

جزوات مقاومت تحلیل فولاد و بتن ویژه

کنکور کارشناسی ارشد عمران را می توانید از

اگر دانشگاه اصلاح شود منکرت اصلاح می شود.

www.hoseinzadeh.info

اسلامی ایر
حقیقات و
به صورت رایگان دانلود نمایید
ش آموزش

های کارشناسی ارشد فایپوسته ۱۲ حل)

سال ۱۳۸۱

مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

مجموعه مهندسی عمران (کد ۱۲۶۴)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مواد امتحانی مجموعه رشته مهندسی عمران و تعداد سوالات

			مواد امتحانی
تعداد سوالات	۱۵	۱	زبان تخصصی
اجباری و اختیاری	۲۰	۱۶	ریاضیات
برای هر	۶۰	۳۱	مکانیک جامدات
مجموعه:	۷۵	۶۱	مکانیک خاک
	۹۰	۷۶	مکانیک سیالات
۱۲۰ سوال	۱۲۰	۹۱	۱ و پی سازی
۱۲۰ سوال	۱۵۰	۱۲۱	هیدرولیک و هیدرولوژی
۱۲۰ سوال	۱۸۰	۱۵۱	راه
۱۲۰ سوال	۲۱۰	۱۸۱	تصفیه آب و فاضلاب، شیمی و میکروبیولوژی

قابل توجه داوطلبان گرامی

سوالات زبان تخصصی، ریاضیات، مکانیک جامدات، مکانیک خاک و مکانیک سیالات (سوال ۱ تا ۹۰ در صفحات ۱ تا ۱۴) برای کلیه داوطلبان مجموعه عمران (کد ۱۲۶۴) اجباری است. علاوه بر ۹۰ سوال اجباری، هر داوطلب باید به اختیار خود فقط به یکی از چهار مجموعه زیر پاسخ دهد.

(سوال ۹۱ تا ۱۲۰) صفحات ۱۴ تا ۱۹

مجموعه اول شامل سازه های بتونی، فولادی و پی سازی

(سوال ۱۲۱ تا ۱۵۰) صفحات ۱۹ تا ۲۲

مجموعه دوم شامل هیدرولیک و هیدرولوژی

(سوال ۱۵۱ تا ۱۸۰) صفحات ۲۳ تا ۲۹

مجموعه سوم شامل مجموعه دروس راه

(سوال ۱۸۱ تا ۲۱۰) صفحات ۳۰ تا ۳۱

مجموعه چهارم شامل تصفیه آب و فاضلاب، شیمی و میکروبیولوژی

Read the passage I and answer the 6 following questions.

Passage I:

The effect of earthquake ground shaking is to make buildings vibrate. Low, stiff buildings vibrate with relatively high frequencies of 5 to 10 cycles per second, and tall buildings vibrate with low frequencies. The earthquake-induced forces, that a building experiences, depend especially upon the mass of the building and upon the frequency of vibration. Although a 20-story building may have twice the mass of a 10-story building, its natural frequency will be smaller and, hence, the earthquake forces will be less than twice of those of a 10-story building. This is quite different from the forces by wind storms which will be twice as great for the 20-story building as for a 10-story building of the same width. In other words, for sufficiently tall buildings the wind forces will be greater than the earthquake forces. This leads to the interesting consequence that very tall buildings that have been designed to resist wind forces will also be able to withstand a strong earthquake. Although New York City does not have earthquake design requirements, its skyscrapers will be relatively safe in the event of an earthquake because they have been designed to resist wind forces; however, buildings of 10 stories or less will not be safe.

The most hazardous buildings during an earthquake are those constructed of brittle materials such as brick or stone masonry. These brittle materials are weak in tension and when overstressed during an earthquake will break and collapse. Such brittle materials of construction were the cause of the high death toll in Agadir, Morocco. In California such buildings are not permitted, but are made of steel beams and columns, or reinforced concrete. Such properly-designed buildings, even when overstressed during a strong earthquake, will not fail and will not be hazardous to the occupants.

Based on above passage, choose the best answer for the 6 following questions:

- 1- The most dangerous structures during an earthquake are those made of
 - 1) reinforced concrete
 - 2) stone and concrete
 - 3) brick or stone masonry
 - 4) steel beams and columns

- 2- The skyscrapers of New York City are relatively safe in the event of an earthquake since they
 - 1) fail to withstand wind storms
 - 2) have earthquake design requirements
 - 3) have been designed to resist vibration
 - 4) have been designed to resist wind forces

- 3- The effect of earthquake ground shaking makes tall buildings vibrate with
 - 1) frequencies less than 5 cycles per second
 - 2) high frequencies of 10 to 15 cycles per second
 - 3) high frequencies of 5 to 10 cycles per second
 - 4) the same frequencies as that of low, stiff buildings

- 4- Paragraph 2 mainly discusses
 - 1) hazardous buildings seen in Agadir, Morocco
 - 2) safety of buildings in relation to the design and material of construction
 - 3) destiny of occupants when buildings are overstressed during an earthquake
 - 4) buildings in California which are made of steel beams or reinforced concrete

- 5- The best synonym for "hazard" is
 - 1) toll
 - 2) weak
 - 3) venture
 - 4) brittle

- 6- The word "toll" is closest in meaning to which of the following?
 - 1) Cost in life.
 - 2) Grievous price.
 - 3) Charge for health.
 - 4) Death of the bishop.

Passage II:

Brazilian Tower Could Become the World's Tallest Building

A new skyscraper in São Paulo, Brazil, that could be the tallest and largest building in the world when it is completed—within, planners hope, three years—has been designed by Minoru Yamasaki Associates of Rochester Hills, Michigan. The pyramid-shaped structure would stand approximately 494 m tall and occupy 1.3 million sq m of space. Each side of the tower's square base will measure 244 m.

Henry J. Guthard, the senior vice president of Minoru Yamasaki, says the Maharishi Tower will rely on four composite megacolumns for the main vertical support. The megacolumns—square, high-strength steel shells filled with concrete—will tilt toward the center as the building rises. About two-thirds of the way up, they will be tied together with a series of horizontal framing diaphragms and floor slabs. Similar connections will be made at other points as the building rises. The four columns will meet at the top.

"Where the megacolumns join together, it becomes a unified structure," Guthard says. This system will transfer horizontal loads to the columns and impart stability so the building can withstand winds and seismic loads, he says. Guthard could not say how many stories the building will have or how tall the stories will be.

The structure will house a hotel, a convention center, retail establishments, high-tech businesses, and apartments and condominiums. Guthard estimates 50,000 people will live or work in the building, and the convention center and business could pull in as many as 30,000 visitors a day. An extensive people mover system will transfer people between parking facilities and mass transit outside and the building's interior, as well as move people around within the structure.

With a population of 18 million, São Paulo is the third-largest city in the world. "The building represents the belief that there is sufficient capital in Brazil and faith in the city to support a structure that can take advantage of the city and country's economic recovery," Guthard says.

The approximately \$1.6 billion that will be needed to fund the multiuse facility is being raised by the Brasilinvest Group, of São Paulo, and the Maharishi Global Development fund, of New York City. Minoru Yamasaki has designed a similar tower—the India tower, planned for Jabalpur, India—that at 677 m would be taller than the Maharishi Tower. But Guthard says the Brazilian structure is "on the fast track" and is likely to be completed first.

Based on above passage, choose the best answer for the 5 following questions:

- 7- The megacolumns are
 - 1) high strength hollow steel columns filled with concrete
 - 2) high strength concrete columns with steel shields
 - 3) square concrete columns
 - 4) tilted columns
- 8- The horizontal framing diaphragms are used to
 - 1) support floor slabs
 - 2) tilt the columns toward the center of the building
 - 3) provide a working platform for the people mover
 - 4) brace the columns together for additional stability against horizontal loading
- 9- The people mover system will
 - 1) have the same function as the elevator
 - 2) transfer people between parking and the main transit system
 - 3) transfer people horizontally on the horizontal diaphragm system
 - 4) handle movement of people within the structure and provides a connection to the main transit system
- 10- When it is completed, the Maharishi Tower will
 - 1) be located in Brazil's third-largest city
 - 2) accommodate at least 80,000 people a day
 - 3) be the tallest and largest building in the world
 - 4) be the most earthquake-resistant building in the world

- 11- Designers believe that the Maharishi Tower will be completed before the India Tower because
- 1) its investors plan to proceed more rapidly with construction than do the India Tower investors
 - 2) it is located on a high-speed rail line that will facilitate movement of construction material
 - 3) there is a higher demand for the residential and commercial space in Sao Paolo than there is in Jabalpur
 - 4) the people movers system will transport construction workers between the work site and their homes more rapidly

Read the passage III and answer the 4 following questions

Passage III:

Pedestrian Bridge Commemorates Town's Sailing Heritage

Modeled after the hull, rigging and masts of a sailing ship, the Turkey Creek Pedestrian Bridge in La Salle, Ontario, was designed to honor the town's eponym, the French explorer Robert La Salle (1643-87). The cable-stayed footbridge, which is 40 m long and has a span of 30 m, was a community-supported project designed and built with donated materials by volunteers from local high schools, colleges and engineering firms in response to the increasing number of pedestrian roadway accidents.

After meeting periodically for several months, volunteers came up with the final design; a wooden structure with a deck consisting of 2 m wide by 2.4 m long sections and two 9.8 m masts with a bearing capacity of 45,360 kg each. The masts are each supported by 18,140 kg of concrete and employ about 1 km of galvanized steel cables. In accordance with an old shipbuilding tradition, the volunteers placed pennies under each mast for good luck.

Because a crane was not used in the construction, the designers built each half of the deck on opposite sides of the creek parallel to the shore. They then rotated the halves over the creek, and a 5 m center span was set in place using a system of ropes and pulleys.

In the months since its completion this past spring, the \$130,000 (US \$88,000) footbridge has quickly become a recognizable and well-used structure in the community. "It's become something of a landmark," notes Norm Becker, an engineer who played a major role in the planning and development of the project.

- 12- The footbridge
- 1) has a span of 40 m
 - 2) is located in a small town in Turkey
 - 3) was developed and constructed by members of the local community
 - 4) was built of materials salvaged from an old sailing ship
- 13- The masts of a bridge are
- | | |
|---|---|
| 1) made of concrete | 2) the beams that span the valley |
| 3) capable of carrying at least 18,140 kg | 4) the vertical poles at each end of the bridge |
- 14- The deck was primarily constructed
- 1) in one section, in place, over the bridge
 - 2) in sections on the shore and then turned
 - 3) separately and put in place using a crane
 - 4) from 9.8 m long wooden planks from the original sailing ship
- 15- The word "eponym" means
- | | |
|---|---|
| 1) "turkey creek" in French | 2) a person for whom a place is named |
| 3) the wealthiest member of a community | 4) the person who contributes the most to a project |

۱۶- با توجه به آنکه تبدیل لاپلاس تابع $\sin t$ برابر است با $\frac{1}{s+1}$. تبدیل لاپلاس تابع $\frac{\sin t}{t}$ کدام است؟ (یادآوری می شود که تبدیل لاپلاس تابع f با رابطه $F(s) = \int_s^\infty f(t) e^{-st} dt$ تعریف می شود).

$$F(s) = \operatorname{arc tgs} - \frac{\pi}{2}, (۱) \quad F(s) = \frac{\pi}{2} + \operatorname{arc tgs}, (۲) \quad F(s) = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arc tgs}, (۳) \quad F(s) = -\operatorname{arc tgs}, (۴)$$

۱۷- جواب مسئله مقدار اولیه کدام است؟ $\begin{cases} x' + x = f(t), & t \geq 0 \\ x(0) = 0, & x'(0) = 0 \end{cases}$

$$x(t) = \int_0^t f(u) \sin(t+u) du, (۱) \quad x(t) = \int_0^t f(u) \cos(t-u) du, (۲)$$

$$x(t) = \int_0^t f(u) \cos(t+u) du, (۳) \quad x(t) = \int_0^t f(u) \sin(t-u) du, (۴)$$

۱۸- یک جواب معادله دیفرانسیل $2X''Y'' - XY'' + (2X' + 1)Y = 0$, $X > 0$ کدام است؟

$$Y = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, (۱) \quad Y = X^{-\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, (۲) \quad Y = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, (۳) \quad Y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, (۴)$$

۱۹- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' + y = \tau \sin x$ کدام است؟

$$y = c_1 \cosh x + c_2 \sinh x + \tau \sin x, (۱) \quad y = c_1 \cos x + c_2 \sin x - x \cos x, (۲)$$

$$y = c_1 \cosh x + c_2 \sinh x - \tau \cos x, (۳) \quad y = c_1 \cos x + c_2 \sin x - x \sin x, (۴)$$

۲۰- به ازای چه مقدار a , جواب مسئله مقدار اولیه $y'' - \frac{dy}{dt} - 2y = 0$, $y(0) = a$, $y'(0) = 2$ به طرف صفر میل می کند؟

$$\alpha = 1, (۱) \quad \alpha = 2, (۲) \quad \alpha = -1, (۳) \quad \alpha = -2, (۴)$$

۲۱- با تغییر متغیرهای $x = u$, $y = v$ مقدار انتگرال $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$ که در آن D ناحیه محصور به منحنی های زیر می باشد: $x^2 - y^2 = 1$, $x^2 - y^2 = 9$, $xy = 2$, $xy = 4$ کدام است؟

۲۲- کدام از نقاط زیر یک مینیمم نسبی تابع $f(x, y) = x^2 - xy + y^2 + 2y$ می باشد؟

$$(1, 2), (2, 2), (2, -2), (-2, 2), (-2, -2)$$

۲۳- مقدار انتگرال خط، $\int_C (2xy^2 - y^2 \cos x) dx + (1 - 2ysinx + 2x^2y^2) dy$ در نقطه $(0, 0)$ تانکه می باشد؟

$$\left(-\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}\right), (1) \quad \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right), (2) \quad (2, 2), (2) \quad (-2, -2), (1)$$

۲۴- مقدار انتگرال سطح $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} ds$ که در آن C سهمی $2x = \pi y^2$ از نقطه $(0, 0)$ تانکه می باشد، کدام است؟

$$\frac{\pi^2}{2}, (1) \quad \frac{\pi^2}{4}, (2) \quad \frac{\pi^2}{8}, (2) \quad \frac{\pi^2}{12}, (1)$$

۲۵- مقدار انتگرال سطح $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} ds$ که در آن $F(x, y, z) = x\vec{i} + y\cos^2 x\vec{j} + z\vec{k} = (x^2, y\cos^2 x, z)$ و S سطح استوانه $-\pi \leq x \leq \pi$, $-\pi \leq y \leq \pi$, $0 \leq z \leq 2$ بردار قائم بکه خارجی S است، با کدام گزینه برابر می باشد؟

$$8\pi^2, (1) \quad 4\pi^2, (2) \quad 2\pi^2, (2) \quad 6\pi^2, (3)$$

۲۶- معادلات خط میانس بر منحنی فصل مشترک سطوح $x - y^2 + z^2 = -2$, $x - y^2 + z^2 = 2$ در نقطه $(0, 0, 0)$ کدام است؟ $\frac{x-2}{4} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{10}, (1) \quad \frac{x-2}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{20}, (2) \quad \frac{x-2}{4} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z}{10}, (3) \quad \frac{x-2}{4} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{20}, (4)$

۲۷- معادله صفحه مماس بر سطح $2x^2 + y^2 + 2z^2 = 26$ در نقطه $(1, -2, 3)$ کدام است؟

$$2x + y - 3z = 13, (1) \quad x + y + 3z = 13, (2) \quad 2x - y + 3z = 13, (3) \quad x - 2y + 3z = 13, (4)$$

۲۸- فرض کنید g تابعی همه جا پیوسته باشد، و $f(x) = \int_x^1 (x-t)^2 g(t) dt$ مقدار $f''(1)$ کدام است؟

$$f'(1) = 2, (1) \quad f'(1) = 1, (2) \quad f'(1) = -2, (3) \quad f'(1) = -1, (4)$$

۲۸- با کدام گزینه برابر است؟ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n!}$

$e + 1$ (۱)

$e + 1$ (۳)

$e - 2$ (۲)

$e - 3$ (۱)

۲۹- به ازای چه مقدار c ، انتگرال $\int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{cx}{x^2 + 1} - \frac{1}{x + 1} \right) dx$ همگراست؟

$c = -1$ (۴)

$c = -2$ (۳)

$c = 1$ (۲)

$c = 2$ (۱)

۳۰- طول منحنی زنجیری $r(t) = t \bar{i} + \cosh t \bar{j} = (t, \cosh t)$ از نقطه $(0, 0)$ تا نقطه $(x, \sinh x)$ کدام است؟

$\sinh x - 1$ (۴)

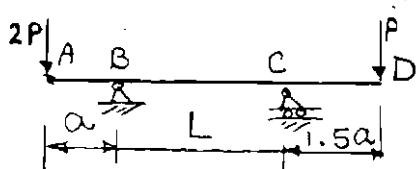
$\sinh x$ (۳)

$\sinh x + 1$ (۲)

$\cosh x + 1$ (۱)

مکانیک جامدات (مقارن مصالح)

۳۱- در شکل مقابل، سطح مقطع در تمام طول تیر، ثابت است. نسبت $\frac{(\sigma_{\max})_{AB}}{(\sigma_{\max})_{CD}}$ و $\frac{(\tau_{\max})_{AB}}{(\tau_{\max})_{CD}}$ بر ترتیب کدام است؟



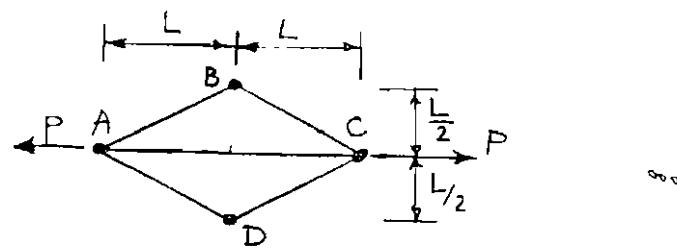
۱) ۱ و $\frac{2}{3}$

۲) ۲ و $\frac{1}{5}$

۳) ۱ و ۱

۴) ۲ و $\frac{2}{3}$

۳۲- میله‌های شکل، همه از یک جنس با مدل ارجاعی E و یا سطح مقطع A می‌باشند. زیر اثربار P، دو نقطه B و D چندر به هم نزدیک می‌شوند؟



۱) صفر

۲) $\frac{PL}{AE}$

۳) $\frac{2PL}{AE}$

۴) $\frac{4PL}{AE}$

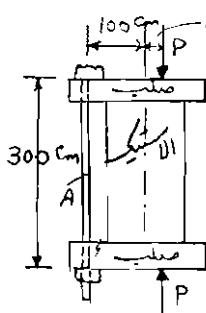
۳۳- در دو طرف یک مکعب مستطیل الاستیک دو جسم صلب قرار گرفته و بار ۲۰۱ = P به اجسام صلب وارد می‌شود. پیچ A بطول سه متر و به گام یک میلیمتر (فاصله دندانه‌ها) مطابق شکل دو جسم صلب را بهم وصل می‌کند. از حالت تماس بدون تنفس، مهره را چند دور باید پیچاند تا تنفس وارد به جسم الاستیک یکنواخت باشد؟ ($E = 2 \times 10^{10} \text{ kg/cm}^2$ و $A = 5 \text{ cm}^2$ سطح مقطع پیچ)

۱) ۱/۲

۲) ۱/۸

۳) ۶

۴) با دوران مهره نمی‌توان تنفس در مکعب مستطیل را یکنواخت کرد.



