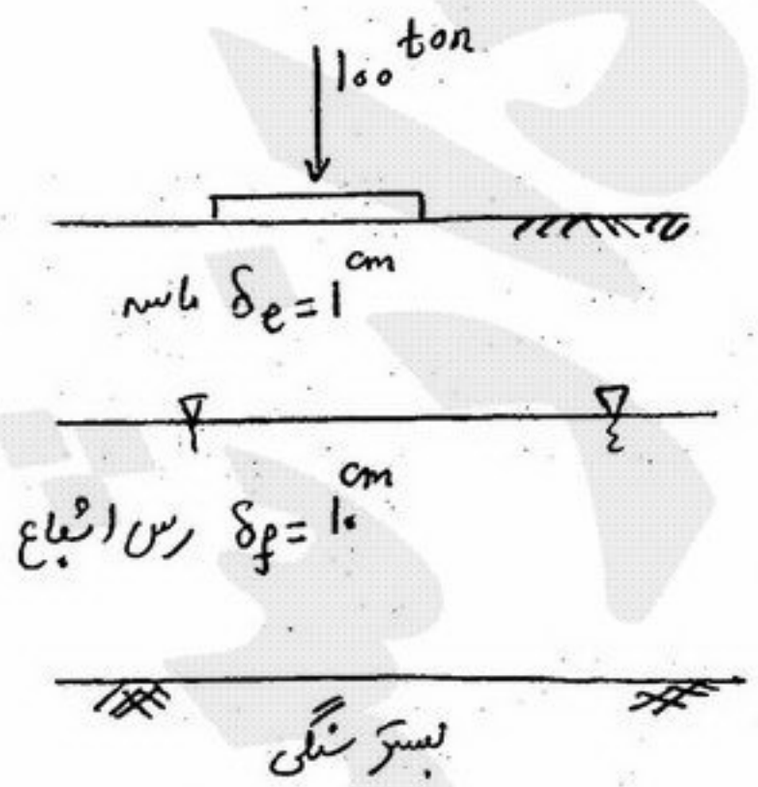
۱۰۴- یک پی مربع به بعد ۲ متر تحت بار قائم ۱۰۰ تن در مرکز خود سبب ایجاد نشست الاستیک $\delta_e = ۱ cm$ در لایه ماسه و نشست تحکیمی معادل ۲ cm بعد از مدت یک سال در لایه رسی اشباع می‌گردد. در صورتی که نشست نهایی تحکیم لایه رس معادل $\delta_f = ۱۰ cm$ باشد، نشست کل پی بعد از ۴ سال چه میزان است؟ (درصد تحکیم طی ۴ سال کمتر از ٪۶۰ است.)

۱) ۳ سانتی‌متر

۲) ۴ سانتی‌متر

۳) ۵ سانتی‌متر

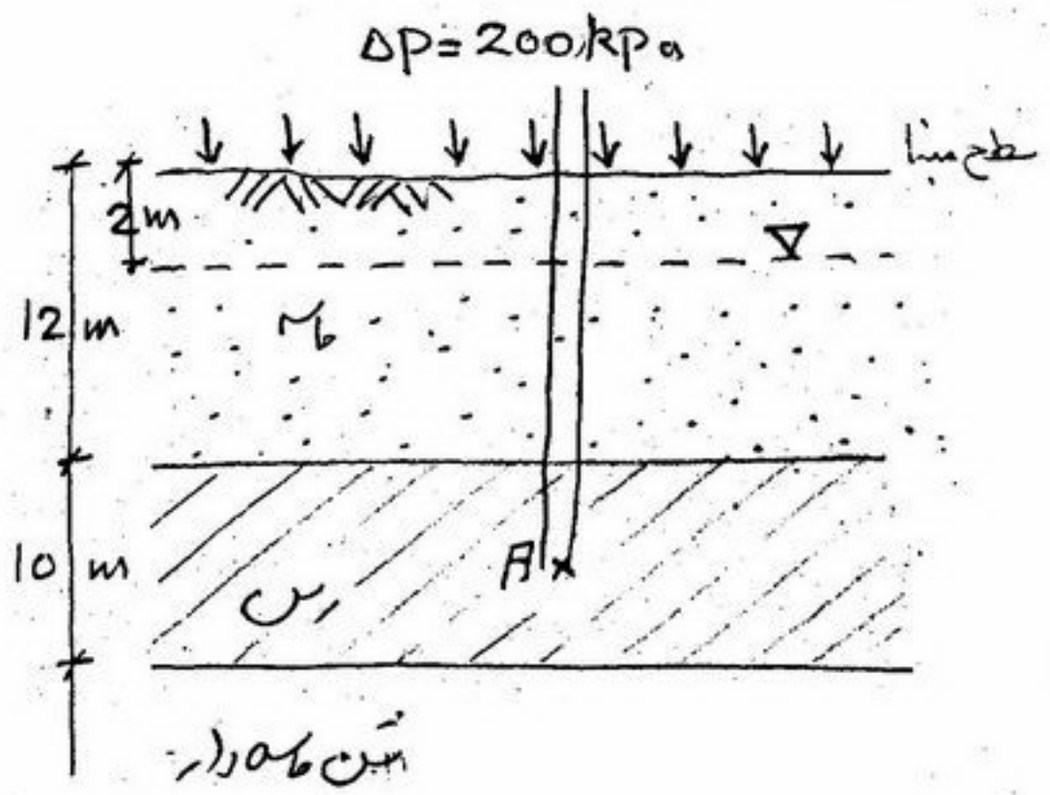
۴) ۶ سانتی‌متر



Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۵- درجه تحکیم در وسط لایه‌ی خاک رس اشباع در شکل مقابل ٪۶۰ است. اگر یک پیزومتر در این نقطه قرار گیرد تراز آب در پیزومتر نسبت به سطح مبنا چقدر خواهد بود؟ $\gamma_{آب} = ۱۰ \frac{kN}{m^۳}$



۱) ۶/۰ m
۲) ۸/۰ m
۳) ۱۰/۰ m
۴) ۱۲/۰ m

۱۰۶- مصالح یک منبع قرضه به دو صورت خشک $\left(\gamma_d = ۱۶ \frac{kN}{m^۳}\right)$ و اشباع $\left(\gamma_{sat} = ۲۲ \frac{kN}{m^۳}\right)$ وجود دارد. برای داشتن خاک با درصد رطوبت ٪۲۰ = ω مصالح خشک و اشباع به چه نسبتی باید برداشت شده و مخلوط گردند؟