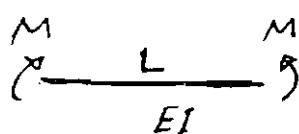
۳۴- لنگر خمی لازم جهت خم کردن میله‌ای به طول L و صلبیت خمی EI بصورت ربع دایره چندر است؟

۱) $\frac{\pi EI}{L}$

۲) $\frac{\sqrt{EI}}{L}$

۳) $\frac{\pi EI}{2L}$

۴) $\frac{4EI}{L}$



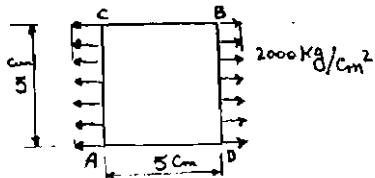
۳۵- ورقی مطابق شکل، تحت تنفس تک محوری قرار گرفته است، تغییر قطر AB چند cm است؟ ($E = 2 \times 10^{10} \text{ kg/cm}^2$, $v = 0/3$)

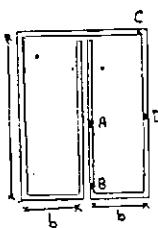
۱) $2/47 \times 10^{-3}$

۲) $3/54 \times 10^{-3}$

۳) 5×10^{-3}

۴) $7/70 \times 10^{-3}$





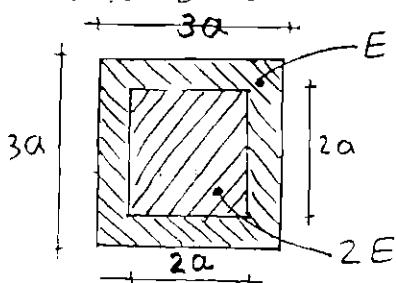
در کدام نقطه از مقطع زیر که ضخامت یکنواختی دارد، مقدار تنش برشی برابر با صفر است؟

- D (۱)
A (۲)
C (۳)
B (۴)

استوانه جدارنازکی از طرف دو قاعده بین دو تکیه گاه صلب مطابق شکل مقابل قرار گرفته است. قطر استوانه 80 cm ، ضخامت جداره آن $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2 \cdot 2\text{cm}} = 7$ می باشد. تنش های مماسی و طولی بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ بر ترتیب کدام است؟

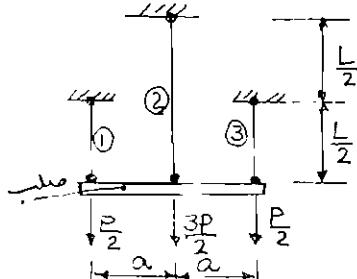
- ۱۸۰۰ و (۱)
۶۰۰۰ و صفر (۲)
۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ (۳)
۳۵۰۰ و ۹۰۰ (۴)

در تیر مركب شکل زیر چنانچه حداکثر تنش مجاز برای هر دو نوع مصالح مساوی 5 باشد، حداکثر لغزش خمشی مجاز چقدر است؟



- $\frac{8}{9\sqrt{3}} a^2 \sigma_a$ (۱)
 $\frac{6}{9\sqrt{3}} a^2 \sigma_a$ (۲)
 $\frac{8}{8\sqrt{3}} a^2 \sigma_a$ (۳)
 $\frac{6}{8\sqrt{3}} a^2 \sigma_a$ (۴)

در شکل مقابل میله های ۱، ۲ و ۳ با جنس و سطح مقطع یکسان تحت اثر نیروهای واردہ قرار گرفته اند. نیروی واردہ به هر کدام از میله ها چقدر است؟



- $P, 0.5P, P$ (۱)
 $\frac{P}{2}, \frac{3P}{2}, \frac{P}{2}$ (۲)
 $\frac{\Delta P}{8}, \frac{\Delta P}{4}, \frac{\Delta P}{8}$ (۳)
 $\frac{5P}{6}, \frac{5P}{6}, \frac{5P}{6}$ (۴)

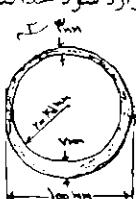
مقدار تغییرات درجه حرارتی (ΔT) که قادر است ستون دو سر مفصلی بطول L و ضریب انبساطی « α » را به حد کماش برساند، کدام است؟



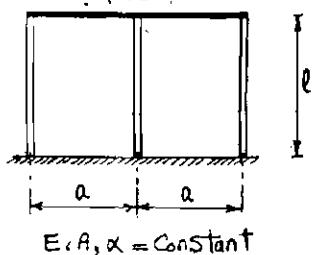
- $\frac{2\pi^2 I}{A\alpha L^2}$ (۱)
 $\frac{\pi^2 I}{2A\alpha L^2}$ (۲)
 $\frac{\pi^2 I}{A\alpha L^2}$ (۳)

چنانچه لغزش پیچشی برابر با 200 N.m بر یک لوله جداره نازک با سطح مقطع نشان داده شده با ضخامت متغیر وارد شود حداکثر تنش برشی از مقطع چند مگاپاسگال (Mpa) خواهد بود؟

- ۴/۷ (۱)
۵/۲۴ (۲)
۷/۸۳ (۳)
۱۰/۹۷ (۴)

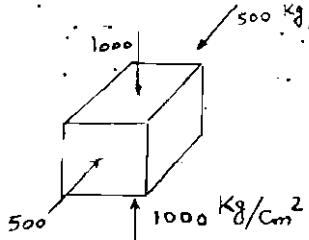


صفحة صلبی بر سه میله با شرایط یکسان و مطابق شکل انکاء دارد. چنانچه میله وسطی به اندازه ΔT گرم شود، تنش در میله های کناری کدام صفحه صلب است؟



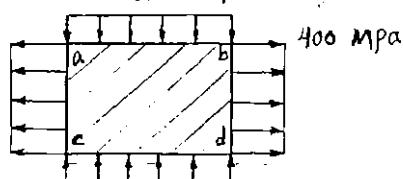
- $\alpha \cdot E \cdot \Delta T$ (۱)
 $\frac{1}{2} \alpha \cdot E \cdot \Delta T$ (۲)
 $\frac{1}{3} \alpha \cdot E \cdot \Delta T$ (۳)
 $\frac{2}{3} \alpha \cdot E \cdot \Delta T$ (۴)

۴۳- به یک المان مکعبی شکل از یک جسم، نشای محوری دو بعدی مطابق شکل اعمال شده است. خداکثر تنفس برشی در این مکعب چند کیلوگرم بر سانتی متر مکعب می باشد؟



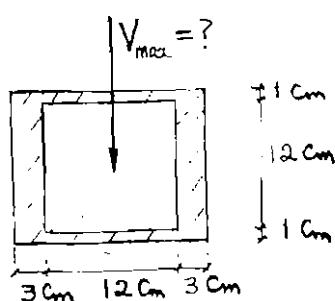
- (۱) ۲۵۰
(۲) ۵۰۰
(۳) ۷۵۰
(۴) ۱۰۰۰

۴۴- یک ورق فرلا迪 به مساحت 150 cm^2 و ضخامت 1 cm تحت اثر تنفس های یکراختن مطابق شکل فرگرفته است. مقدار تغییر مساحت بر حسب mm^2 کدام است؟ ($E = 200 \text{ GPa}$, $\nu = 0.3$)



- (۱) ۴/۸۰
(۲) ۵/۸۲
(۳) ۱۰/۵
(۴) ۱۱/۲۵

۴۵- در مقطع شکل مقابل، چنانچه نش مجاز برشی مصالح منشکله $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ ۹۶۰ باشد، ظرفیت برش فائمه بر حسب ton کدام است؟



- (۱) ۴۸/۱
(۲) ۵۸/۱
(۳) ۶۱/۵
(۴) ۱۱۸/۲

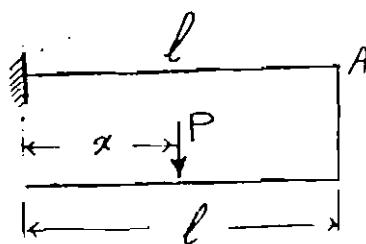
مکانیک جامدات (تحلیل سازه ها)

۴۶- اگر تغییر شکل خوداکثر مریب رض به حالت پایی، آن و ب، مطابق زیرداده شده باشند، نیز روی بوجود آمد در تکیه گاه قدری در حالت «ج» چقدر خواهد بود؟

$$(ال) \quad \begin{array}{c} P \\ | \\ \text{---} \\ | \quad L \quad | \quad 2L \quad | \quad L \end{array} \quad \Delta_{\max} = \frac{11PL^3}{6EI} \quad (ج) \quad \begin{array}{c} P \\ | \\ \text{---} \\ | \quad L \quad | \quad k \quad | \quad L \end{array} \quad k = \frac{EI}{5L^3} \quad P \quad (۱)$$

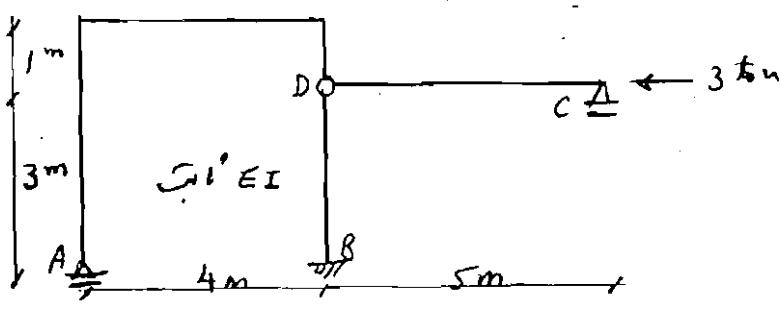
$$(ب) \quad \begin{array}{c} P \\ | \\ \text{---} \\ | \quad 2L \quad | \quad 2L \end{array} \quad \Delta_{\max} = \frac{4PL^3}{3EI} \quad \begin{array}{c} P \\ | \\ \text{---} \\ | \quad L \quad | \quad L \quad | \quad L \quad | \quad L \end{array} \quad \frac{P}{2} \quad (۲)$$

۴۷- با توجه به شکل مقابل در چه فاصله ای از انتهای میله باستنی نیروی P اعمال گردد تا تغییر مکان نقطه A صفر شود؟ ($x = ?$)

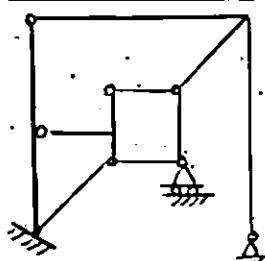


- (۱) $x = l$
(۲) $x = \frac{l}{3}$
(۳) $x = \frac{l}{2}$
(۴) $x = \frac{2l}{3}$

۴۸- در سازه شکل مقابل جابجا شی افقی نقطه D در اثر اعمال بار و نشت تکیه گاه A در جهت قائم به اندازه 3^{100} چقدر است؟ (نقط اثر خمی در



- (۱) $\frac{2V}{EI}$
(۲) $\frac{3}{EI}$
(۳) $\frac{81}{EI} + \frac{9}{4}$
(۴) $\frac{2V}{EI} + 2/100$

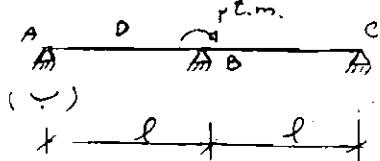
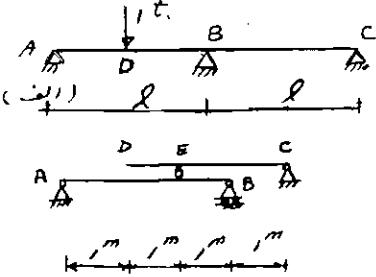


مکانیک جامدات (تحلیل سازه‌ها)

مکانیک جامدات (تحلیل سازه‌ها)

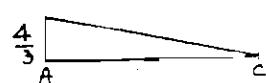
- ۴۹- درجه نامعینی شکل روبرو کدام است؟
- ۱) ۰
 - ۲) ۲
 - ۳) ۳
 - ۴) ۴

-۵۰- تیر ABC تحت بارگذاری (الف) و (ب) قوارگرفته است. اگر تحت اثر بارگذاری (الف) $\theta_B = 0/0\pi$ باشد، تغییر مکان نقطه D تحت بارگذاری (ب) چقدر است؟

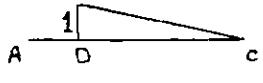


- ۱) ۱/۱l
- ۲) ۱/۲l
- ۳) ۱cm
- ۴) ۲cm

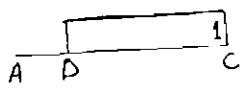
-۵۱- خط تأثیر R_B کدام است؟ بار روی DC جابجا می‌شود.



(۱)



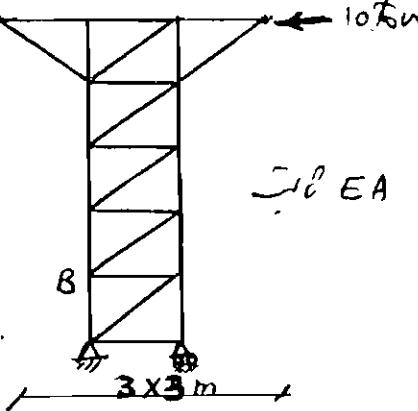
(۲)



(۳)



(۴)

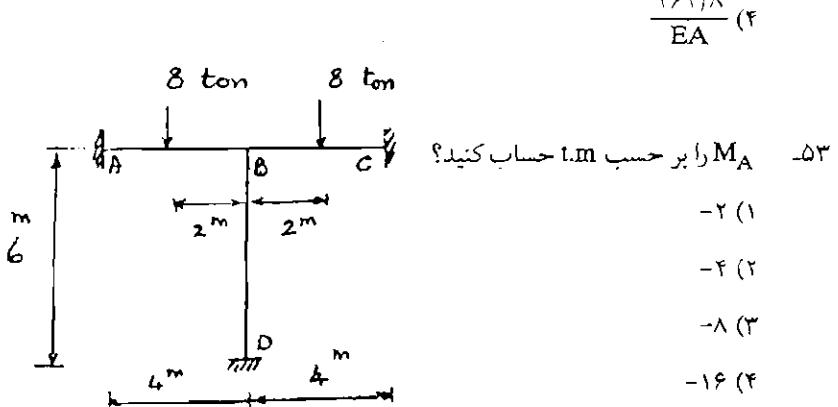


$$\frac{180}{EA}$$

$$\frac{60\sqrt{2}}{EA}$$

$$\frac{204/\lambda}{AE}$$

$$\frac{264/\lambda}{EA}$$



-۵۴- Δ_C را حساب کنید؟

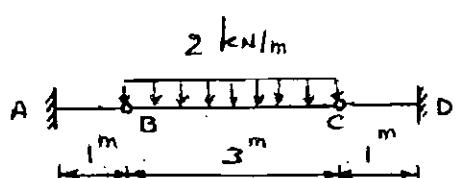
$$EI = \text{ثابت}$$

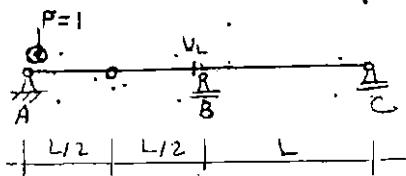
$$\frac{1}{EI}$$

$$\frac{2}{EI}$$

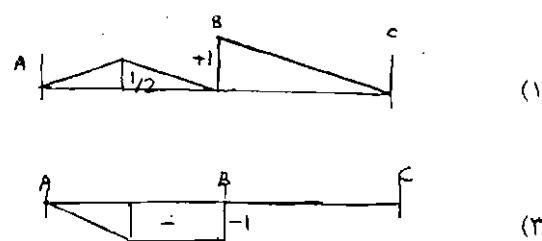
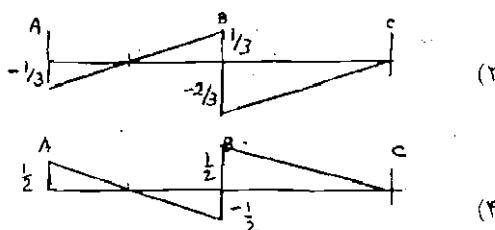
$$\frac{3}{EI}$$

$$\frac{6}{EI}$$

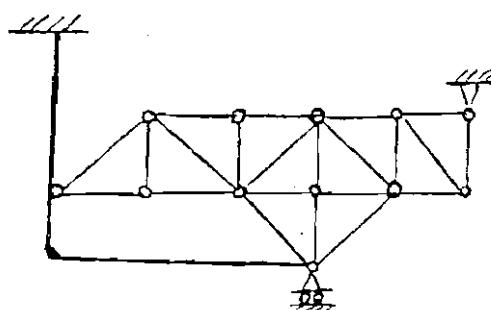




۵۵- خط تأثیر نیروی برشن طرف چپ تکیه گاه B (V_B) کدامیک است؟

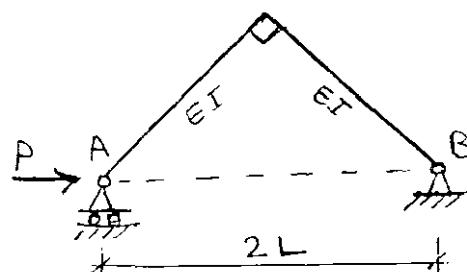
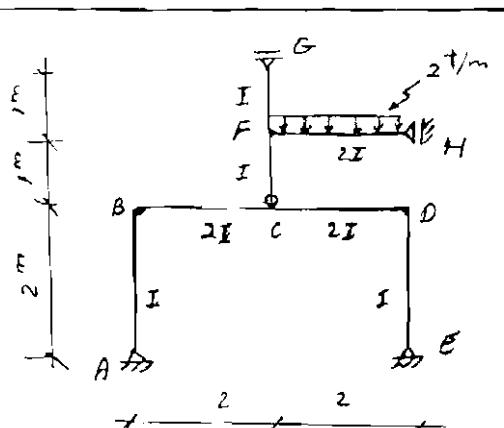


۵۶- درجه نامعینی سازه زیر کدام تقریب است؟



- (۱) سه
- (۲) چهار
- (۳) پنج
- (۴) شش

۵۷- مقدار نزدیک شدگی تکیه گاه A و B سازه روبرو چقدر است؟



۵۸- رابر حسب t.m حساب کنید از تغییر طول اعضاء صرف نظر شود

$$\frac{PL^3}{2EI} \quad (1)$$

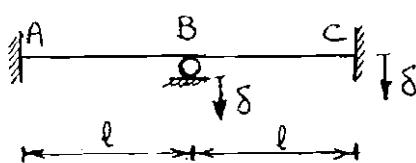
$$\frac{\gamma PL^3}{2EI} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}PL^3}{2EI} \quad (3)$$

$$\frac{2\sqrt{2}PL^3}{2EI} \quad (4)$$

- (۱) صفر
- (۲)
- (۳)
- (۴)

۵۹- در تیر معمد شکل مقابل با خصلتیت خمسی ثابت EI، تحت نشستهای تکیه گاهی نشان داده شده، M_{AB} کدام است؟

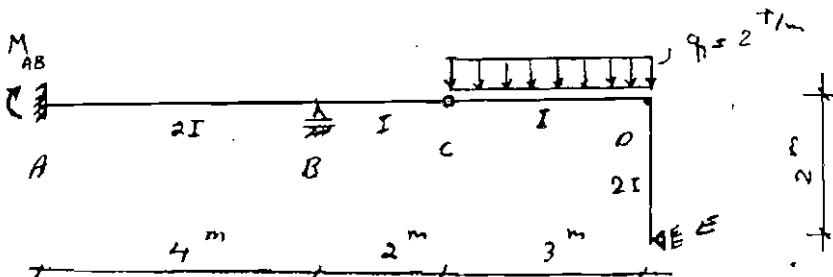


$$\frac{3EI\delta}{l^3} \quad (1)$$

$$\frac{6EI\delta}{l^3} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{5}EI\delta}{l^3} \quad (3)$$

$$\frac{4\sqrt{5}EI\delta}{l^3} \quad (4)$$



۶۰- میزان M_{AB} بر حسب t.m چقدر است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۶
- (۳) +۴/۵
- (۴) -۳

۶۱. سطح آب ز عمق A به عمق B در اثر مویینگی صعود کرده است.

$$\text{نش موز در نقطه } M \text{ کدام است? } (\gamma_w = ۱۰ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3})$$

$$۶۱ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} (۱)$$

$$۸۶ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} (۲)$$

$$۱۱۱ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} (۳)$$

$$۱۳۶ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} (۴)$$

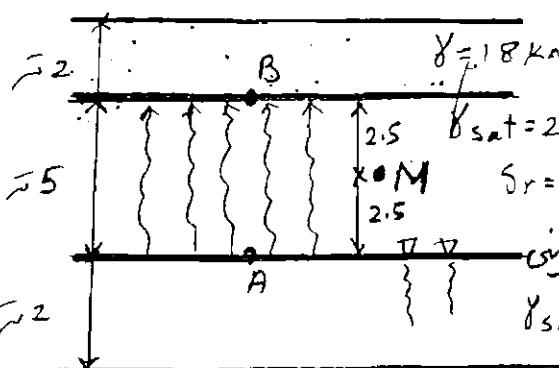
$$\gamma = ۱۸ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\gamma_{\text{sat}} = ۲۰ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\delta_r = ۱۰۰\%$$

$$\text{سطح آب زیرزمینی}$$

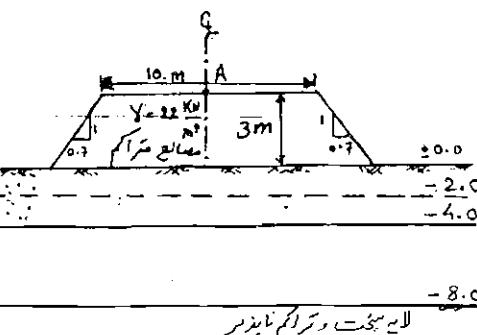
$$\gamma_{\text{sat}} = ۲۰ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$



۶۲. چنانچه سطح آب زیرزمینی در محل از تراز $۰/۰\pm ۰/۰$ به تراز $۰/۰-۲/۰$ -کاهش یابد، تغییر مکان نقطه A روی سطح خاکریز متراکم ناشی از نشست تحکیمی لایه رس چند cm است?

$$\text{مشخصات خاک ماسه: } \gamma_{\text{sat}} = ۲۰ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}, \gamma_w = ۹/۸ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}, \gamma = ۱۸ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\text{مشخصات خاک رس: } \gamma_{\text{sat}} = ۱۹ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}, \gamma = ۱۹ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}, m_v = ۷ \times ۱۰^{-۴} \frac{\text{m}^2}{\text{KN}}$$



$$۴/۴ (۱) \\ ۷/۵ (۲) \\ ۵/۴ (۳)$$

۶۳. درصد زذرات خاکی از الک نمره ۴ و فقط ۱۴ درصد از این ذرات از الک نمره ۲۰۰ عبور کرده‌اند. در صورتی که ضریب یکنواختی این خاک برابر ۷ و ضریب خمیدگی آن برابر ۲ و همچنین حد روانی آن برابر ۲۰ و حد خمیری آن برابر ۱۷ باشند، رده این خاک بر اساس طبقه‌بندی متعدد کدام است؟

SM (۱)

GP (۲)

CH (۳)

SW - SP (۴)

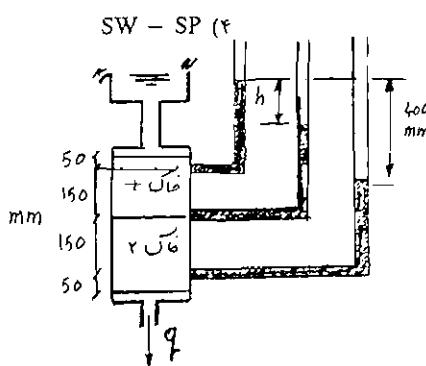
اگر بدایم نخوذهای خاک ۱ سه برابر خاک ۲ باشد، سطح آب در پیزور مترانفع در مرز دو خاک، در چه ترازی می‌ایستد? (b = ? mm)

۱۰۰ (۱)

۱۳۲/۳ (۲)

۱۰۰۷۳ (۳)

۳۰۰۷۳ (۴)



۶۴. مصالح یک منبع قرضه هم به صورت اشباع و هم به صورت خشک موجود است. نسبت اختلاط خاک اشباع با خشک به ترتیب به نحوی که رطوبت مخلوط ۱۰% باشد، چیست؟

$$\gamma_d = ۱۶ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}, \gamma_{\text{sat}} = ۲۰ \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$۱) ۷/۷۵ \text{ به } ۱/۲۵ (۴) \quad ۲) ۱/۶۰ \text{ به } ۱/۴۰ (۳) \quad ۳) ۱/۴۰ \text{ به } ۱/۵۰ (۲) \quad ۴) ۱/۴۰ \text{ به } ۱/۶۰ (۱)$$

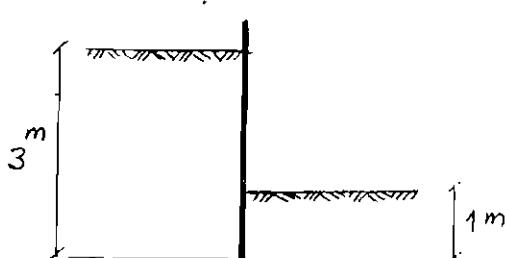
۶۵. دیوار حائلی برای نگهداری ماسه ساخته شده است. اگر قوار باشد کل نیروی رانش مقاوم سیچ گردد، زاویه اصطکاک داخلی خاک چه مقدار باید باشد؟

۵۳ (۱)

۳۸/۰ (۲)

۴۰/۰ (۳)

۳۰/۰ (۴)



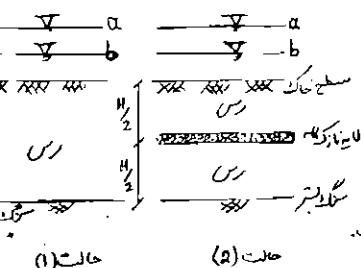
۶۶. تراز آب از a به b افت می‌کند و همواره در b باقی می‌ماند، به طوری که لایه رس پیوسته در زیر آب است. درباره تحکیم لایه رسی در دو حالت (۱) و (۲) می‌توان گفت:

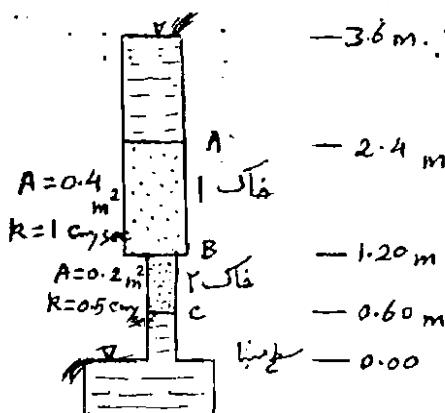
۱) سرعت نشست و نشست نهایی در هر دو حالت مساوی است.

۲) هم نشست نهایی و هم سرعت نشست در حالت (۲) بیشتر از حالت (۱) است.

۳) نشست نهایی هر دو حالت مساوی است ولی سرعت تحکیم حالت (۲) بیشتر از حالت (۱) است.

۴) در هیچ حالت تحکیم صورت نمی‌گیرد.





۶۸ دو نقطه خاک با مشخصات داده شده در يك ظرف فرار گرفته اند،
متدار فشار آب در نقطه B چند $\frac{KN}{m^2}$ است؟
 $(\gamma_w = 10 \frac{KN}{m^3})$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۶۹ سه نمونه از يك خاک معين در دستگاه سه محوری قرار داده شده و با افزایش فشار محفظه کاملاً تحکیم داده می شوند. فشارهای محفظه نمونهها

به ترتیب برابر با $100 \frac{KN}{m^2}$ ، $200 \frac{KN}{m^2}$ و $300 \frac{KN}{m^2}$ بوده و پس از اتمام تحکیم فشار محفظه نمونه های درم و سوم هم به آهستگی کاهش داده شده

و فشار محفظه هر سه نمونه بروی $100 \frac{KN}{m^2}$ تنظیم می گردد. اگر هر سه نمونه به طور زهکشی نشده گسیخته شوند کدام گزینه صادق است؟

(۱) نمونه با تنش پیش تحکیم یافتنگی بیشتر مقاومت محوری مؤثر (σ'_3) بیشتری از خود نشان می دهد.

(۲) نمونه اول $(\frac{KN}{m^2} = 100)$ نسبت به دو نمونه دیگر مقاومت محوری مؤثر بیشتری از خود نشان می دهد.

(۳) قانون معنی رانمی توانی بیان کرد ممکن است یکی از نمونه ها مقاومت مؤثر بیشتری نشان دهد.

(۴) در سه يك مقاومت محوری مؤثر (σ'_3) نشان می دهدند.

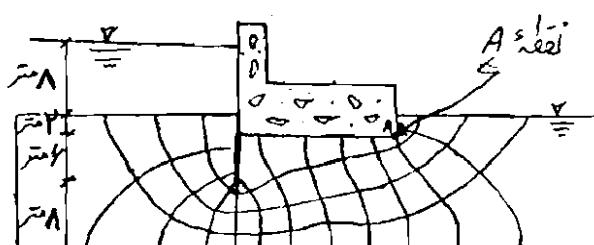
۷۰ پروفیل قائمی از توده خاک همگن با وزن مخصوص اشعاع $\gamma_{sat} = 19 \frac{KN}{m^3}$ ، که در معرض جریان تراوش آب قرار گرفته است نشان داده شده است. با توجه به سطح آب داخل پیزومترها، مقدار تنش مؤثر در خاک در تراز A چند $\frac{KN}{m^2}$ است؟

$$(1) 54/22 \quad (2) 55/20 \quad (3) 56/18 \quad (4) 55/0$$

۷۱ در يك آزمایش تحکیم یافته زهکشی نشده (CU) بر روی رس اشعاع عادی تحکیم یافته، فشار آب حفره ای در لحظه گسیختگی $146 \frac{KN}{m^2}$ اندازه گیری شده است. اگر فشار جانبی (σ_3) برابر با $300 \frac{KN}{m^2}$ و پس فشار $100 \frac{KN}{m^2}$ باشد، زاویه

صفحة گسیختگی این نمونه با افق بر حسب درجه چیست؟

$$(1) 79/4 \quad (2) 72/3 \quad (3) 60/5 \quad (4) 56/5$$



۷۲ يك بند بتی بر روی لایه ماسه ای به ضخامت ۱۶ متر قرار دارد. در پاشنه بند يك سپر به عمق ۶ متر قرار دارد، در صورتی که شبکه جریان از زیر بند مطابق شکل باشد، میزان دبی عبوری از زیر بند (برای ۱۰۰ متر طول بند) و فشار آب در نقطه A کدام است؟

$$k = 4/6 \times 10^{-4} \frac{cm}{sec}$$

$$(1) 23 \frac{KN}{m^2} \text{ و } 12/27 \frac{lit}{sec} \quad (2) 26/6 \frac{KN}{m^2} \text{ و } 12/27 \frac{lit}{sec}$$

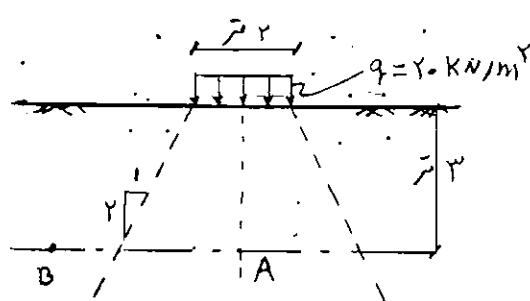
$$(3) 23 \frac{KN}{m^2} \text{ و } 11/22 \frac{lit}{sec} \quad (4) 2/66 \frac{KN}{m^2} \text{ و } 122/7 \frac{lit}{sec}$$

۷۳ ضرایب مقاومت برشی مؤثر يك نمونه خاک برابر با $= 25^\circ$ و $38 \frac{KN}{m^2}$ می باشند. نمونه ای اشعاع از همین خاک در دستگاه سه محوری تحت فشار محفظه $120 \frac{KN}{m^2}$ تحکیم داده می شود و آنگاه با ثابت نگهداشت $\sigma'_3 = 120 \frac{KN}{m^2}$ تنش جانبی σ'_3 به آرامی کاهش داده می شود. به ازای چه σ'_3 (فشار محفظه) نمونه گسیخته می گردد؟

(۱) حتی اگر $\sigma'_3 = 0$ گردد نمونه، گسیخته نمی شود.

(۲) نمونه، قبل از تحت فشار محفظه $120 \frac{KN}{m^2}$ گسیخته می شود.

(۳) نمونه، به ازای $\sigma'_3 = 97/1 \frac{KN}{m^2}$ گسیخته می شود.



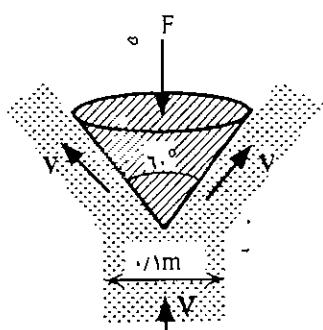
- ۷۴- بار نوازی به شدت $\frac{KN}{m^2} = 20$ بر سطح زمین اعمال می شود.
با فرض توزیع تنفس تقریبی (۱ به ۲) در عمق ۳ متری زمین تنفس
ایجاد شده در نقاط A و B به ترتیب چند $\frac{KN}{m^2}$ می باشد؟
- (۱) ۶/۰
 - (۲) ۸/۰
 - (۳) ۸/۰
 - (۴) ۳/۶/۶

- ۷۵- در حالت کلی، بر اساس معیار شکست موهر - کلمب، کدام گزینه در رابطه با گسیختگی خاک صادق است؟
(۱) در خاک در روی صفحات اصلی اتفاق می افتد.
(۲) در خاک در صفحات اصلی با زاویه 45° نسبت به افق اتفاق می افتد.
(۳) در صفحه ای از خاک با تنفس برشی حد کثر اتفاق می افتد.

مکانیک سیالات

- ۷۶- جت هوا با مقطع دایره ای به قطر $1/4$ متر به جسم مخروطی شکل بخورد می کند. نیروی برابر با $10N = 0$ لازم است تا جسم مخروطی شکل در جای خود باقی بماند. اگر سرعت جت، $V = ۳۰ m/s$ ثابت بماند، جرم جسم مخروطی شکل چند کیلوگرم است؟ (چگالی هوا kg/m^3)

$$(g = ۹/۸۱ m/s^2) \rho = ۱/۲۳$$



۰/۱۸ (۱)

۰/۱۰ (۲)

۰/۴۳ (۳)

۰/۲۲ (۴)

- ۷۷- مدلی با مقیاس طولی $\frac{1}{50}$ جهت مطالعه جزر و مد امواج ساخته شده است. طول زمان لازم برای مدل که معادل یک شبانه روز نمونه اصلی باشد (برحسب ساعت) چقدر است؟

۲/۱۴ (۴)

۱/۵۲ (۳)

۱/۰۷ (۲)

۰/۰۵ (۱)

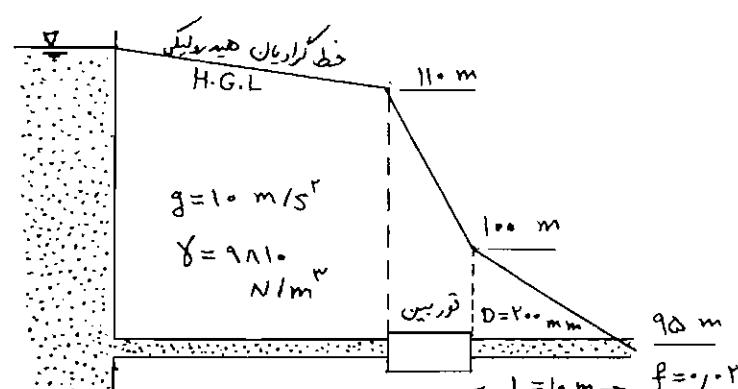
- ۷۸- مقدار دبی عبوری سیال از یک روزنه، Q، به چگالی سیال، ρ ، قطر روزنه، d، و اختلاف فشار، Δp ، بستگی دارد. با استفاده از تحلیل ابعادی نشان دهید که معادله دبی با کدام گزینه برابر است؟ (ضریب بدون بعد است).
با داده های شکل، توان تولیدی توربین چند KW است؟

$$Q = kd^x \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}} \quad (۴)$$

$$Q = kd \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}} \quad (۳)$$

$$Q = kd^x \frac{\Delta p}{\rho} \quad (۲)$$

$$Q = \frac{k}{d} \frac{\Delta p}{\rho} \quad (۱)$$



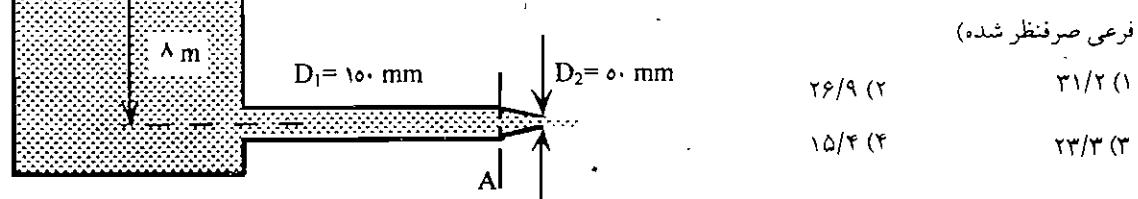
۹۳ (۱)

۶۲ (۲)

۲۱ (۳)

۱۵ (۴)

- ۷۹- اگر در شکل زیر ارتفاع نظری تلف شده تا مقطع A معادل $g/2gV^2/2$ و در نازل معادل $g/2gV^2/2 = ۰/۰۵V^2$ باشد، دبی سیستم چندلتی برثانیه است؟ (از افت انرژی فرعی صرف نظر شده)

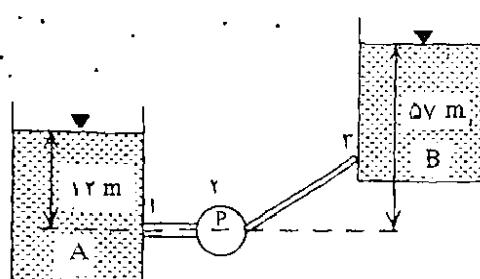


۲۶/۹ (۲)

۲۱/۲ (۱)

۱۵/۴ (۴)

۲۳/۳ (۳)



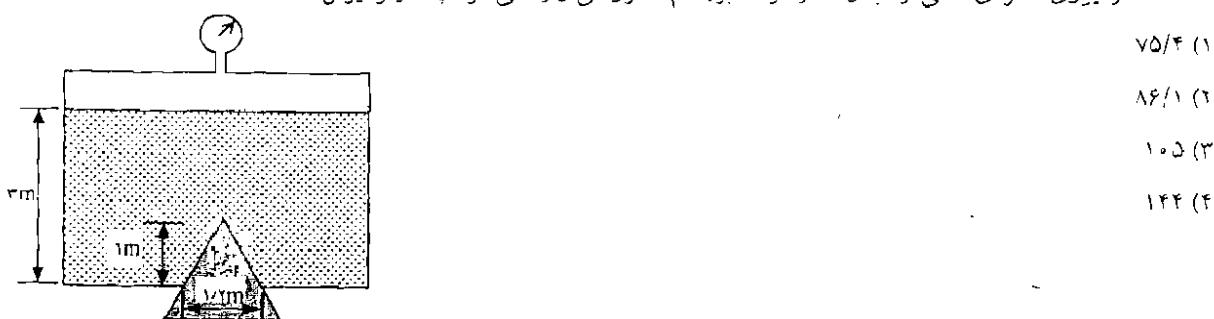
- ۸۱ پمپ P مقدار 150 kN/m^2 بر ثانیه رونماینده با وزن مخصوص $7/6 \text{ KN/m}^3$ را از مخزن A به مخزن B منتقل می نماید. اگر ارتفاع نظیر انرژی تلف شده از مقطع ۱ تا مقطع ۲ بازیزد $5/2 \text{ متر}$ و از مقطع ۲ تا مقطع ۳ برابر $6/5 \text{ متر}$ باشد، مقدار توان پمپ با راندمان 80% بر حسب کیلووات چقدر است؟ (از افت انرژی فرعی صرف نظر کنید).