۱) ۲۷ درصد خاک خشک و ۷۳ درصد خاک اشباع
۲) ۴۷ درصد خاک خشک و ۵۳ درصد خاک اشباع
۳) ۵۳ درصد خاک خشک و ۴۷ درصد خاک اشباع
۴) ۷۳ درصد خاک خشک و ۲۷ درصد خاک اشباع

۱۰۷- نتایج آزمایش دانه‌بندی برای دو نمونه خاک A و B مطابق جدول می‌باشد. در صورتی که خاک C با نسبت وزنی مساوی از خاک A و B تهیه گردد؛ وضعیت طبقه‌بندی خاک C عبارت است از:

اندازه الک (mm)	درصد وزنی عبوری خاک A	درصد وزنی عبوری خاک B
۰/۱۰	۶	۲
۰/۲۰	۱۲	۸
۰/۳۰	۲۶	۱۴
۰/۶۰	۴۰	۲۰
۱	۴۸	۳۲
۲	۶۵	۵۵
۴	۱۰۰	۱۰۰

۱) خاک درشت‌دانه با دانه‌بندی بد
۲) خاک درشت‌دانه با دانه‌بندی خوب
۳) خاک حدفاصل با دانه‌بندی بد
۴) خاک حدفاصل با دانه‌بندی خوب

۱۰۸- در کانی رسی از نوع ایلیت (Illite) اتصال بین صفحات سیلیکا (Silica) و آلومینا (Alumina) به چه صورت برقرار می‌شود؟

۱) با باند هیدروژن مثبت
۲) با یون K مثبت
۳) با باند هیدروکسیل منفی
۴) با ملکول‌های آب

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۹- برای یک نمونه خاک با مشخصات زیر کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

$$\gamma_{sat} = ۲ \frac{gr}{cm^۳} \quad ؛ \quad G = ۲/۵۰ \quad ؛ \quad PI = ۵ \quad ؛ \quad PL = ۱۰$$

۱) این خاک در درصد رطوبت اشباع مشکلی از نظر مقاومت ندارد و پایدار می‌ماند.

۲) این خاک قبل از اشباع شدن مقاومت خود را به طور کامل از دست می‌دهد و ناپایدار می‌گردد.

۳) این خاک قبل از اشباع شدن مقاومت خود را به طور کامل از دست می‌دهد و سپس با رسیدن رطوبت به مقدار رطوبت اشباع دوباره پایدار می‌گردد.

۴) اطلاعات برای اظهارنظر کافی نمی‌باشد.

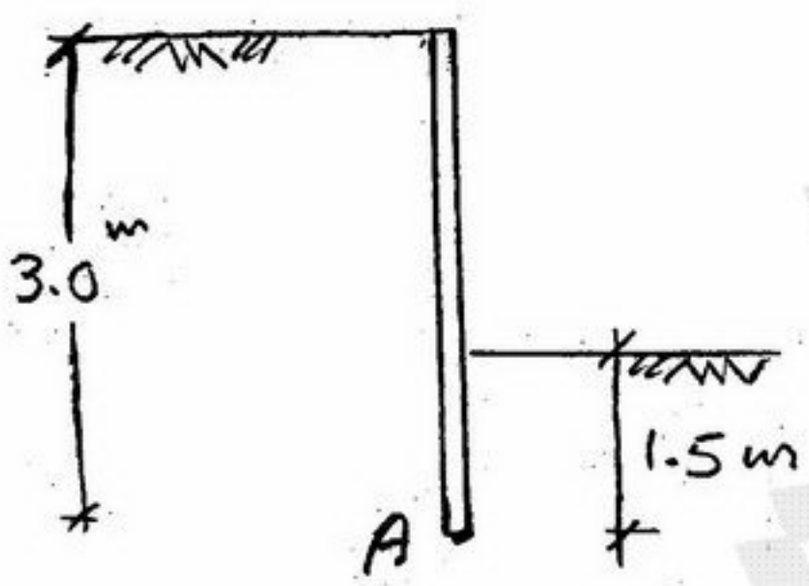
۱۱۰- یک دیوار حائل یک خاک ماسه‌ای خشک را در دو طرف خود نگهداری می‌کند. در صورتی که تمام فشار مقاوم خاک بسیج شود نسبت ضریب فشار فعال به فشار مقاوم خاک برای آن که دیوار حول نقطه A دوران نکند چقدر است؟ (دیوار بدون اصطکاک فرض می‌شود.)