۶۲) ۲
۱۰۴) ۴
۷۷) ۳

- ۸۲ دبی جریان رونماینده با لزجت سینماتیکی $1/0001 \text{ m}^2/\text{s}$ که از درون لوله ای تحت فشار با قطر 40 سانتیمتر و طول 4000 متر جریان دارد، برابر 126 لیتر بر ثانیه می باشد. مقدار انرژی تلف شده جریان بر حسب متر چقدر است؟ (شتاب ثقل 10 m/s^2) ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

۸۰) ۴
۶۵) ۳
۵۴) ۲
۲۵) ۱

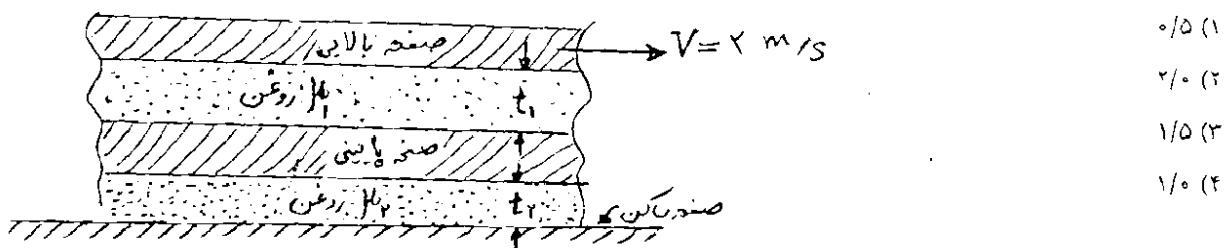
- ۸۳ جسم محروم طی شکل در ته مخزن تحت فشار قرار دارد که در آن آب به وزن مخصوص $9/81 \text{ KN/m}^3$ قرار دارد. فشار نسبی هوا در مخزن 50 kpa است. مقدار نیروی عمودی ناشی از آب و فشار هوا که بر جسم محروم وارد می شود چند کیلو نیوتون است؟



- ۸۴ تریپی به قطر 38 میلیمتر و وزن 25 g نیوتون از عمق استخراج رها می شود. سرعت بالا آمدن تریپ تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ فرض نمائید که تریپ به سرعت حد رسیده و ضریب رانش (drag coefficient) آن $4/4$ است (چگالی آب 1000 kg/m^3 ، شتاب ثقل $9/81 \text{ m/s}^2$) ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

۱/۵) ۴
۰/۵) ۳
۲/۵) ۲
۱/۱) ۱

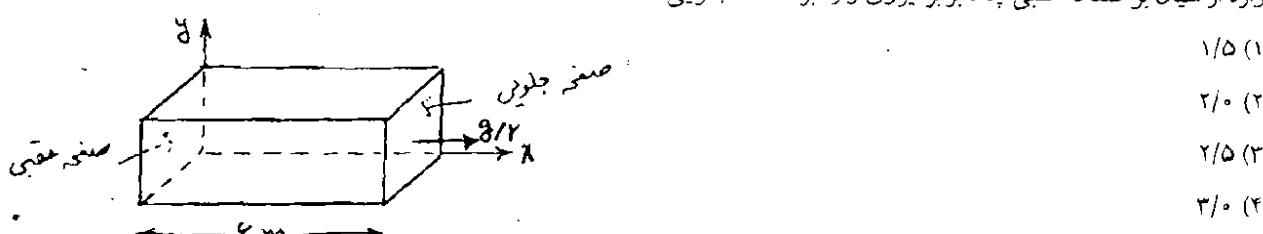
- ۸۵ مطابق شکل صفحه بالایی با سرعت 2 m/s به سمت راست در حرکت بوده و صفحه پایینی بین دو لایه رونماینده با ارتفاع 1 mm و 2 mm و به صخامت $1 \mu_1 = 0.05 \text{ pa.s}$ ، $t_1 = 2 \text{ mm}$ ، $\mu_2 = 0.01 \text{ pa.s}$ و $t_2 = 1 \text{ mm}$ باشد، سرعت صفحه پایینی برابر است با (m/s):

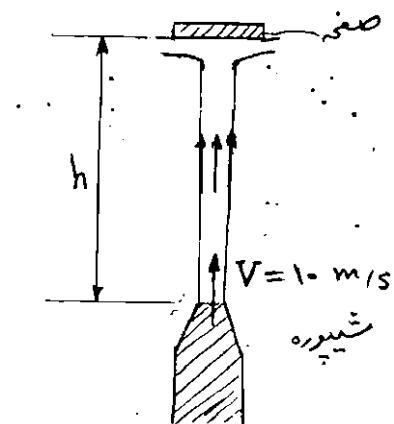


- ۸۶ قطعه ای مکعبی شکل اگر در آب شناور شود آن بالاتر از سطح آب واقع می شود و اگر در مایعی دیگر با چگالی ویژه $S = 1/4$ باشد از سطح آب 15 cm بالاتر از سطح آزاد مایع قرار می گیرد. چگالی ویژه قطعه برای کدام گزینه است؟

۱/۲۱) ۲
۰/۸۶) ۳
۰/۷۲) ۲
۰/۶۴) ۱

- ۸۷ مخزنی مکعبی مستطیل شکل سریسته به ابعاد $2^{\text{m}} \times 2^{\text{m}} \times 6^{\text{m}}$ از مایعی پوشیده است و تحت شتاب خطی یکنواخت افقی $8/12$ قرار می گیرد. نیروی وارد از سیال بر صفحه عقبی چند برابر نیروی وارد بر صفحه جلویی است؟





۸۸- صفحه‌ای به وزن 30 نیوتن فقط می‌تواند آزادانه در راستای قائم حرکت کند. آب از شیپوره‌ای به قطر 3 سانتیمتر با سرعت اولیه 10 m/s به پایین صفحه برمخورد می‌کند؛ فاصله صفحه از شیپوره، h ، درحال تعادل صفحه برابر است با:

$$(g \text{ مخصوص آب} = ۹.۸۱ \text{ m/s}^2) \quad (g = ۹.۸1 \text{ m/s}^2)$$

۴/۱۸(۱)

۵/۱۰(۲)

۱/۱۳(۳)

۲/۲۶(۴)

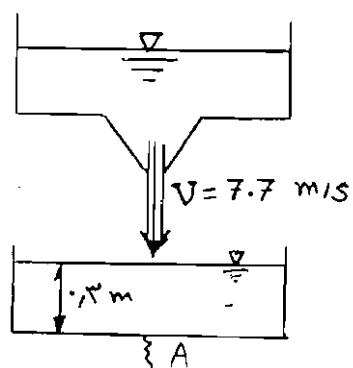
۸۹- از روزنه مخزن بالائی آب بادی $\frac{\text{m}^3}{\text{s}} = ۰.۰۴$ به مخزن پایین با سرعت قائم 7 m/s برمخورد می‌کند. در صورتیکه مساحت کف مخزن پایین یک مترمربع و ارتفاع مایع داخل آن ثابت و برابر با $۰/۳$ متر و وزن خالی مخزن پایین ۸۰ نیوتن باشد، نیروی اندازه‌گیری شده توسط ترازوی A چند نیوتن می‌باشد.

$$(\rho = ۱۰^3 \text{ kg/m}^3, g = ۹.۸1 \text{ m/s}^2) \quad (4051)$$

۵۹۶۲(۲)

۱۳۰۸(۳)

۲۹۴۴(۴)



۹۰- در ظرفی به طول یک متر در صورتیکه روغن دارای وزن مخصوص 8 KN/m^3 باشد، نیروی قائم وارد بر صفحه ربع دایره‌ای AB به شعاع ۲ متر

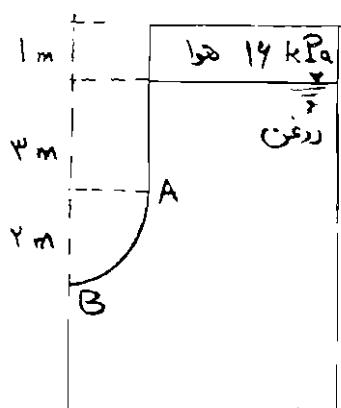
چند KN است؟

۸۰(۱)

۷۳(۲)

۱۳۰(۳)

۱۰۵(۴)



سازه‌های فولادی ۱

۹۱- لاغری یک ستون فولادی با حد تسلیم $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 2400$ برابر $F_y = 180$ و یار مجاز آن 100 تن می‌باشد. اگر به جای استفاده از فولاد ترمه فوق الذکر از فولادی که دارای حد تسلیم $F_y = 3600 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ است، در این ستون استفاده گردد، بار مجاز ستون به چند تن خواهد رسید؟

۱۰۰(۴)

۱۲۰(۳)

۱۰۰(۲)

۶۶/۶(۱)

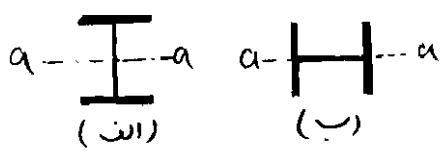
۹۲- دو مقطع فشرده نشان داده شده دارای اساس مقطع مساوی حول محور $a-a$ می‌باشند. اگر از این دو مقطع به عنوان تیری با دهانه‌های مساوی استفاده شود، ظرفیت باربری خمثی کدام بزرگتر خواهد بود؟

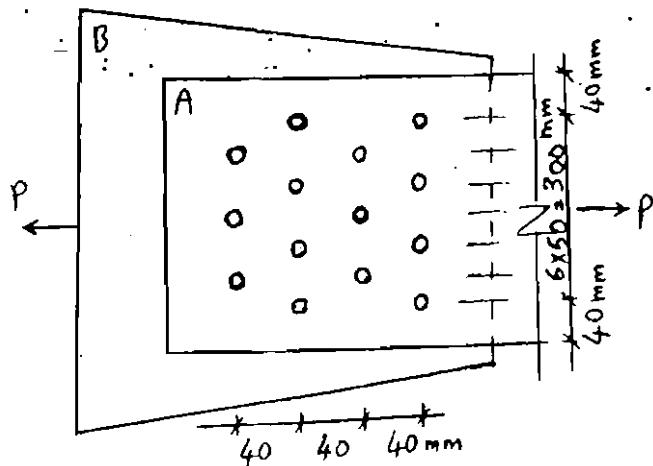
(۱) مقطع ب

(۲) مقطع الف

(۳) ظرفیت خمثی هر دو مساوی است.

(۴) بستگی به طول مهار نشده بال فشاری تیرها دارد.





۹۳- اگر ضخامت ورق A برابر 12 mm باشد و قطر سوراخها 20 mm باشند، در این صورت سطح مقطع خالص ورق A در اتصال کشش مطابق شکل چند میلی متر مربع mm^2 می‌باشد؟

$$A_{\text{ن}} = 3000 \quad (1)$$

$$A_{\text{ن}} = 2406 \quad (2)$$

$$A_{\text{ن}} = 2552 \quad (3)$$

$$A_{\text{ن}} = 3600 \quad (4)$$

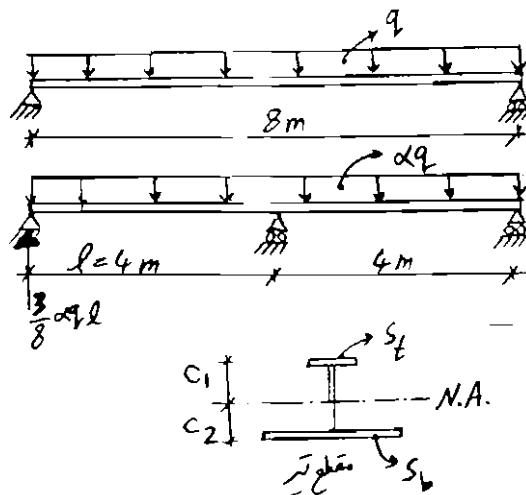
۹۴- برای مقطع تیر دو سر ساده‌ای تحت بار گسترده بکثراحت $\frac{1}{2} \text{ m}$ در طول 6 متر از پروفیل IPE270 با مدول مقطع $S = 429 \text{ cm}^3$ استفاده شده است. چنانچه نتش مجاز خمی برابر $\frac{1440}{\text{cm}^2} \text{ kg}$ باشد، مساحت صفحات تقویتی که به طور مساوی باستی به بال‌های کششی و فشاری اضافه نمود تقریباً چقدر است؟

(۴) نیازی به تغیرت نیست.

$$15 \text{ cm}^3 \quad (3)$$

$$10 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

$$V \text{ cm}^3 \quad (1)$$



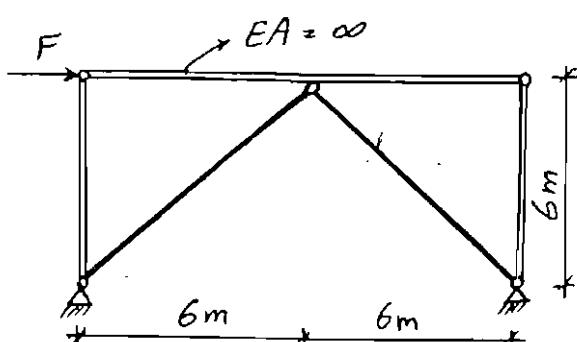
۹۵- در یک تیر I شکل غیر فشرده فولادی با تکیه گاه جانبی سرتاسری، که به صورت یک نیز دو سر مفصل به دهانه 8 m طراحی شده است. چنانچه یک تکیه گاه در وسط آن مطابق شکل زیر تعییه شود، میزان افزایش بار مجاز، α ، چقدر می‌باشد؟ $S_b = \frac{1}{c_1} \text{ مدول خمی در تار فرقانی}$ ، $S_1 = 0 / VD S_b$ مدول خمی در تار تحاتی، $c_1 = 200$

$$\alpha = 0/23 \quad (1)$$

$$\alpha = 2/4 \quad (2)$$

$$\alpha = 4 \quad (3)$$

$$\alpha = 3 \quad (4)$$



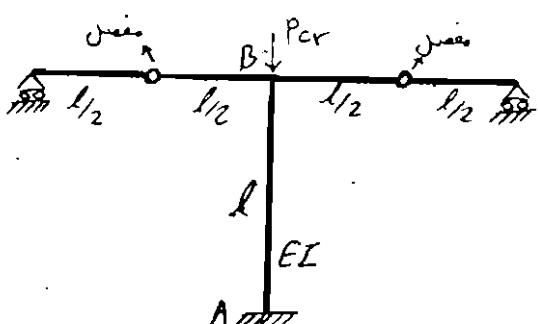
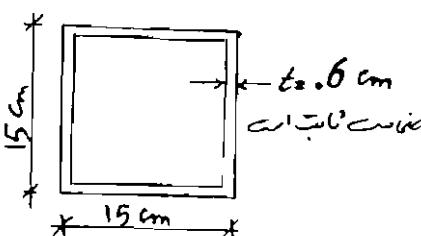
۹۶- برای سازه شکل زیر چنانچه مقطع نشان داده شده برای بادبندها به کار رفته باشد، حداقل نیروی F که سازه می‌تواند قطع با توجه به کمانش بادبندها با ضریب اطمینان ۲ تحمل کند، چند تن است؟ (حرکت سازه در جهت عمود بر صفحه قاب مقید است). $E = 2 \times 10^{16} \text{ kg/cm}^2$ مدول الاستیسیته

$$12 \text{ t} \quad (1)$$

$$16/4 \text{ t} \quad (2)$$

$$22/2 \text{ t} \quad (3)$$

$$32/8 \text{ t} \quad (4)$$



۹۷- در صورتی که اعضاء افقی بینهایت فرض شود، ضریب طول مؤثر تئوریک عضو AB چقدر است؟

$$k = 0/V \quad (1)$$

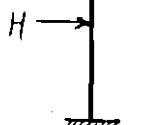
$$k = 1 \quad (2)$$

$$k = 1/8 \quad (3)$$

$$k = 2 \quad (4)$$

۹- نشید لنگر خمشی در اثر نیروی محوری در کدام یک از تیر ستون‌های زیر بیشتر است؟ (سطح مقطع تمام تیر ستونها برابر ۱۵۰ سانتی متر می‌باشد.)

$$P = 50 \text{ ton}$$



$$\frac{KL}{r} = 140$$

(۱)

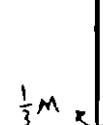
$$P = 50 \text{ ton}$$



$$\frac{KL}{r} = 100$$

(۲)

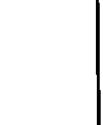
$$P = 50 \text{ ton}$$



$$\frac{KL}{r} = 130$$

(۳)

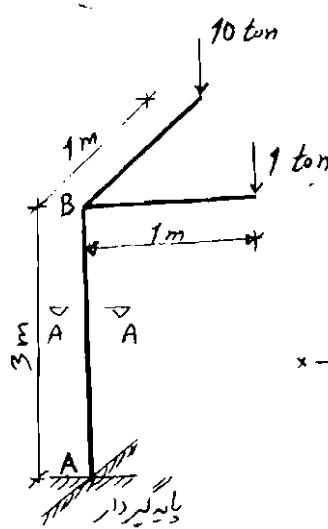
$$P = 50 \text{ ton}$$



$$\frac{KL}{r} = 100$$

(۴)

۱۰- بارهای وارد تیر ستون AB مطابق شکل، تقریباً چند درصد ظرفیت مجاز تیر ستون می‌باشد؟ (تنش مجاز خمشی حول محور قوی برابر با $\frac{kg}{cm^2} F_y = 1440 / 8 F_y = 1440 \text{ kg/cm}^2$ می‌باشد).



$$\text{IPB 240}$$

مقطع

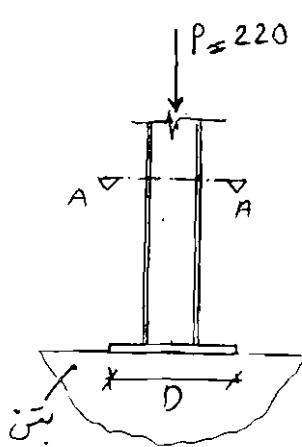
$$F_y = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$F_u = 3700 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A = 106 \text{ cm}^2 \\ r_x = 10/2 \text{ cm} \\ r_y = 6/6 \text{ cm} \\ s_x = 938 \text{ cm} \\ s_y = 327 \text{ cm} \\ b_f = 22 \text{ cm} \\ i_y = 1/v \text{ cm} \\ 1.100 \\ 1.500 \\ 1.780 \\ 1.120 \end{array} \right.$$

۱۱- ب توجه به شکل، کدام یک از ابعاد زیر برای صفحه زیر ستون، مناسب‌تر است؟

$$P = 220 \text{ ton}$$



$$\text{تنش مجاز فشاری بتن: } 80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{تنش جاری شدن فولاد: } 2000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{تنش نهایی فولاد: } 5000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A = 198 \text{ cm}^2 \\ b_f = 200 \text{ mm} \\ H = 400 \text{ mm} \end{array} \right.$$

$$60 \times 50 \times 2/5 \text{ cm} (D \times B \times t) \quad (1)$$

$$50 \times 45 \times 2/0 \text{ cm} (D \times B \times t) \quad (2)$$

$$50 \times 40 \times 3/0 \text{ cm} (D \times B \times t) \quad (3)$$

$$60 \times 50 \times 4/0 \text{ cm} (D \times B \times t) \quad (4)$$

بن آرمه ۱

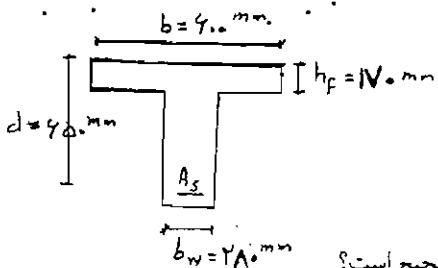
۱۲- چنانچه در منحنی تنش کرنش بتن، کرنش نظیر مقاومت فشاری بتن (f'_c) را با e_{cu} و کرنش نظیر نقطه شکست بتن را با e_{cu} نمایش دهیم افزایش مقاومت فشاری بتن کدام اظهار نظر صحیح است؟

(۱) e_{cu} هر دو افزایش می‌باشد.

(۲) e_{cu} هر دو کاهش می‌باشد.

(۳) تغییر محسوس در e_{cu} روی نمی‌دهد.

۱۰۲. در مقطع T شکل مقابله چنانچه در لحظه گسیختگی نهایی، توزیع تنشی مستطیلی باشد. $\phi_s = 1/0$ و در ارتفاعی معادل 85 mm ارتفاع تار خشی فرض گردد، فولاد متوازن مقطع A_{sb} چند میلی متر مربع (mm²) می باشد؟ ($f_y = 400 \text{ MPa}$, $E_c = 20000 \text{ MPa}$, $E_f = 20 \text{ MPa}$)



$$8035 \quad (1)$$

$$9385 \quad (2)$$

$$9875 \quad (3)$$

$$10110 \quad (4)$$

۱۰۳. کدام عبارت در مورد یک تیر بتن آرمه تحت خمش با فولاد کشی مشخص و ثابت، صحیح است؟

(۱) اگر $\rho_p > \rho_s$ باشد، هر چه موارد فشاری تیر کمتر باشد، تیر کم فولادتر محاسب می شود.

(۲) هر چه فولاد فشاری تیر بیشتر باشد، تیر کم فولادتر محاسب می شود.

(۳) هر چه فولاد فشاری تیر کمتر باشد، تیر کم فولادتر محاسب می شود.

(۴) میزان فولاد فشاری تأثیری بر کم فولاد بودن و یا بر فولادبودن مقطع ندارد.

۱۰۴. با توجه به توزیع خمش بتنی آرمه، دلیل استفاده از بلوك تنش فشاری در بتن، کدام است؟

(۱) ارتفاع این بلوك تنش مستطیلی معادل برابر است با موقعیت تار خشی در مقطع

(۲) این توزیع مقدار تنش واقعی مشاهده شده در آزمایشات است.

(۳) با توجه به توزیع یکنواخت تنش کشش در فولاد، این توزیع برای بتنی انتخاب شده است.

(۴) این توزیع معادل برای منظور نمودن اثرات تنش واقعی (نیروی فشاری بتن و نقطه اثر آن) پاسخی با دقت کافی ارائه می دهد.

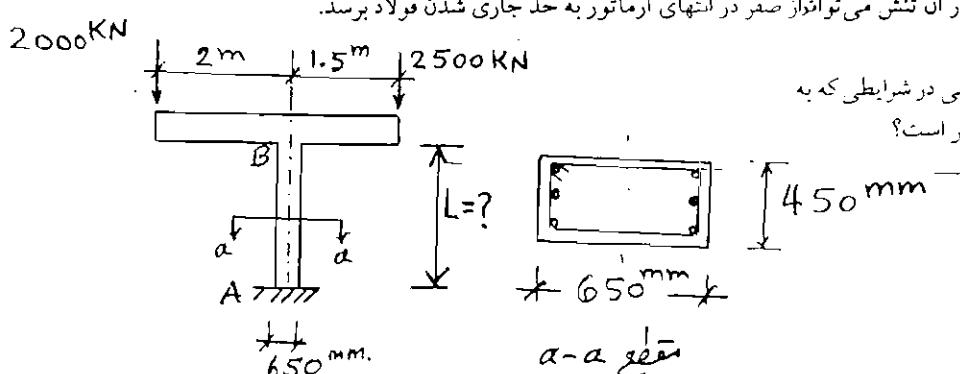
۱۰۵. تعریف صحیح طول مهاری یا طول گیرایی آرماتور، کدام است؟

(۱) طولی از آرماتور است که در آن تنش به صفر می رسد.

(۲) طولی از آرماتور است که در آن تنشی پیوستگی به صورت یکنواخت توزیع شده است.

(۳) حداقل طولی از آرماتور است که در آن تنش می تواند صفر در انتهای آرماتور به حد جاری شدن فولاد برسد.

(۴) هر سه مورد



$$L = 1/07 \quad (1)$$

$$L = 2/15 \quad (2)$$

$$L = 3/21 \quad (3)$$

$$L = 4/30 \quad (4)$$

۱۰۶. چهلله کثر طول ممکن برای ستون کسولی در شرایطی که به صورت ستون کوتاه عمل کند چند متر است؟

(۱) $L = 1/07$ (۱)

(۲) $L = 2/15$ (۲)

(۳) $L = 3/21$ (۳)

(۴) $L = 4/30$ (۴)

۱۰۷. بر یک عضو بتن آرمه تحت نیروی محوری کشی و لگر خمشی، چنانچه ظرفیت مقطع تحت نیروی کشی خالص برابر T ، و ظرفیت مقطع تحت لگر خمشی خالص برابر M باشد، ظرفیت خمشی مقطع تحت بار کشش $B = \frac{2}{3} T$ تقریباً با کدام گزینه برابر خواهد بود؟

$$\frac{1}{2} M \quad (4)$$

$$\frac{2}{3} M \quad (3)$$

$$M \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} M \quad (1)$$

۱۰۸. در تیر مقابله با فولادگذاری برشی نشان داده شده، ظرفیت برشی

فولادهای برشی به صورت سوریک کدام است؟ ($\phi_s = 1/0$)

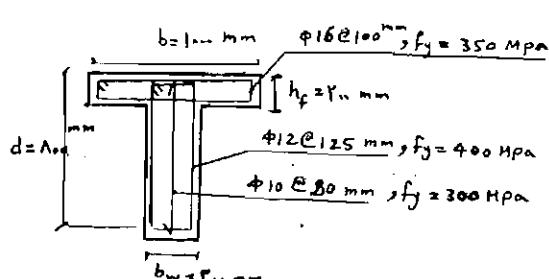
شود)

$$814 \text{ kN} \quad (1)$$

$$578 \text{ kN} \quad (2)$$

$$1025 \text{ kN} \quad (3)$$

$$1940 \text{ kN} \quad (4)$$



۱۰۹. در مقاطع بتنی مشکل از چند مستطیل مانند مقاطع L شکل و T شکل، بهترین محل برای قرارگیری فولادهای پیچشی کجا می باشد؟

(۱) در داخل بزرگترین مستطیل مقاطع

(۲) در داخل کوچکترین مستطیل مقاطع

(۳) آرماتورهای پیچشی باید به تسبیت سطوح اجزاء مستطیل بین آنها تقسیم شوند.

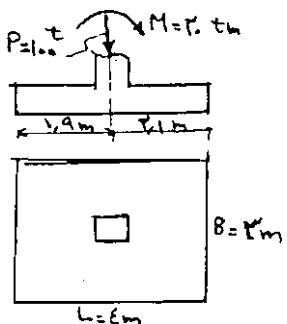
(۴) آرماتورهای پیچشی باید به نسبت y/x اجزاء مستطیل تقسیم شوند. (x ضلع کوچک و y ضلع بزرگ هر جزء می باشد.)

۱۱۰- در ارتباط با بررسی مقاومت پرشی مقاطع بتن آرم، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) فولاد طولی خمثی نقشی در مقاومت پرشی تیر ندارد.
- (۲) حضور فولاد طولی خمثی را بعثت می‌شود تا مقاومت پرشی تیر همواره از مقاومت خمثی کمتر باشد.
- (۳) اگر فولاد طولی خمثی، در مقاومت پرشی تهایی تأمین شده توسط بتن (V) ملاحظه شده است.
- (۴) اگر فولاد طولی خمثی در مقاومت پرشی نهایی تأمین شده توسط آرماتور پرشی (V_s) منظور شده است.

پی سازی

۱۱۱- حداقل ظرفیت باربری مجاز خاک زیر پی ستونی با مشخصات داده شده، چقدر است؟

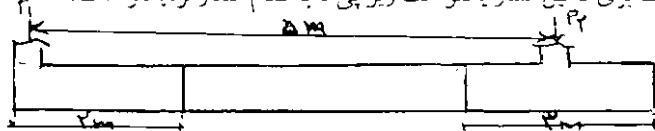


- (۱) $1/74 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
- (۲) $0/96 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
- (۳) $1/23 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
- (۴) $1/85 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

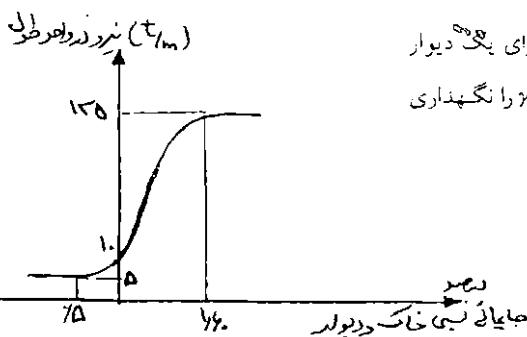
۱۱۲- تعداد ضربات برای سه مرحله نفوذ لوله نمونه گیر SPT به ترتیب ۱۳، ۱۲ و ۱۸ به دست آمده است. اگر قطر گمانهای که SPT در آن انجام شده ۲۰۰ میلیمتر باشد، عدد نفوذ استاندارد (SPT) کدام است؟

- (۱) ۲۹
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۶
- (۴) ۲۱

۱۱۳- مطابق شکل در یک سیستم شالوده کلاف دار، دو پی با ابعاد 2×3 و 3×2 متر و ضخامت $1/8$ متر توسط یک کلاف بهم متصل شده‌اند. اگر عرض کلاف نصف عرض پی‌ها باشد، حداقل ضخامت کلاف برای تأمین نشار یکنواخت زیر پی‌ها به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟



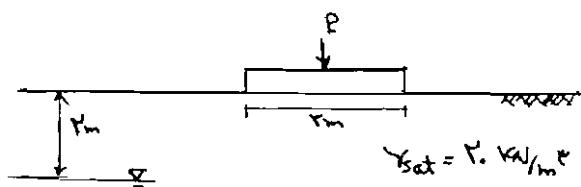
- (۱) $1/8$ متر
- (۲) ۱ متر
- (۳) $1/8$ متر
- (۴) $2/2$ متر



۱۱۴- اگر نمودار «نیرو در واحد طول دیوار - جایگاه نسبی خاک و دیوار» برای یک دیوار حائل به ارتفاع ۵ متر که خاکریزی ماسه‌ای با وزن مخصوص $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ را نگهداشت می‌کند، به صورت زیر باشد. مقدار ضربی رانش فعال s_a ، چقدر است؟

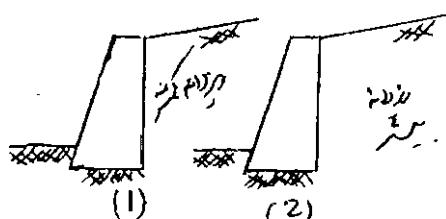
- (۱) $0/2$
- (۲) $0/3$
- (۳) $0/35$
- (۴) $0/40$

۱۱۵- در یک پی سطحی به عرض ۲ متر واقع بر یک خاک ماسه‌ای، اگر سطح سفره آب از عمق ۲ متر بالا آمده و به کف پی برسد، در این تغییر، نسبت ظرفیت باربری در حالت دوم به حالت اول کدام است؟

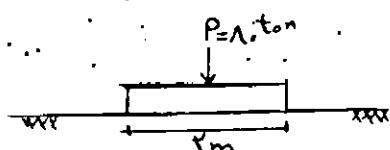


- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $2/3$
- (۴) $\frac{3}{4}$

۱۱۶- خاکریز پشت دو دیوار مشابه با تراکم یکسانی ریخته شده است. در حالت دوم درصد ریزدانه‌ها به مراتب بیشتر از ریزدانه‌ای خاکریز حالت (۱) است. برای ایجاد حالت محرك، حرکت دیوارها چگونه است؟



- (۱) باید هر دو دیوار به طور یکسان حرکت کنند.
- (۲) باید دیوار ۱ بیشتر از دیوار ۲ حرکت کند.
- (۳) باید دیوار ۲ بیشتر از دیوار ۱ حرکت کند.
- (۴) نمی‌توان حرکت دیوارها را با هم مقایسه نمود.



۱۱۷- اگر ضریب عکس العمل بسته برای یک بی منفرد مربع به عرض ۲ متر، $k_b = 1$ و نیز بار وارد بی $P = 10 \text{ ton}$ باشد، در این صورت

مقدار اثیست الاستیک بی چقدر است؟

(۱) یک سانتی متر (۲) دو سانتی متر

(۳) سه سانتی متر (۴) سه و نیم سانتی متر

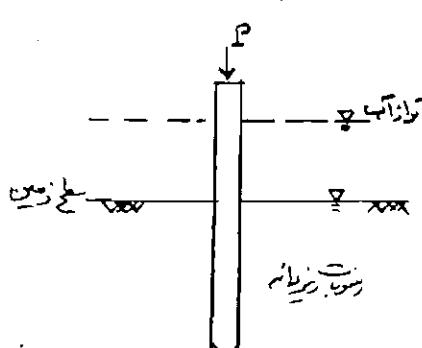
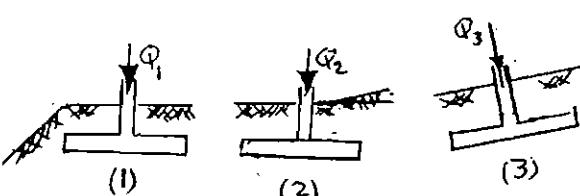
۱۱۸- سه شالوده سطحی مربعی یکسان را بر روی خاک یکسان و در سه وضعیت با عمق یکسان در نظر بگیرید، با فرض قائم بودن نیروی وارد، در هر سه حالت کدام رابطه در مورد نیروی نهایی وارد بر شالوده‌ها صحیح است؟

(۱) $Q_1 < Q_2 < Q_3$ (۲)

(۳) $Q_1 = Q_2 < Q_3$ (۴)

$Q_1 < Q_2 < Q_3$

$Q_1 < Q_3 = Q_2$



۱۱۹- تراز آب از سطح زمین به دلیل بارندگی زیاد بالا می‌رود و مدت زیادی می‌ایستد، بدین ترتیب در مورد ظرفیت باربری شمع می‌توان گفت:

(۱) فقط به دلیل تورم خاک افزایش می‌باید.

(۲) در کوتاه مدت و دراز مدت کاهش می‌باید.

(۳) در کوتاه مدت ثابت است ولی در دراز مدت کاهش می‌باید.

(۴) در کوتاه مدت و دراز مدت هیچ تغییری نمی‌کند.

۱۲۰- مطابق قاعده فلد، ضریب کارآیی متوسط گروه شمع چقدر است؟

(۱) ۰/۵۸ (۲)

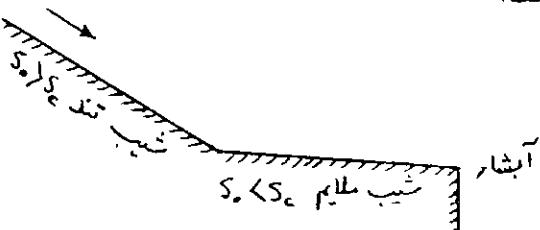
۰/۶۴ (۳)

۰/۷۲ (۴)

۰/۸۵

هیدرولیک

۱۲۱- با توجه به شکل، کدام عبارت در خصوص وقوع پرش هیدرولیکی صحیح است؟



(۱) اصل پرش هیدرولیکی تشکیل نمی‌شود.

(۲) حتماً پرش هیدرولیکی در کanal با شیب ملایم ترند تشکیل خواهد شد.

(۳) حتماً پرش هیدرولیکی در کanal با شیب ملایم تشکیل خواهد شد.

(۴) وقوع پرش هیدرولیکی و محل آن بستگی به کوتاه یا طولانی بودن کanal با شیب ملایم دارد.

۱۲۲- در راستای جریان در یک نیعرخ نوع M_1 می‌توان گفت: انرژی مخصوص و نیروی مخصوص

(۱) کاهش - افزایش می‌باید. (۲) افزایش - کاهش می‌باید. (۳) کاهش - نیز افزایش می‌باید. (۴) افزایش - نیز افزایش می‌باید.