۱) ۰/۵

۲) ۰/۲۵

۳) ۰/۱۲۵

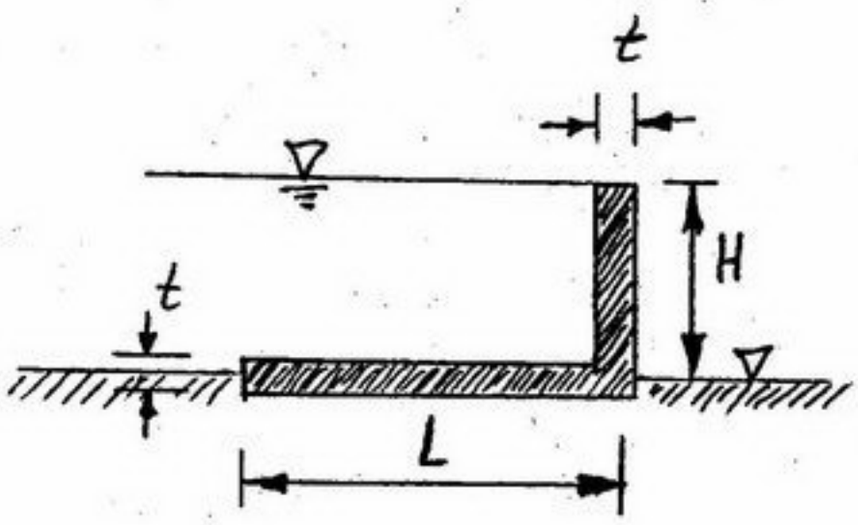
۴) ۰/۳۷۵



Forum.konkur.in

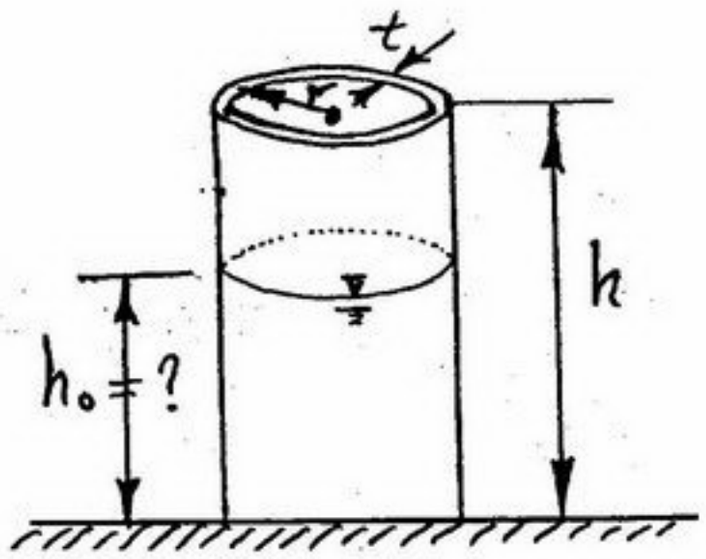
www.konkur.in

۱۱۱- یک سد بتن آرمه به شکل گونیا با ارتفاع کم H و به عرض L و به طول واحد در یک زمین نفوذپذیر مطابق شکل احداث شده است. برای اینکه سد مطابق شکل در حالت تعادل باشد با صرفنظر کردن از وزن سد، نسبت $\frac{L}{H}$ با کدام‌یک از روابط زیر برابر می‌گردد؟
(مقدار t ضخامت سد در برابر ابعاد آن ناچیز است)



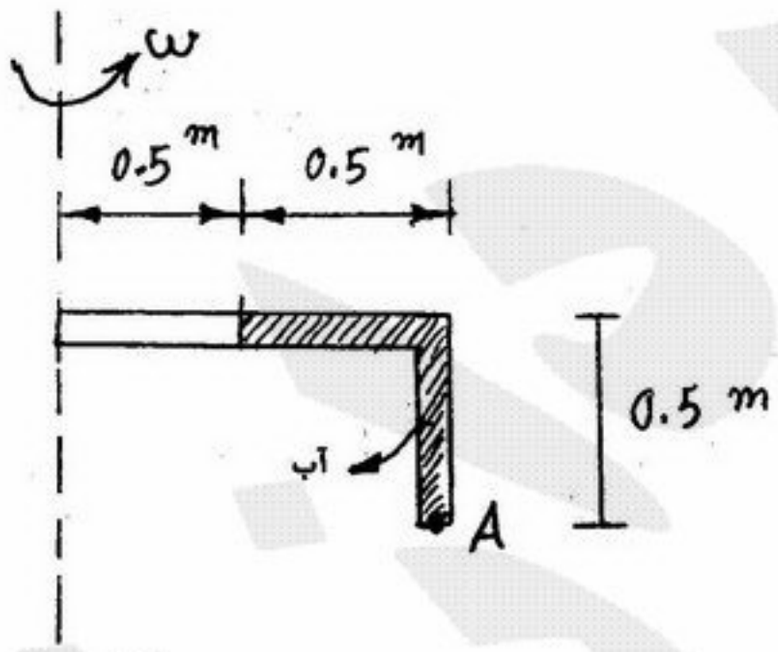
۱) $\frac{L}{H}=\sqrt{۳}$
۲) $\frac{L}{H}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}$
۳) $\frac{L}{H}=۱$
۴) $\frac{L}{H}=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۱۲- یک استوانه‌ی دو سرباز به شعاع r ، ضخامت نازک t ، ارتفاع h و با وزن حجمی ۷۰، به طور قائم بر روی سطح صیقلی قرار دارد. اگر وزن حجمی سیال ۲۷۰ باشد، حداکثر عمق سیال برای اینکه از سطح صیقلی خارج نشود چقدر است؟



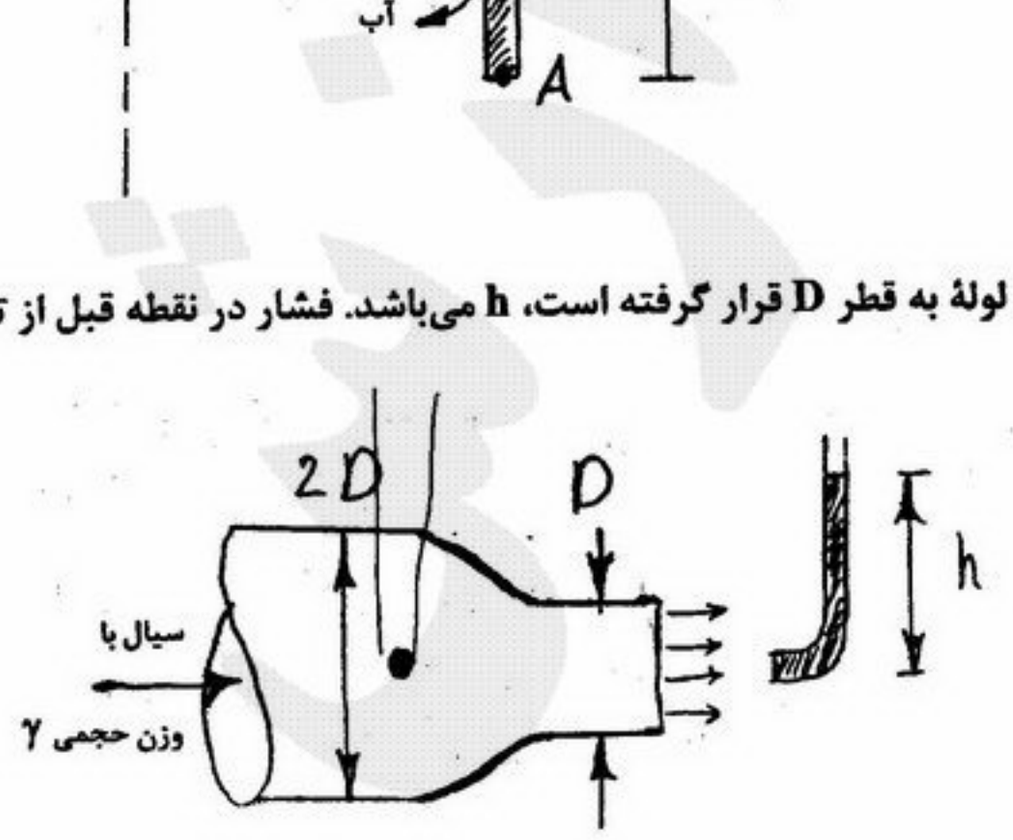
۱) $\frac{ht}{۲r}$
۲) $\frac{h}{۲}$
۳) $\frac{h}{۳}$
۴) $\frac{ht}{r}$