۱۲۳- اگر در یک کanal مستطیلی تصویر جریان مطابق شکل باشد، دیب در واحد عرض

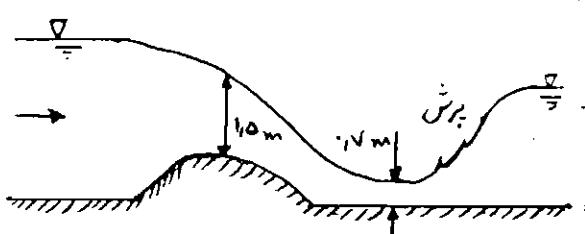
کanal با کدام گزینه برابر است $\left(\frac{m^r}{s-m} \right) = ?$ (بر حسب $g = 9/81 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۱/۸۳

۲/۶۹ (۲)

۵/۷۵ (۳)

۶/۹۰ (۴)



۱۲۴- اگر معادله دینامیکی حاکم بر جریان متغیر تدریجی دائمی در یک کanal ذوزنقه‌ای به صورت $f(y) = \frac{dy}{dx}$ بیان گردد و مقادیر $f(y)$ در دو مقطع به اعماق $2/3$ و $3/2$ متر به ترتیب برابر $0/0008$ و $0/0009$ باشند، فاصله طولی بین این دو مقطع بر حسب متربه کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است

(۱) ۲۶۶۰ (۲)

۳۵۴۰ (۳)

۴۷۲ (۴)

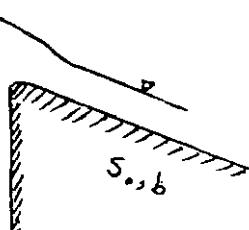
۲۳۶ (۵)

۱۲۵- به ازای یک انرژی مخصوص معین و ثابت \bar{E} و با فرض $1/21 = \alpha$, بیشترین مقدار دبی در حالتی است که عدد فرود مساوی باشد.

(۱) ضریب تصحیح انرژی جنبشی می باشد).

$$(1) ۱/۹ \quad (2) ۱/۲۹ \quad (3) ۱/۴۶۴ \quad (4) ۱/۹$$

۱۲۶- مطابق شکل، آب از یک دریاچه وارد یک کانال مستطیلی طولانی با شیب تند، به عرض b ، شیب طولی S و ضریب زیری n می شود. طراح تصمیم می گیرد که با حفظ شیب S و سایر مشخصات هندسی مقطع جنس کانال را به کانالی با ضریب زیری $\frac{n}{2}$ تغییر دهد. نسبت دبی جریان در حالت اول به حالت دوم چقدر است؟



$$(1) ۰/۵$$

$$(2) ۱/۲$$

$$(3) ۲/۳$$

$$(4) ۰/۵۵$$

۱۲۷- در یک کانال ذوزنقه‌ای با شیب کناره‌های $1:1$ که در آن عمق جریان خیلی بزرگتر از عرض کف می باشد، نسبت عمق هیدرولیکی به شعاع هیدرولیکی تقریباً چقدر است؟

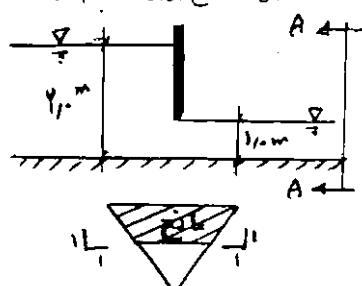
$$(1) ۲\sqrt{2} \quad (2) \sqrt{\frac{1}{2}} \quad (3) ۲\sqrt{2} \quad (4) ۱/۰$$

۱۲۸- یک کانال مستطیلی شکل با عرض کف مشخص و ضریب مانینگ معلوم و شیب کف $1/156 = S$ ، عمق نرمال با عدد فرود ۲ تشکیل شده است. برای تشکیل جریان بحرانی با همان عمق نرمال، باید مقدار شیب کانال چقدر باشد؟

$$(1) ۹/۸۵ \times 10^{-4} \quad (2) ۲/۶۲ \times 10^{-3} \quad (3) ۴/۷۶ \times 10^{-3} \quad (4) ۳/۹۱ \times 10^{-2}$$

۱۲۹- مطابق شکل، صفحه هاشورخورده به صورت یک مانع در مسیر جریان آب در یک کانال مثلثی با شیب جانبی $1:1$ قرار گرفته است. اگر عمق جریان در قبل از مانع برابر ۲ متر و پس از مانع برابر یک متر باشد، مقدار انرژی مخصوص، درست قبل از مانع برابر با کدام گزینه می باشد؟

$$(1) \alpha = \beta \quad (2) \text{واز افت انرژی موضعی صرف نظر می شود.}$$



$$(1) ۲/۵$$

$$(2) ۲$$

$$(3) ۳$$

$$(4) \frac{1}{15}$$

قطعه

۱۳۰- اگر عدد فرود جریانی در یک کانال مستطیلی بعد از پرش 22 m^0 باشد، نسبت عمق‌های مزدوج چقدر است؟

$$(1) ۵۰ \quad (2) ۱۵/۳ \quad (3) ۱/۲۵ \quad (4) ۷$$

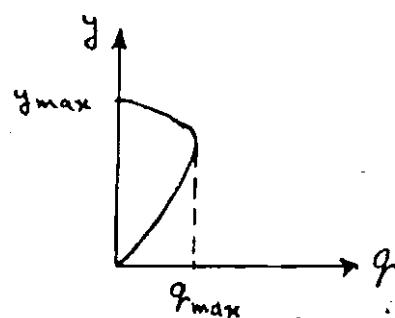
۱۳۱- جریان یکتواختی با دبی 12 m^0 متر مکعب در ثانیه در کانال مستطیلی شکلی با عرض $5/0 \text{ m}$ برقرار است و عمق جریان $1/5 \text{ m}$ متر می باشد. در نقطه‌ای از مسیر می بایست پله کوچکی ساخته شود. اگر افت انرژی در محل پله برابر ارتفاع معادل سرعت بالادست باشد، حداقل ارتفاع پله برای تشکیل جریان بحرانی در روی آن چند سانتی متر است؟

$$(1) ۱1/۴ \quad (2) ۱5/۶ \quad (3) ۲۴/۴ \quad (4) ۳7/۵$$

۱۳۲- در یک کانال مستطیلی، رابطه بین حداقل نیروی مخصوص در واحد عرض کانال، با عمق بحرانی (y_c) کدام است؟

$$(1) \frac{4}{3} y_c \quad (2) \frac{3}{2} y_c \quad (3) \frac{2}{3} y_c \quad (4) \frac{3}{2} y_c$$

۱۳۳- در یک کانال مستطیلی، آب با دبی ثابت $Q = 1/5 \text{ m}^3/\text{s}$ جریان دارد. اگر منحنی ترسیم شده، منحنی تغییرات دبی در واحد عرض در برابر عمق به ازاء این انرژی مخصوص ثابت باشد، y_{max} و q_{max} به ترتیب با کدام گزینه برابر می باشند؟ ($g = 9/81 \text{ m/s}^2$)



$$(1) ۱ \text{ m} \quad (2) \frac{m^2}{s-m}$$

$$(3) ۱/۵ \text{ m} \quad (4) \frac{m^2}{s-m}$$

$$(5) ۰/۵ \text{ m} \quad (6) \frac{m^2}{s-m}$$

$$(7) ۰/۵ \text{ m} \quad (8) \frac{m^2}{s-m}$$

۱۳۴- اگر در مقطعی از یک کانال باز، $A > F_r$ و شب بخط ارزی کوچکتر از شب بستر کانال باشد ($S_r < S_s$)، امکان تشکیل کدام نوع نیزخ وجود دارد؟

(۱) S_r (۲) M_r (۳) S_s

۱۳۵- در مقطعی از یک کانال مستطیلی به عرض $m = 4$ و $h = 0.001$ ، که در آن دبی $Q = \frac{m^2}{s}$ جریان دارد، عمق آب در یک جریان متغیر تدریجی معادل $m = 5$ اندازه‌گیری شده است. در این صورت عمق آب در جهت جریان
 (۱) کاهش می‌یابد. (۲) تغییری نمی‌کند. (۳) افزایش می‌یابد.

هیدرولیک

۱۳۶- مقدار بارش میانگین در حوضه‌ای به وسعت $ba = 45$ برای رگباری مشخص به شرح زیر تعیین شده است:

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	زمان (سرعت)
۰/۵	۰/۰	۱/۵	۳/۲۵	۲/۵	۱	۰/۵	۰	بارش (سانتی‌متر)
۱۰ (۴)	۱۴ (۳)	۱۶ (۲)	۱۶ (۱)	۱۶ (۰)	۱۶ (۰)	۱۶ (۰)	۱۶ (۰)	۱۶ (۰)

حجم کل جریان از این بارش معادل $2/25 \text{ ha} \cdot \text{m}$ بوده است. شاخص نفوذ کدام است؟

(۱) $1/02$ (۲) $0/81$ (۳) $0/75$

۱۳۷- در یک سفره آب زیرزمینی در ابتدای سال عمق برخورد به آب 100 متر و در آخر سال 95 متر است (سنگ بستر افقی است). اگر متوسط آبدی $W_y = 10$ mm ، ضریب رواناب سطحی برابر $2/0$ و بارندگی سالانه برابر 800 mm باشد، مقدار کل تبخیر و تعرق از سطح حوضه در سال چند سانتی متر است؟

(۱) 10 (۲) 14 (۳) 16 (۴) 20

۱۳۸- در کدام گزینه رطوبت مطلق بیش از سایر گزینه‌هاست؟

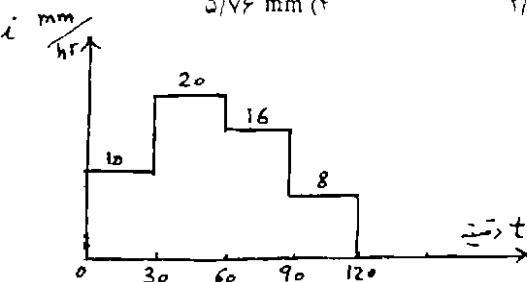
 T_d درجه حرارت خشک $^{\circ}\text{C}$ T_w نقطه شبنم $^{\circ}\text{C}$ T_{w^*} درجه حرارت تبر $^{\circ}\text{C}$

$$T_d = 20, T = 30 \quad (۱) \quad T_w = 15, T = 20 \quad (۲) \quad T_d = 15, T_w = 15 \quad (۳) \quad T_w = 20, T = 30 \quad (۴)$$

۱۳۹- اگر انرژی خورشیدی که صرف تبخیر آب از دریاچه‌ای شده است در مدت 20 روز و روزانه 10 ساعت به طور متوسط $\frac{W}{\text{m}^2}$ باشد، ارتفاع آب تبخیر شده در این مدت معادل چند میلی‌متر است؟ $1_f = 2500 \text{ kg/m}^3$, $1_p = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$

$$5/76 \text{ mm} \quad (۱) \quad 2/88 \text{ mm} \quad (۲) \quad 57/60 \text{ mm} \quad (۳) \quad 16/00 \text{ mm} \quad (۴)$$

۱۴۰- شدت بارندگی در دوره‌های 30 دقیقه‌ای مطابق شکل داده شده است. اگر رواناب خروجی ناشی از این بارش برابر $200000 \text{ m}^3/\text{km}^2$ و مساحت حوضه 20 km^2 باشد، آنگاه ضریب رواناب حوضه چقدر است؟

(۱) $0/28$ (۲) $0/45$ (۳) $0/56$ (۴) $0/72$

۱۴۱- از داده‌های سیل یک روداخانه پارامترهای زیر داده شده است:

$$Q = 2947 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۱) \quad \log Q = 3/429 \quad (۲)$$

$$S = 1282 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۳) \quad \log S = 0/198 \quad (۴)$$

ضرائب پراکندگی (C_N) و چولگی (C_S) این جمعبعت آماری کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟

$$C_S \log = 0/129, C_N \log = 0/0577, C_S = 0, C_N = 0/469 \quad (۱)$$

$$C_S \log = 0/129, C_N \log = 0/0577, C_S = 1/346, C_N = 0/469 \quad (۲)$$

$$C_S \log = 0/129, C_N \log = 0/1077, C_S = 1/326, C_N = 0/67 \quad (۳)$$

$$C_S \log = 0/129, C_N \log = 0/1077, C_S = 0, C_N = 0/67 \quad (۴)$$

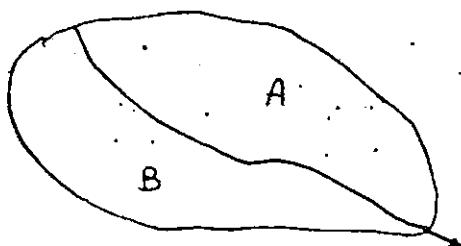
۱۴۲- بارانی به شدت یکتوخت 5 به مدت 3 ساعت بود وی حوضه‌ای به مساحت 10 km^2 که زمان تحرک آن یک ساعت است، باریده است. اگر ضریب رواناب حوضه $4/0$ برآورده شده باشد، با استفاده از روش استدلالی دبی اوج (Q_p) و زمان رسیدن به اوج (t_p) هیدرولگراف سیل به ترتیب کدام است؟

$$t_p = 3 \text{ (hr)}, Q_p = 5/06 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۱)$$

$$t_p = 1 \text{ (hr)}, Q_p = 5/06 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$t_p = 2 \text{ (hr)}, Q_p = 20 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۳)$$

$$t_p = 1 \text{ (hr)}, Q_p = 20 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۴)$$



- ۱۴۲- اگر یک جزوی از دو زیر حوزه A و B تشکیل شده باشد و زمان تمرکز حوزه A بزرگتر از زمان تمرکز حوزه B باشد، با توجه به رابطه پیشنهادی - مدت بارندگی، تراوی محاسبه دبی حداقل خروجی به روشن استدلالی (Q = CIA) کدام عبارت درست است؟

(۱) به طور دقیق نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۲) برای محاسبه رواناب حداقل خروجی از حوزه، زمان بارندگی برابر زمان تمرکز زیر حوزه B در نظر گرفته می‌شود.

(۳) برای محاسبه رواناب حداقل خروجی از حوزه، زمان بارندگی برابر زمان تمرکز زیر حوزه A در نظر گرفته می‌شود.

(۴) برای محاسبه رواناب حداقل خروجی از حوزه، زمان بارندگی برابر متوسط زمانهای تمرکز دو زیر حوزه در نظر گرفته می‌شود.

- ۱۴۴- در یک آبخوان آزاد، در دو چاه مشاهداتی به فاصله ۱۵۰۰ فوت ضخامت لایه اشباع برابر ۹۰ و ۶۰ فوت اندازه‌گیری شده است. اگر، K ضریب نفوذپذیری برابر ۷۷٪ فوت در ثانیه باشد، دبی در واحد عرض چند فوت مربع در ثانیه است؟

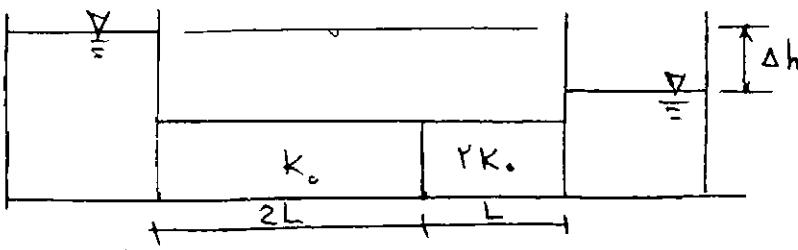
$$0/4 \times 10^{-5} \quad (۴)$$

$$2/7 \times 10^{-5} \quad (۳)$$

$$0/004 \quad (۲)$$

$$0/0081 \quad (۱)$$

- ۱۴۵- با توجه به شکل، دبی عبوری از ستون خاک تحت اختلاف بار هیدرولیکی Δh چقدر است؟ سطح مقطع و K ضریب نفوذپذیری



$$\frac{1}{2} K_0 \frac{\Delta h}{L} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} K_0 \frac{\Delta h}{L} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} K_0 \frac{\Delta h}{L} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{5} K_0 \frac{\Delta h}{L} \quad (۴)$$

- ۱۴۶- اگر آب رودخانه‌ای در یک ماه دارای توزیع نرمال با میانگین ۴۰ و انحراف معیار ۵ متر مکعب در ثانیه باشد، حداقل دبی قابل انتظار (بر حسب $\frac{m^3}{sec}$) در چه حدودی است؟

$$75 \quad (۴)$$

$$55 \quad (۳)$$

$$45 \quad (۲)$$

$$40 \quad (۱)$$

- ۱۴۷- برای انتخاب زمان برگشت دبی طراحی کanal انحراف سدی: مدت زمان ساخت سد = ۱۵ سال
رسیک پذیرفته شده کارفرما = ۱۰ درصد

مقدار T (زمان برگشت سیل طراحی)، چقدر است؟

$$10000 \quad (۴)$$

$$200 \quad (۳)$$

$$143 \quad (۲)$$

$$15 \quad (۱)$$

- ۱۴۸- نتایج زیر با استفاده از تحلیل آماری به وسیله توزیع لوگ نرمال بر روی یک رودخانه به دست آمده است:

دوره برگشت (سال)	جریان ماکریسم ($\frac{m^3}{sec}$)
۲	۱۴/۱۴
۵۰	۲۷/۴

- بدین ترتیب، جریان ماکریسم (بر حسب $\frac{m^3}{sec}$) برای دوره برگشت ۲۰۰ ساله چقدر است؟ ($K_0 = 2/054$, $K_{00} = 2/576$) ضریب فراوانی $41/3 \quad (۴)$ $32/407 \quad (۳)$ $25/2 \quad (۲)$ $18/5 \quad (۱)$

- ۱۴۹- مقادیر حداقل دبی سالانه رودخانه‌ای از توزیع لوگ پرسون نوع ۳ تعیین می‌کنند. تعداد سالهای آماری ۶۵ سال و مشخصات آماری برای لگاریتم داده‌ها برابر است با: $S = -0/6$, $G = 0/3$, $K' = 2/25$, $K = 0/02$ (ضریب فراوانی) برای احتمال ۱/۸۸ و برای احتمال ۰/۰۲ برابر ۷۷٪ است. مقدار سیلان با دوره بازگشت ۷۵ سال چقدر است؟ (بر حسب متر مکعب بر ثانیه)

$$616/6 \quad (۴)$$

$$450/4 \quad (۳)$$

$$4/54 \quad (۲)$$

$$6/17 \quad (۱)$$

- ۱۵۰- برای به دست آوردن یک هیدروگراف واحد ۲ ساعته از هیدروگراف واحد ۳ ساعته:

(۱) از هیدروگراف مجموع S استفاده می‌کنیم.

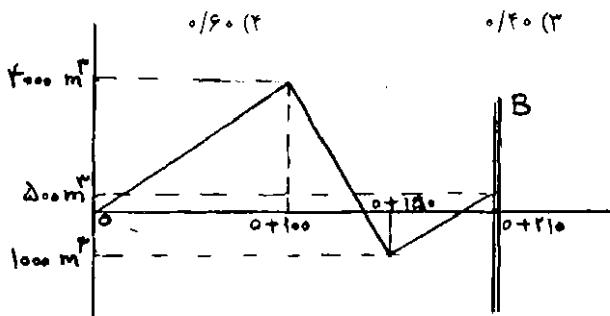
(۲) هیدروگراف ۳ ساعته را در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌کنیم.

(۳) تفاصل دو هیدروگراف ۳ ساعته با تأخیر ۲ ساعت را در $\frac{3}{2}$ ضرب می‌کنیم.

(۴) هیدروگراف ۳ ساعته را با تأخیر ۲ ساعت تکرار کرده و دو مقدار را با هم جمع می‌کنیم.

- ۱۵۱- کدام عبارت در مورد مقدار بربلندی (دور) صحیح است؟
 ۱) مقدار بربلندی به شعاع قوس بستگی ندارد.
 ۲) مقدار حداکثر بربلندی بستگی به نوع راه ندارد.
 ۳) دور شرایط پیکسان، با زیاد شدن مقدار بربلندی، شعاع قوس لازم تیز زیاد خواهد شد.
 ۴) مقدار حداکثر بربلندی در مناطق سردسیر، کمتر از مقدار حداکثر بربلندی در مناطق گرمسیر است.

- ۱۵۲- مسیزان شبیه عرضی (دور) در یک قوس افقی که سرعت طرح آن $\frac{\text{km}}{\text{hr}}$ ۸۰ بوده و درجه قوس آن ۳ می باشد، کدام است؟
 $f = \frac{R}{l}$ (ضریب اصطکاک جانبی)



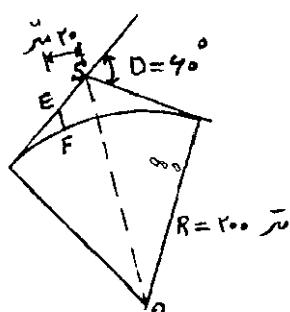
$$(1) ۱/۱۲ \quad (2) ۰/۱۴ \quad (3) ۰/۴۰ \quad (4) ۰/۶۰$$

- ۱۵۳- فاصله متوسط حمل برای یک عملیات خاکی، که منحنی بروکر آن مطابق شکل زیر است، چقدر می باشد؟

$$(1) ۴۲/۷ \quad (2) ۵۹/۳ \quad (3) ۶۱/۲ \quad (4) ۷۰/۴$$

- ۱۵۴- به طور کلی مجموع چهار زمان دید، انتقال، تصمیم‌گیری و عکس العمل (Driver Expectancy) (PIEV) با انتظار راننده (Driver Expectancy) (PIEV) در محیطی که راننده می‌کند، ارتباط دارد. کدام عبارت در خصوص زمان PIEV راننده صحیح است؟

- ۱) در خیابان‌های شهری مساوی جاده‌های برون شهری است.
 ۲) در خیابان‌های شهری کمتر از جاده‌های برون شهری است.
 ۳) در خیابان‌های شهری بیشتر از جاده‌های برون شهری است.
 ۴) ارتباطی با عملکرد شبکه ندارد.



- ۱۵۵- دو قسمت مستقیم مسیری یکدیگر را با زاویه $60^\circ = \Delta$ قطع می‌نمایند. برای انسال این دو قسمت از یک قوس دایره‌ای ساده به شعاع ۲۰۰ متر استفاده شده است. مقدار مماس تا قوس (EF) در فاصله ۲۰ متری از خط OS تقریباً با کدام گزینه برابر است؟

$$(1) ۱/۱۰۰ \text{ متر} \quad (2) ۱۵/۱۰۰ \text{ متر} \quad (3) ۱۹/۴۰ \text{ متر} \quad (4) ۲۰/۴۰ \text{ متر}$$

- ۱۵۶- دو شب $+1\%$ و -2% همدیگر را در نقطه I به ارتفاع ۱۵۰۰ متر قطع می‌کند. اگر $k = 100$ باشد، معادله قوس سهمی مورد

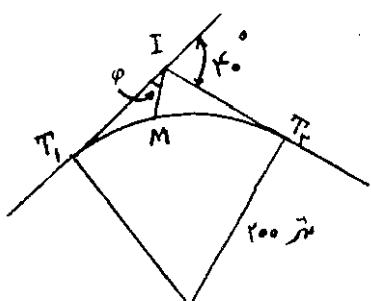
$$\text{استفاده کدام است؟ } hT_1 + g_1 X + \frac{(g_1 - g_2)X^2}{21} = \text{معادله سهمی}$$

$$1501/0 - \frac{x}{100} + \frac{X^2}{20000} \quad (2)$$

$$1501/0 - \frac{x}{100} - \frac{X^2}{20000} \quad (1)$$

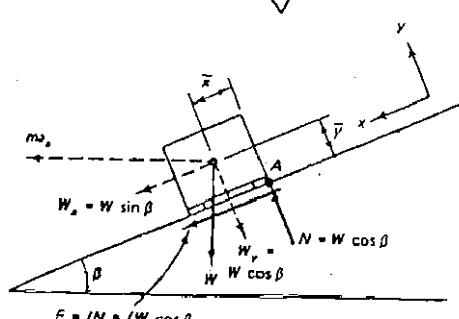
$$1498/0 + \frac{x}{100} + \frac{X^2}{20000} \quad (4)$$

$$1498/0 + \frac{x}{100} - \frac{X^2}{20000} \quad (3)$$



- ۱۵۷- با توجه به شکل مقابل اگر $R = 200 \text{ m}$ باشد، مقادیر IM و زاویه ϕ برای نقطه M به فاصله ۴۵ متر از شروع قوس به ترتیب چقدر است؟

$$(1) ۲۰^\circ, 28/5 \text{ m} \quad (2) ۱۲^\circ, 18/9 \text{ m} \quad (3) ۱۲/۵^\circ, 31/5 \text{ m} \quad (4) ۱۴^\circ, 22/3 \text{ m}$$



- ۱۵۸- ماکریم سرعت ایمن در جلوگیری از واگردنی کامپرسور با فواصل مرکز ثقل \bar{X} و \bar{Y} در نقطه A با استفاده از کدام فرمول به دست می آید؟

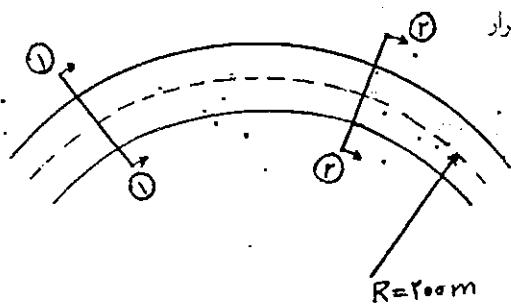
$$a_n = \frac{V^2}{R} \quad (1)$$

$$\frac{V^2}{gR} = \frac{\bar{X} + \bar{Y} \tan \beta}{\bar{Y} - \bar{X} \tan \beta} \quad (2)$$

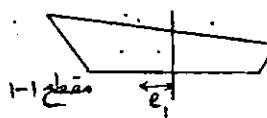
$$\frac{mV^2}{R} = \frac{\bar{X} + \bar{Y} \cot \beta}{\bar{Y} - \bar{X} \cot \beta} \quad (3)$$

$$\frac{mV^2}{gR} = \frac{\bar{X} + \bar{Y} \tan \beta}{\bar{Y} - \bar{X} \tan \beta} \quad (4)$$

$$\frac{mV^2}{gR} = \frac{\bar{X} + \bar{Y} \cot \beta}{\bar{Y} - \bar{X} \cot \beta} \quad (5)$$



- ۱۵۹- در قوس دایره‌ای به شعاع ۲۰۰ m دو مقطع عرضی زیر به فاصله ۳۰ m از هم قرار دارند. حجم عملیات بخاری بین این مقطع‌ها چند متر مکعب می‌باشد؟

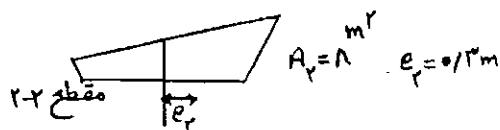


(۱) ۲۶۵/۶۵

(۲) ۲۶۰/۷۰

(۳) ۲۷۰/۳۰

(۴) ۲۷۴/۷۱



- ۱۶۰- بین دو قوس دایره‌ای متواالی به شعاع $100 \frac{km}{hr}$ و $R_2 = 500 m$ و $R_1 = 400 m$ و سرعت طراحی $100 \frac{m}{s}$ مقدار تغییرات شتاب جانبی مجاز $\frac{m}{s^2}$ حداقل طول قوس اتصال مورد نیاز چند متر است؟

(۱) ۲۲/۵

(۲) ۲۸/۳

(۳) ۱۷/۸۶

- ۱۶۱- از یک کانال ذوزنقه‌ای که مقطع عرضی آن مطابق شکل است مقدار $\frac{m^3}{sec}$ آب

عبور می‌کند. عمق بحرانی آب در این کانال تا سطح آزاد آب چند متر است؟

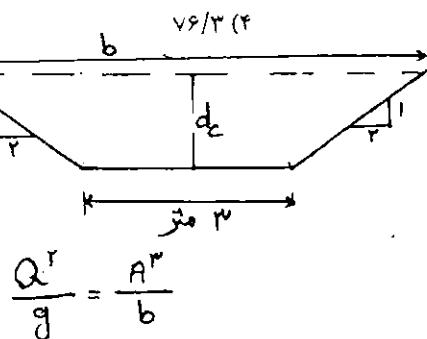
$b =$ عرض باز کانال m , $A = A$, m = مساحت مقطع عرضی کانال m^2

$$\frac{m^3}{sec} = a, 9/8 \frac{m}{sec^2} = g$$

(۱) ۳/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۲/۵



برای پاسخگویی به سوالات روسازی از سه برگ پیوست می‌توان استفاده نمود.

رسازی

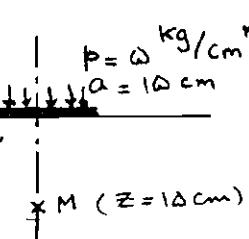
- ۱۶۲- برای روسازی شکل مقابل، تغییر مکان نقطه M بر اثر بارگذاری نشان داده شده تقریباً چند میلی متر است؟

(۱) ۰/۲۶

(۲) ۰/۵۰

(۳) ۰/۶۹

(۴) ۰/۷۵



- ۱۶۳- یک روسازی انعطاف‌پذیر موجود دارای عدد ساختمانی (SN) سه می‌باشد، در صورتی که روسازی مزبور می‌باشد برای پذیرش ترافیک در طول ۲۰ سال آینده دارای عدد ساختمانی ۵ باشد. در این حالت باید مقدار ضخامت روکش چند سانتی متر باشد؟ (ضریب لایه روکش (a) برابر با $0/42$ فرض شود).

(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳) ۸

(۴) ۵

- ۱۶۴- اگر درصد حجمی قیر و مصالح سنگی در یک نمونه آسفالتی به ترتیب $12/7$ و $86/3$ و ضریب سختی قیر مصروفی برابر با 10000 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد، ضریب سختی این نمونه آسفالتی تقریباً چه مقدار است؟ (بر حسب $\frac{kg}{cm^2}$)

$$S_{mix} = S_b \left[1 + \left(\frac{V_{agg}}{n} \right) \left(\frac{C_v}{1 - C_v} \right) \right]^n ; n = 0/83 \log_{10} \frac{4 \times 10^5}{S_b}$$

S_{mix} = ضریب سختی آسفالت

S_b = ضریب سختی قیر

V_{agg} = درصد حجمی مصالح سنگی

V_b = درصد حجمی قیر

(۱) ۱۱۹۰۰۰

(۲) ۱۱۷۰۰۰

(۳) ۱۱۵۰۰۰

(۴) ۱۱۲۰۰۰

- ۱۶۵- کدام عبارت، علت به وجود آمدن ترکهای پوست سوسناری در روسازی‌های آسفالتی را بیان می‌کند؟

(۱) تغییرات زیاد درجه حرارت و فصلی

(۲) تغییرات زیاد دمای شباهنگ روز

(۳) خستگی آسفالت در اثر بارگذاری

- ۱۶۶- به کدام دلیل، حجم فضای خالی بتن آسفالتی نیاید از یک حد معین بیشتر باشد؟

(۱) جلوگیری از نفوذ آب و در نتیجه بروز قیرزگی

(۲) کنترل حد بالای VMA

(۳) جلوگیری از بروز ترک‌های پوست سوسناری

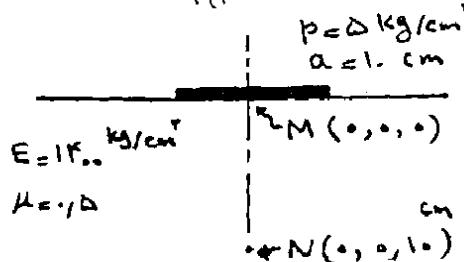
۱۶۷- با توجه به اطلاعات مداده شده در صورت درجه حرارت متغیر منطقه‌ای، مقدار شاخص برودت منطقه بر حسب روز درجه چقدر است؟

ماه	درجه حرارت (°C)
آبان	۱۵
مهر	۲۰
دی	۲۴
بهمن	۲۶
اردیبهشت	۲۷
خرداد	۲۸
تیر	۲۹
مرداد	۳۰
شهریور	۳۱
مهر	۳۲
آبان	۳۳

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۴۰۰

۱۶۸- نتایج CBR یک خاک بستر بر روی ۱۰ نمونه از آن خاک داده شده است. CBR، هفتاد درصد آن کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۹



۱۶۹- در شکل مقابل تنش قائم روسازی در نقاط M و N به ترتیب با کدام برابر است؟ (بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)

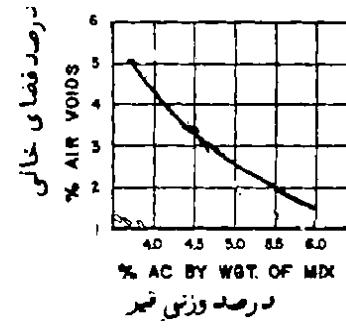
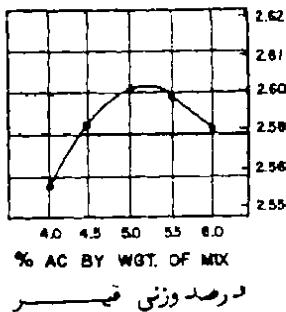
- (۱) ۲/۱ (۲) ۳/۴ (۳) ۴/۳ (۴) ۵/۴

۱۷۰- یک روسازی آسفالتی با اساس مخلوط امولسیونی از نوع ۳ به ضخامت ۲۰ cm موجود است. در دوره ۲۰ ساله چه مقدار ترافیک را بر حسب محور ۸/۲ تن سازه می‌تواند حمل نماید؟ (در صورتی که خاک بستر دارای CBR برابر ۱۰ باشد).

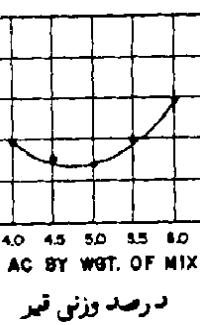
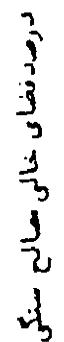
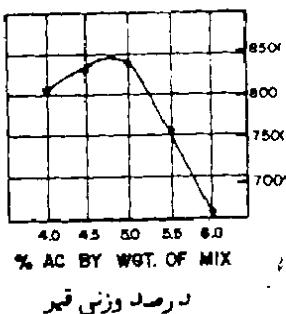
- (۱) ۱ × 10⁴ (۲) ۱ × 10⁵ (۳) ۱ × 10⁶ (۴) ۲ × 10⁷

- با توجه به نتایج آزمایش مارشال در شکل‌های زیر، مقدار پیشنهادی قیر بینه برای آن که درصد هوای در محدوده ۳ تا ۵ قرار گیرد، چقدر است؟

وزن مخصوص آسفالت (gr/cm³)

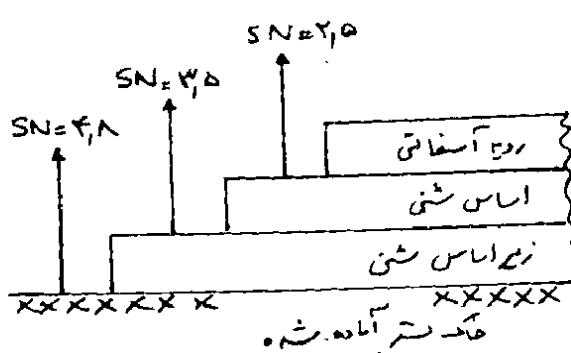


استفاده مارشال (کیلوگرم)



۱۷۲- عدد ضخامت مورد نیاز برای هر یک از لایه‌های روی خاک بستر آسفالت شده برای یک راه اصلی در شکل نشان داده شده است. اگر ضرایب لایه‌های رویه آسفالتی، اساس و زیر اساس شنی به ترتیب برابر ۴/۰، ۱۲/۰ و ۰/۰۹ باشد، حداقل ضخامت لایه‌های رویه آسفالتی، اساس و زیر اساس شنی به ترتیب چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰، ۲۰ و ۲۶ (۲) ۳۰، ۳۰ و ۳۵ (۳) ۴۰ و ۴۰، ۱۰ (۴) ۵۰، ۵۰ و ۴۰



۱۷۳- سختی یک نمونه قیر با شاخص درجه نفوذ برابر صفر و نقطه نرمی ۵۳ درجه سانتیگراد، در دمای ۳۰ - درجه سانتیگراد و بارگذاری برابر یک ثابته تقریباً با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) $1 \times 10^9 \frac{N}{m^2}$ (۲) $5 \times 10^7 \frac{N}{m^2}$ (۳) $2/5 \times 10^9 \frac{N}{m^2}$ (۴) $5 \times 10^9 \frac{N}{m^2}$