۱۱۳- یک لوله‌ی باریک به شکل مقابل تا محل نشان داده شده از آب پر شده است. و با سرعت زاویه‌ای ω حول محور قائم دوران می‌کند، فشار در نقطه A چقدر است؟ (وزن حجمی آب γ_w است)



۱) $(\frac{۱}{۲}\frac{\omega^۲}{g}+۰/۵)\gamma_w$
۲) $(\frac{۳}{۴}\frac{\omega^۲}{g}+۰/۵)\gamma_w$
۳) $(\frac{۳}{۸}\frac{\omega^۲}{g}+۰/۵)\gamma_w$
۴) $(\frac{۳}{۸}\frac{\omega^۲}{g})\gamma_w$

۱۱۴- بالا روی سیال در لوله‌ی پیتوت که در مقابل جت خروجی از لولهٔ به قطر D قرار گرفته است، h می‌باشد. فشار در نقطه قبل از تغییر مقطع چقدر است؟ (از افت انرژی صرفنظر می‌شود)

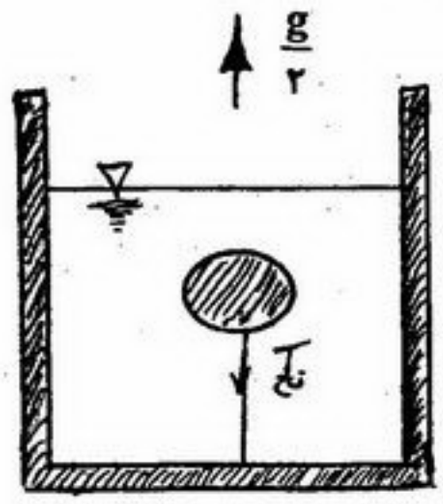


۱) $h\gamma$
۲) $\frac{۳h\gamma}{۴}$
۳) $\frac{۷h\gamma}{۸}$
۴) $\frac{۱۵h\gamma}{۱۶}$

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۵- جسمی بوسیله یک نخ در زیر سطح سیال غوطه‌ور نگه داشته شده است. اگر ظرف محتوی سیال با شتاب ثابت $\frac{g}{۲}$ به سمت بالا حرکت کند، نسبت کشش نخ در حالت حرکت به حالت سکون چقدر است؟

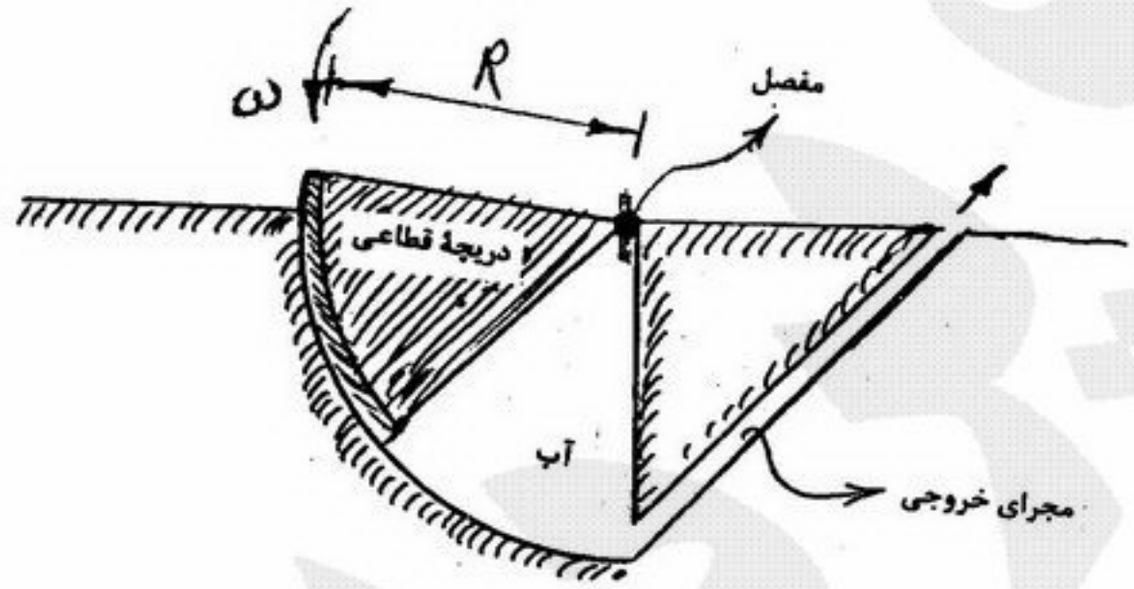


۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۱۶- در یک مدل هیدرولیکی از یک سد بتنی که به مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ ساخته شده است، زمان تخلیه آب پشت سد در مقیاس واقعی ۱۵ روز است. این زمان در نمونه آزمایشگاهی چند روز است؟

۱) ۰/۱۵ ۲) ۱/۵ ۳) $\sqrt{۱۵}$ ۴) ۶/۶۷

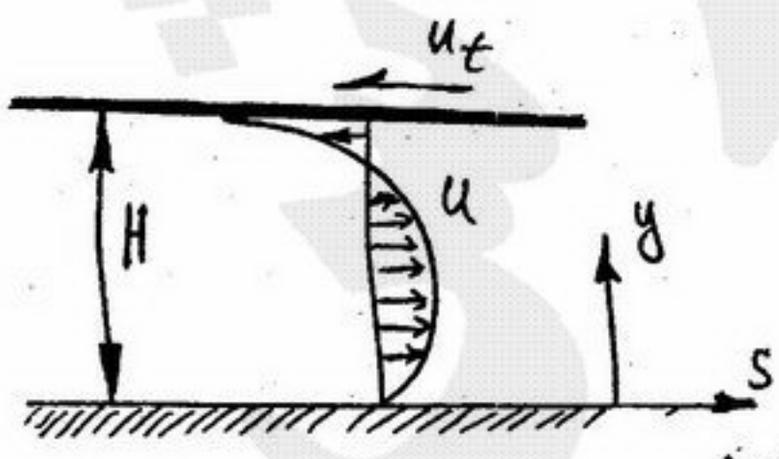
۱۱۷- دریچه قطاعی به شعاع R مطابق شکل با سرعت زاویه‌ای ω ثابت دوران می‌کند و آب از مجرای لوله‌ای خارج می‌شود. اگر عرض دریچه b باشد و آب فقط از طریق لوله خروجی خارج شود، دبی جریان در لوله چقدر است؟



۱) $bR^۲\omega$
۲) $bR^۲\frac{\omega}{۲}$
۳) $\pi R^۲ b\omega$
۴) $\pi R^۲ b\frac{\omega}{۲}$

۱۱۸- یک جریان آرام بین دو صفحه افقی، تحت گرادیان فشار $\frac{dp}{ds}$ (p با جهت مثبت s کاهش می‌یابد) برقرار است. صفحه بالایی با سرعت u_t به سمت چپ حرکت می‌کند. بیان سرعت u برای نقاط بین دو صفحه بصورت زیر می‌باشد:

$$u = -\frac{۱}{۲\mu}\frac{\gamma}{ds}\frac{dp}{ds}(Hy - y^۲) + u_t\frac{y}{H}$$ کدام‌یک از عبارات زیر صحیح است؟



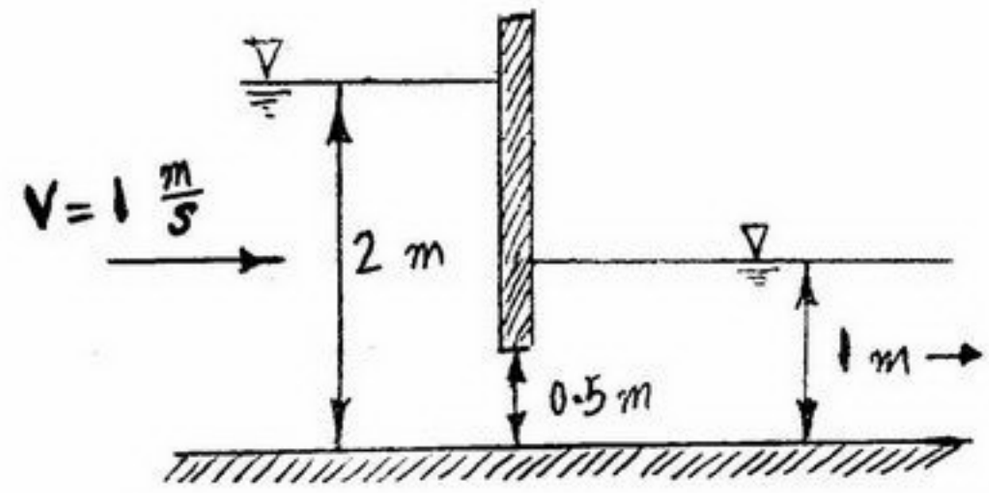
۱) ماکزیمم تنش برشی در نقطه تماس با صفحه بالایی $(y = H)$ است.
۲) ماکزیمم تنش برشی در نقطه تماس با صفحه پایینی $(y = ۰)$ است.
۳) ماکزیمم تنش برشی در نقطه‌ای بین دو صفحه بالایی و پایینی اتفاق می‌افتد.
۴) با توجه به اطلاعات داده شده در زمینه مقایسه تنش‌های برشی نمی‌توان اظهار نظر نمود.

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۹- در شکل رو به رو آب از زیر دریچه‌ای به پهنای ۲ متر در حال عبور است.نیروی افقی وارد بر دریچه برابر است با:

$g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ $\rho = ۱۰۰۰ \frac{kgr}{m^۳}$

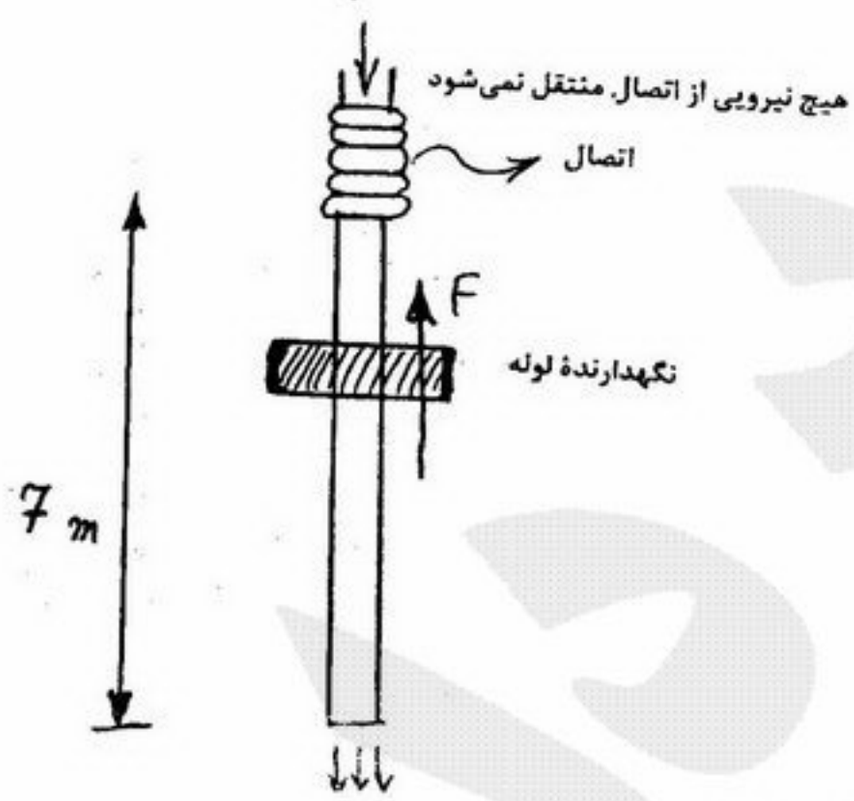


۱) ۳۰۰۰۰ N
۲) ۴۰۰۰۰ N
۳) ۲۰۰۰۰۰ N
۴) ۲۶۰۰۰۰ N

۱۲۰- قایقی مکعب مستطیل شکل به عرض ۶ متر، طول ۲۰ متر، ارتفاع ۴ متر و وزن ۲۰۰ تن، با ارتفاع متاسنتریک ۴/۵ متر به صورت شناور در روی سطح آب قرار دارد. در صورتی که قایق حول محور طولی ۰/۰۲ رادیان دوران کند، کوپل نیروی بازگردان و تغییر مکان افقی مرکز شناوری (r) چقدر است؟ (فاصله مرکز ثقل قایق تا مرکز شناوری ۰/۵۰ متر است) $\gamma_w = ۱۰۰۰۰ \frac{N}{m^۳}$ و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$

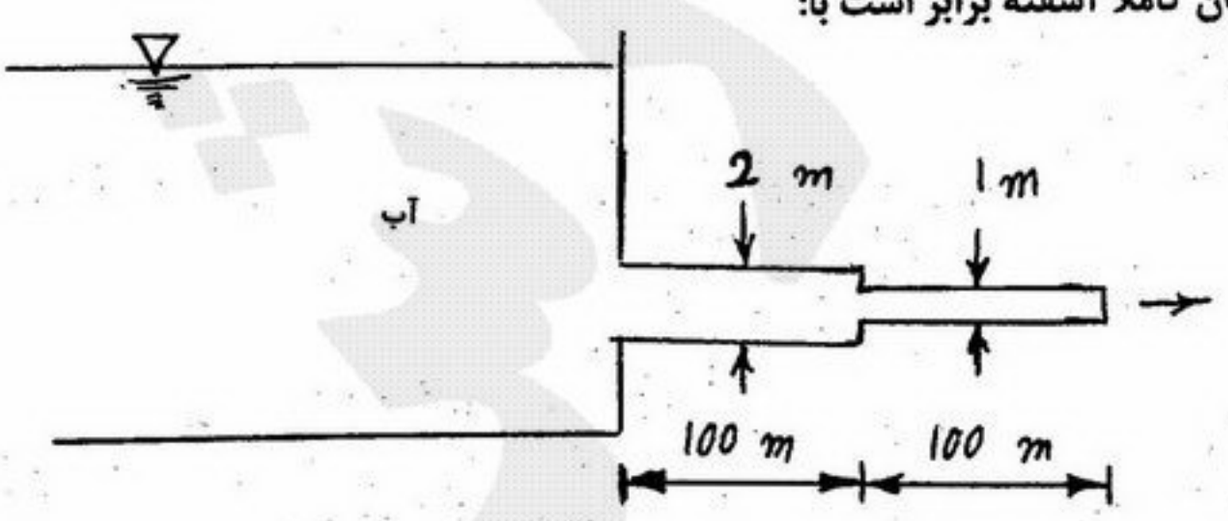
۱) کوپل نیروی بازگردان ۲۰ تن متر و $r = ۳۶mm$
۲) کوپل نیروی بازگردان ۲ تن متر و $r = ۳۶mm$
۳) کوپل نیروی بازگردان ۲۰ تن متر و $r = ۱۵mm$
۴) کوپل نیروی بازگردان ۲ تن متر و $r = ۱۵mm$

۱۲۱- لوله‌ای به قطر ۴ cm و طول ۷ متر به صورت عمودی قرار گرفته است و روغنی با چگالی $S = ۰/۸$ و $\mu = ۰/۱ \frac{Ns}{m^۲}$ با سرعت متوسط ۳ متر بر ثانیه از انتهای لوله تخلیه می‌شود. اگر وزن لوله ۶۰π N باشد نیرویی که برای نگهداری لوله لازم می‌باشد، برحسب نیوتن چقدر است؟ ($\rho = ۱۰۰۰ \frac{kgr}{m^۳}$ و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)



۱) $۴۳/۲ \pi$
۲) ۶۰π
۳) $۶۷/۲ \pi$
۴) $۷۶/۸ \pi$

۱۲۲- در سیستم لوله‌کشی رو به رو که از دو لوله با جنس یکسان تشکیل شده است، نسبت افت ارتفاع برای لوله‌ی به قطر ۱ متر نسبت به لوله‌ی به قطر ۲ متر در دو حالت جریان آرام و جریان کاملاً آشفته برابر است با:

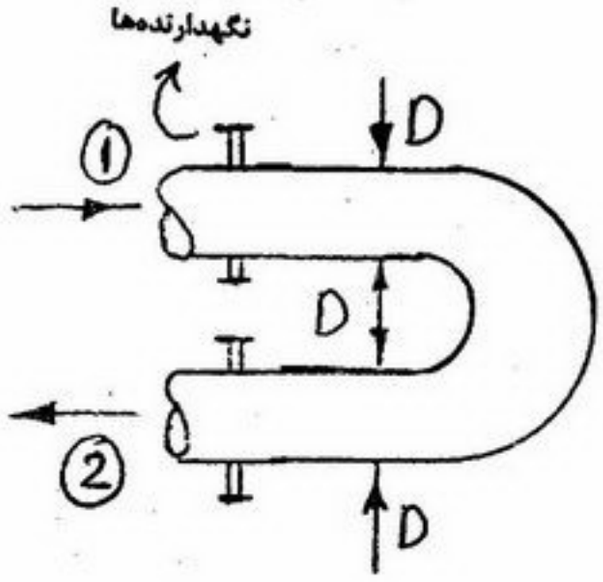


۱) آرام ۸ - کاملاً آشفته ۳۲
۲) آرام ۸ - کاملاً آشفته ۱۶
۳) آرام ۱۶ - کاملاً آشفته ۳۲
۴) آرام ۳۲ - کاملاً آشفته ۳۲

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۳- فرض کنید فشار نسبی در هر دو مقطع ۱ و ۲ شکل زیر در یک زانویی افقی (در یک صفحه) ، یکسان باشد، جریان سیال در زانویی دارای دانسیته ρ، دبی Q و سرعت vمی‌باشد. سطح مقطع لوله A است. مقدار نیروی وارده به نگهدارنده‌ها جهت نگهداری زانویی در محل خود کدام است؟ (از نیروی ثقل و افت انرژی صرفنظر کنید)



۱) PA

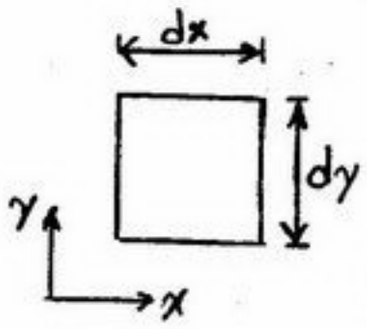
۲) $۲\rho Qv$

۳) $۲PA+\rho Qv$

۴) $۲\ pA+۲\rho Qv$

۱۲۴- برای جریان آرام یک بعدی در امتداد x ، توان خالص ورودی به حجم کنترل $d\forall$, به چه صورتی بیان می‌شود؟

$(d\forall = ۱\times dxdy\ ,\ p=f(x)\ ,\ u=g(y))$



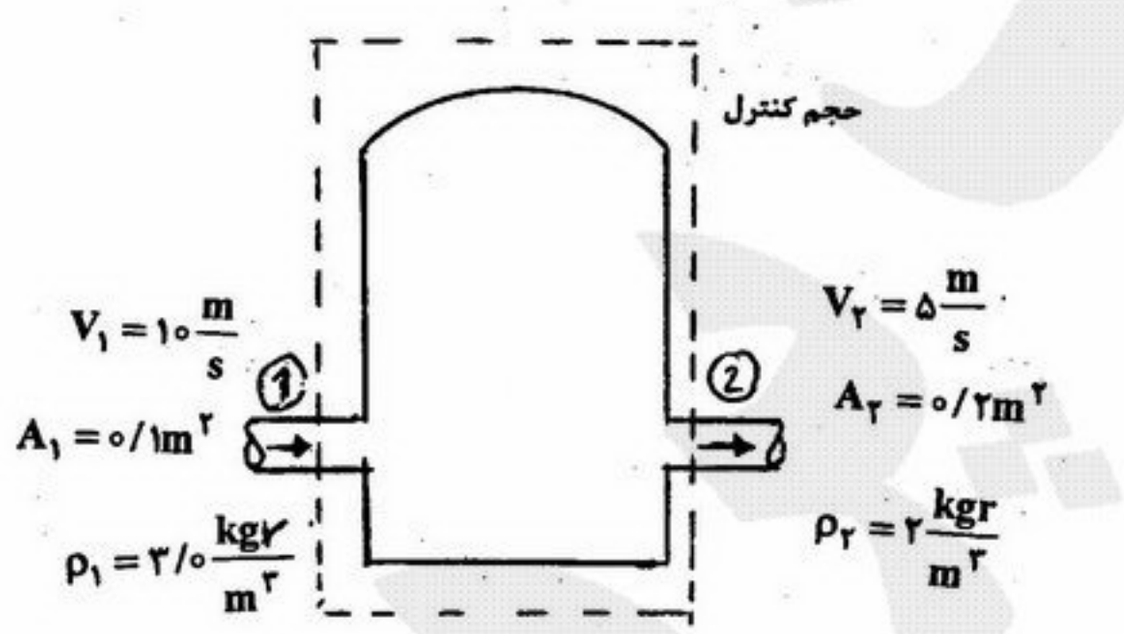
۱) $\frac{\tau}{\mu^۲}\,d\forall$

۲) $\tau\frac{du}{dy}\,d\forall$

۳) $\mu\frac{du}{dy}\,d\forall$

۴) $\tau(\frac{du}{dy})^۲\,d\forall$

۱۲۵- سیال گازی شکل از دو لوله متصل به مخزن نشان داده شده وارد و خارج می‌گردد. در حالت نشان داده شده کدام‌یک از عبارات‌های زیر در مورد کاربرد حجم کنترل برای قانون پیوستگی صحیح نیست؟ (N_{sys} خاصیت در سیستم، η خاصیت در واحد جرم، v سرعت و $\forall$ نشان دهنده حجم است)



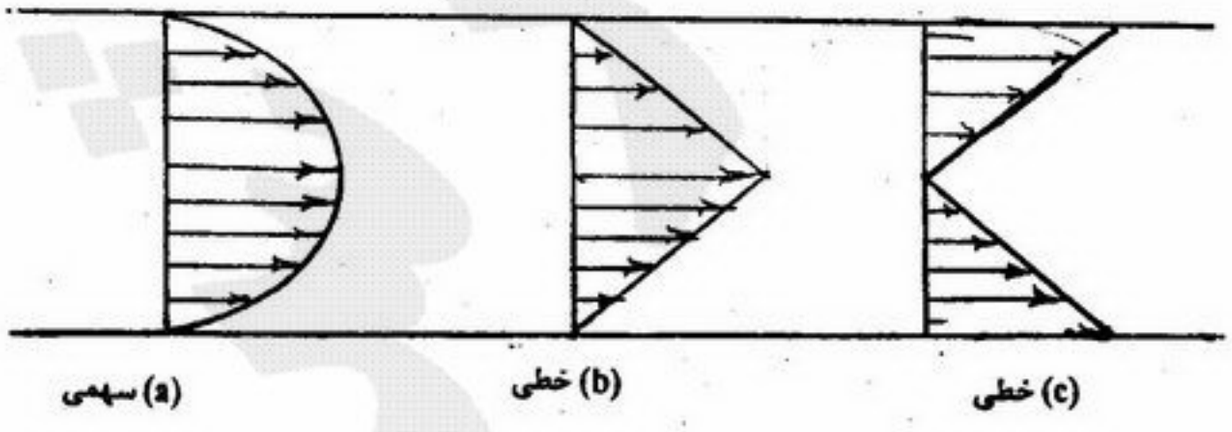
۱) $N_{sys}\neq ۰$

۲) $\frac{dN_{sys}}{dt}=۰$

۳) $\frac{d}{dt}\int_{c.v}\rho d\forall \neq ۰$

۴) $\sum_{c.s}\eta\rho\vec{v}.\vec{A}=۰$

۱۲۶- برای توزیع سرعت‌های زیر در یک لوله، مشخص نمائید که کدام‌یک از عبارتهای زیر در مورد ضریب تصحیح انرژی جنبشی α صحیح است؟



۱) هر سه حالت $\alpha>۱$

۲) هر سه حالت $\alpha<۱$

۳) در b و c $\alpha>۱$ و در a $\alpha<۱$

۴) در a، $\alpha>۱$، در b $\alpha=۱$ و در c $\alpha<۱$ است.

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۷- کره‌ای به شعاع R با سرعت زاویه‌ای ω در داخل کره‌ی ساکنی با شعاع $R+t$ در حال چرخش است (مقدار t بسیار کوچک است). در صورتی که لایه روغنی با لزجت دینامیکی μ بین دو کره قرار داشته باشد، مقدار گشتاور مقاوم چقدر است؟ راهنمایی :

$$\int \cos^3 x = \sin x - \frac{\sin^3 x}{3} \quad , \quad \int \cos^2 x = \frac{x}{2} + \frac{\sin 2x}{4} \quad , \quad \int \sin^3 x = -\cos x + \frac{\cos^3 x}{3} \quad , \quad \int \sin^2 x = \frac{x}{2} - \frac{\sin 2x}{4}$$

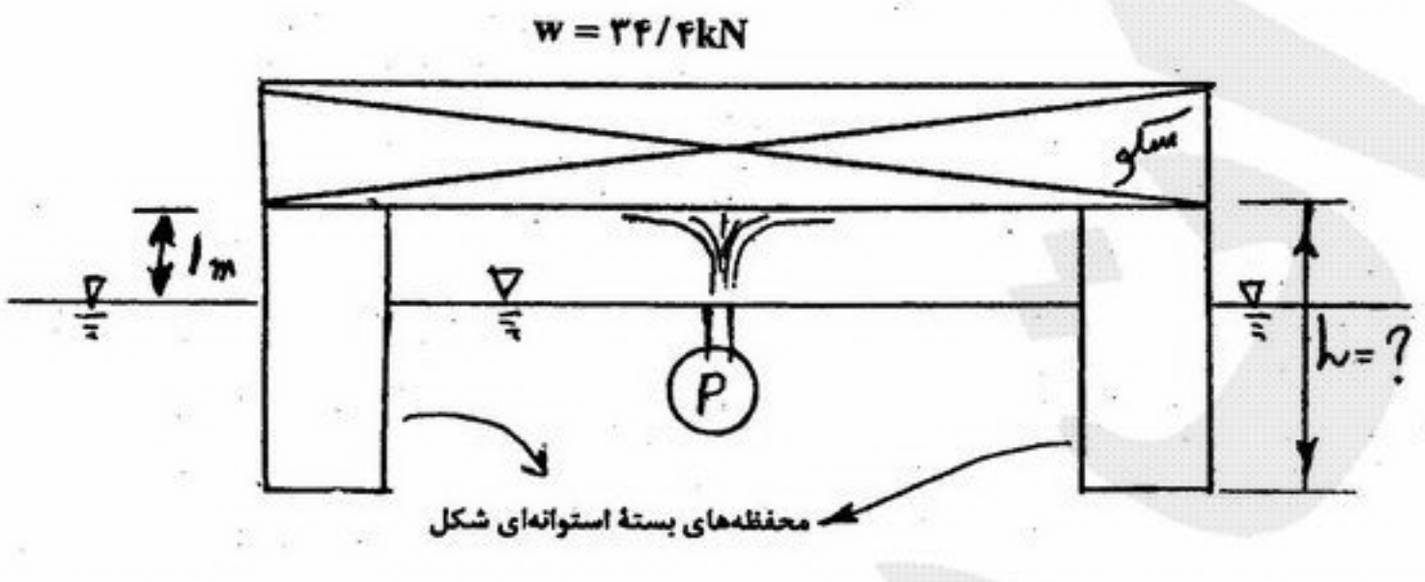
۱) $\frac{16\pi\mu\omega R^3}{3t}$

۲) $\frac{8\pi\mu\omega R^4}{3t}$

۳) $\frac{4\pi\mu\omega R^4}{3t}$

۴) $\frac{\pi^2\mu\omega R^3}{2t}$

۱۲۸- سکوی نشان داده شده به وسیله‌ی ۴ محفظه‌ی بسته‌ی استوانه‌ای شکل به سطح مقطع $1\ m^2$ در سطح آب شناور است.وزن سکو برابر $34/4\ kN$ در هوا و وزن واحد طول استوانه‌ها $1\ kN$ می‌باشد. علاوه بر این فواره‌ای به سطح مقطع ۰/۱ متر مربع آب را با سرعت $6\frac{m}{s}$ از تراز سطح آب به صفحه تحتانی شناور پرتاب می‌کند. در صورتی که بخواهیم صفحه‌ی تحتانی سکو به فاصله ۱ متر از تراز سطح آب باشد طول کلی استوانه‌ها (L) عبارتست از: ($\gamma = 10000\frac{N}{m^3}$ $g = 10\frac{m}{s^2}$) چهار استوانه در چهارگوشه سکو قرار دارد.



۱) ۱/۸۸ متر
۲) ۲ متر
۳) ۲/۸۸ متر
۴) ۳/۰۲ متر

۱۲۹- یک سیم فلزی سبک به صورت حلقه‌ی شش ضلعی منتظم به طول ضلع $1\ cm$ در روی سطح آب قرار دارد.در صورتی که از وزن آن صرف‌نظر شود نیرویی که برای بلند کردن حلقه به صورت یکجا از سطح آب لازم است برابر است با:
($\sigma = 0/07\frac{N}{m}$ کشش سطحی آب)

۱) $0/084\ N$

۲) $0/042\ N$

۳) $0/0084\ N$

۴) $0/00042\ N$

۱۳۰- معادله‌ی خط جریان دوبعدی به صورت $x^2 + y^2 - \frac{k}{c}y = 0$ است (c و k مقادیر ثابتی هستند) و x , y بر حسب متر می‌باشند. در صورتی که سرعت در جهت x در نقطه‌ی $x = 5m$ و $y = 10\ m$ ، برابر ۵ متر بر ثانیه باشد، مقدار V_y در آن نقطه برابر است با:

۱) $-6/67\ \frac{m}{s}$

۲) $-3/75\ \frac{m}{s}$

۳) $+3/75\ \frac{m}{s}$

۴) به دلیل نامشخص بودن مقادیر ثابت k و c جواب در بین جواب‌های بالا وجود ندارد.

Forum.konkur.in