- ۱۷۲- اگر حداکثر تغییر شکل مجاز سطح روسازی نشان داده شده در شکل برابر 25 cm میلیمتر باشد، حداقل ضریب الاستپسیته لایه اول روسازی (E_1/E_2) در شرایط مذکور تقریباً چند کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است؟

$$a = 15 \text{ cm}$$

$$h_r = \infty$$

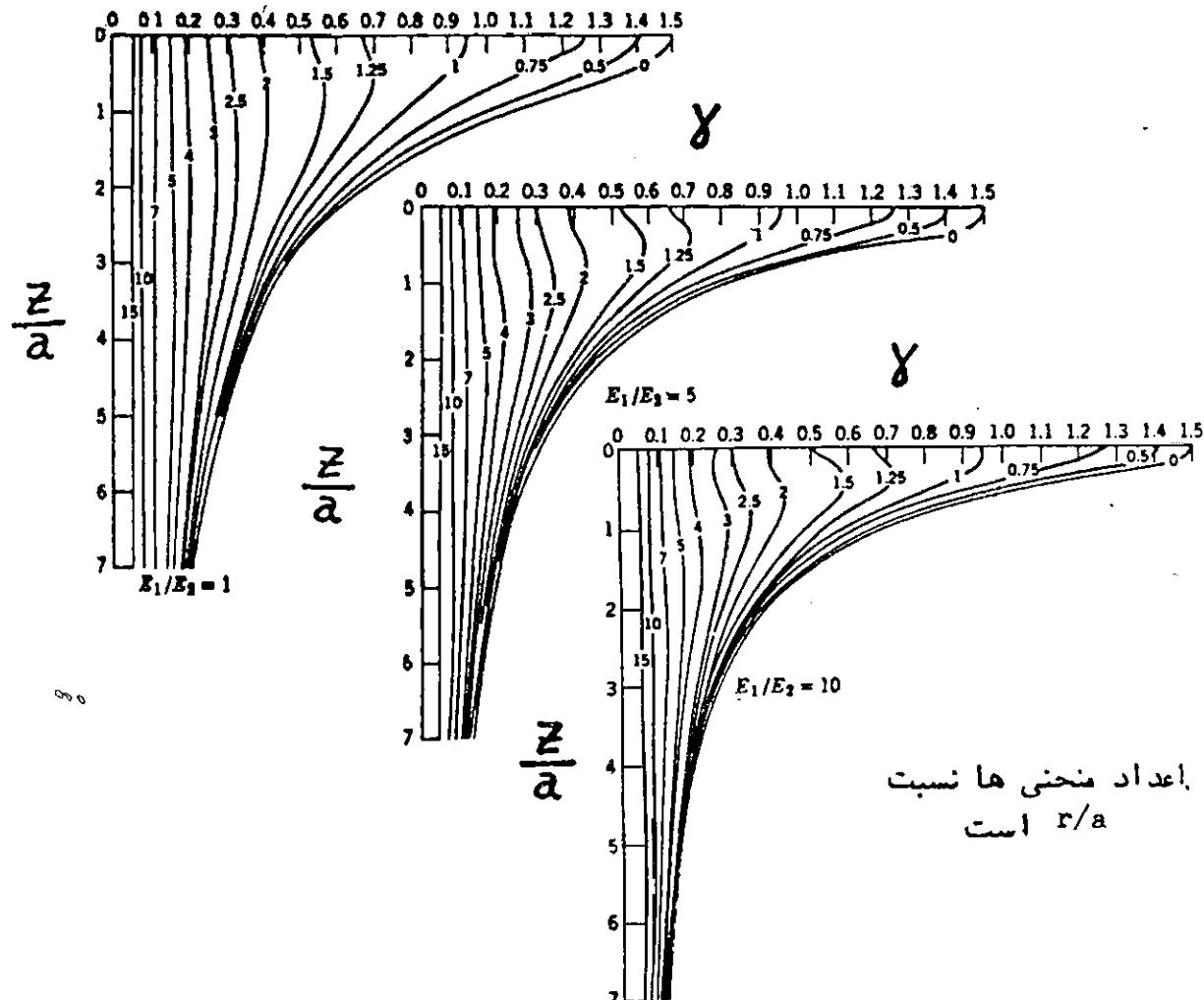
$$\mu = 0.5 \quad E_1 = ?$$

$$\mu = 0.5 \quad E_1 = 1500 \text{ kg/cm}^2$$

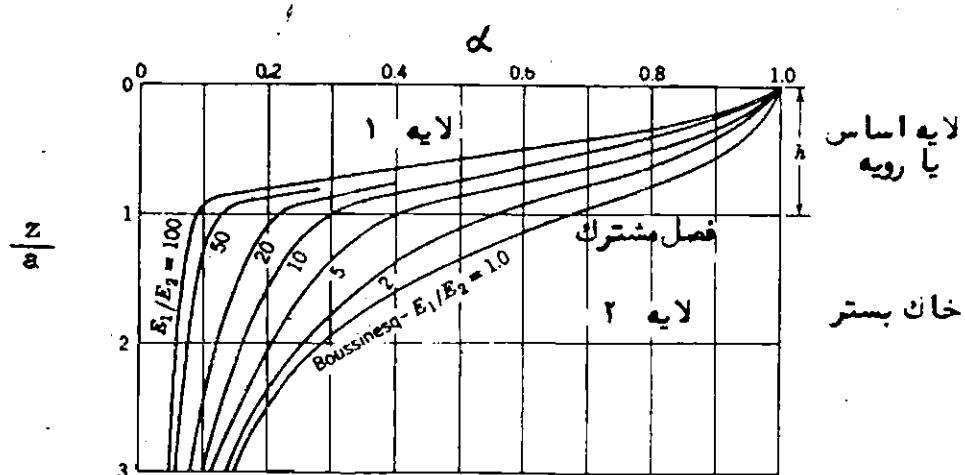
$$1/5 \times 10^3 (4)$$

$$9 \times 10^5 (3)$$

$$9 \times 10^6 (3)$$

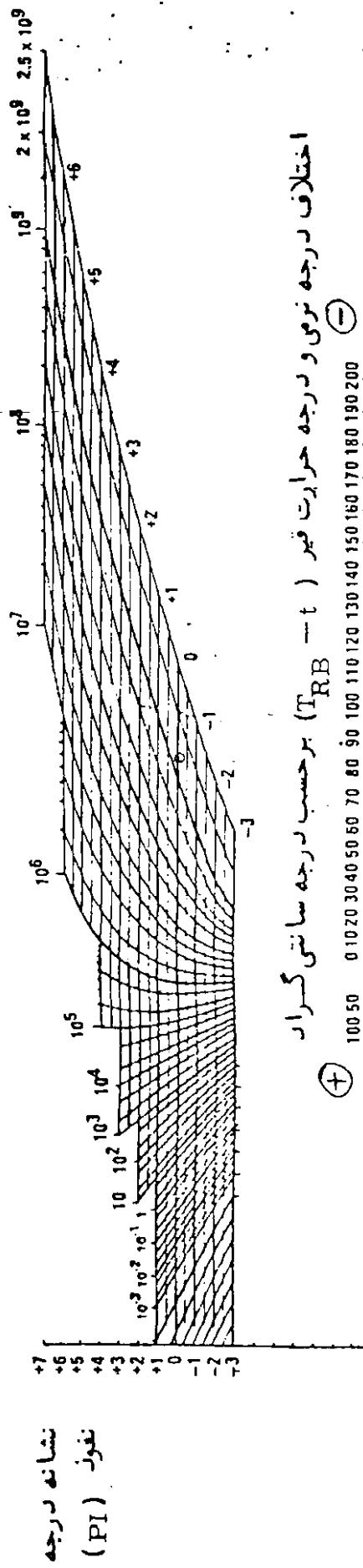


منحنی های تاثیر ونگ برای محاسبه افت و خیز قائم در فصل مشترک دو لایه



منحنی های تاثیر بر میستر برای محاسبه تنفس فشاری قائم

صریب سختی قیر (σ)
 (N / m^2)

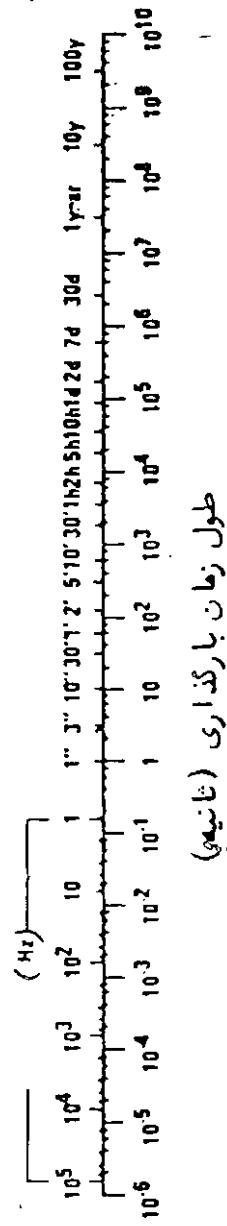


اختلاف درجه نرمی و درجه حرارت فیر ($T_{RB} - t$) بر حسب درجه سانتی گراد

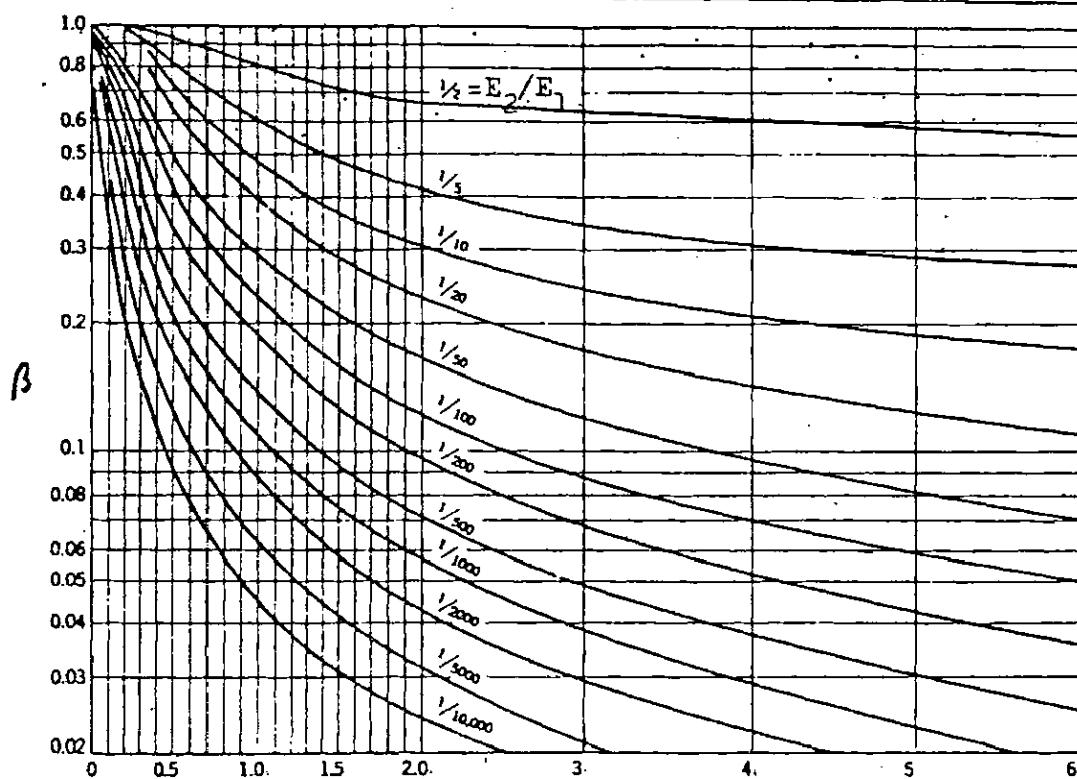
+) 100 50 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

-) 100 50 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

تابع بارگذاری



طول زمان بارگذاری (ثانیه)

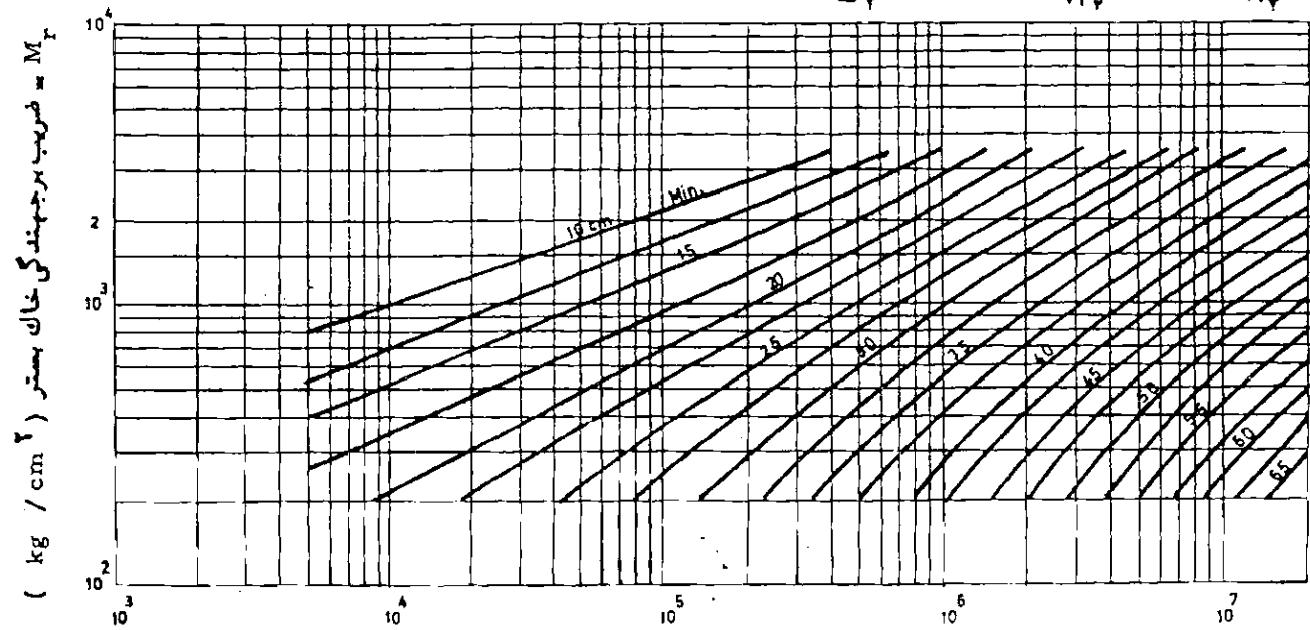


$$\frac{h_1}{a}$$

منحنی های تاثیر بر پیشتر برای محاسبه افت و خیز قائم

$$\Delta_s = \gamma \frac{P_a}{E_r} \quad \Delta = 1, \Delta \frac{P_a}{E_r} \times \beta \quad M_r = 100 CBR \quad \sigma_z = \alpha \cdot P$$

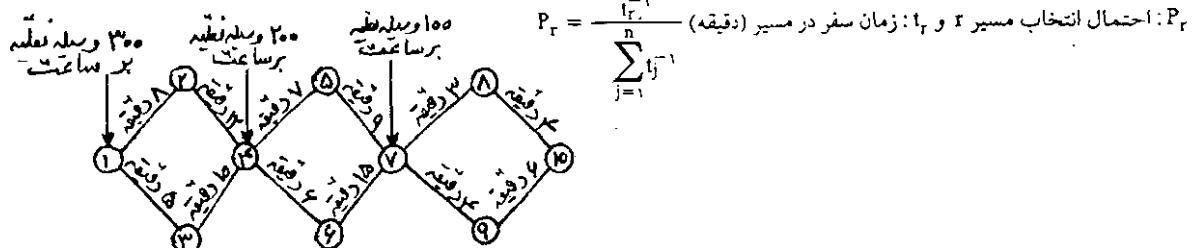
$$\sigma_{z_1} = P(z_2) \quad \sigma_{z_2} = P(z_2) \quad K_1 = \frac{E_1}{E_r} \quad H = \frac{h_1}{h_r} \quad A = \frac{a}{h_r}$$



تعداد محدود ساره ۲۰۸ هم ارز

منحنی های استینتو آسفالت برای طرح روسانی های آسفالتی
(لا به اساس مخلوط امولسیونی نوع ۲)

- ۱۷۵- در چرخه حمل و نقل و کاربری زمین افزایش تولید سفر در چه مزقیتی اتفاق می‌افتد؟
- ۱) پس از افزایش تسهیلات حمل و نقل و قبل از تغییرات کاربری زمین (۲) قبل از افزایش نیازهای ترافیکی و پس از تغییرات کاربری زمین
 - ۳) قبل از افزایش نیازهای ترافیکی و پس از افزایش تسهیلات حمل و نقل (۴) پس از افزایش نیازهای ترافیکی و قبل از افزایش تمهیلات حمل و نقل
- ۱۷۶- از گره‌های ۱، ۲ و ۷ موجود در شبکه، به ترتیب تعداد ۳۰۰، ۲۰۰ و ۱۰۰ وسیله نقلیه بر ساعت وارد می‌شود. با فرض اینکه کلیه ترافیک ورودی به شبکه فقط جذب گرده ۱۰ شوند، میزان تخصیص حجم ترافیک در مسیر ۷ - ۸ - ۱۰ چقدر است؟ (بنز حسب وسیله نقلیه بر ساعت)



(۱) ۲۱۱ وسیله نقلیه بر ساعت (۲) ۲۳۱ وسیله نقلیه بر ساعت (۳) ۲۷۶ وسیله نقلیه بر ساعت (۴) ۲۹۴ وسیله نقلیه بر ساعت

۱۷۷- به منظور پیش‌بینی تولید سفر برای صفرهای تجاری خانه مینا، کدام مدل صحیح است؟

X_1 = جمعیت

X_2 = تعداد وسیله نقلیه شخصی

X_3 = تعداد شاغلین

X_4 = فضای توسعه یافته تجاری

X_5 = فضای توسعه نیافته

$$Y = 0/45X_1 - 1/6X_2 + 1/38X_3 + 0/03X_4 + 28/65 \quad R^2 = 0/90 \quad (1)$$

$$Y = 0/45X_1 - 1/6X_2 + 1/38X_3 - 0/03X_4 + 28/65 \quad R^2 = 0/95 \quad (2)$$

$$Y = 0/45X_1 + 1/6X_2 - 1/38X_3 - 0/03X_4 + 28/65 \quad R^2 = 0/85 \quad (3)$$

$$Y = 0/45X_1 + 1/6X_2 - 1/38X_3 + 0/03X_4 + 28/65 \quad R^2 = 0/80 \quad (4)$$

۱۷۸- در شهر A چهار نوع مدل (mode) در سیستم حمل و نقل مورد استفاده قرار می‌گیرد که عبارت از اتومبیل (c)، اتوبوس (b)، ترمووا (t) و اتوبوس اشتراکی (p). احتمال استفاده از اتوبوس با توجه به اطلاعات ذیل و استفاده از مدل لاجیت (Logit model) توسط کدام گزینه مشخص شده است؟

$$U_c = 21/1 - 0/01 cost - 0/05 time$$

$$U_p = -0/25 cost - 0/04 time$$

$$U_t = 5/3 - 0/63 cost - 0/03 time$$

$$U_b = 0/4 - 0/8 cost - 0/04 time$$

$$P_m = \frac{e^{U_m}}{\sum_{k=1}^n e^{U_k}} \quad \text{کل زمان سفر (دقیقه)}$$

: متوسط هزینه سفر بر حسب توان

مد	هزینه سفر (تومان)	زمان انتظار (دقیقه)	زمان داخل وسیله نقلیه (دقیقه)	زمان دسترسی به محل وسیله نقلیه (دقیقه)
c	۷۸	—	۳۵	—
t	۲۵	۱۰	۴۵	۱۰
p	۵۰	۵	۳۵	—
b	۱۰	۱۰	۵۵	۱۰

$$0.58(4) \quad 0.42(3) \quad 0.38(2) \quad 0.24(1)$$

۱۷۹- حجم تردد در یک مسیر شریانی معادل ۱۰۰۰ وسیله نقلیه سواری بر ساعت و ظرفیت مسیر معادل ۱۴۰۰ وسیله نقلیه سواری بر ساعت است.

اگر تابع زمان سفر - حجم این مسیر به صورت $T = T_0 \left[1 + 0/15 \left(\frac{V}{C} \right)^2 \right]$ باشد، میزان افزایش میانگین زمان سفر مسیر در اثر افزایش حجم

تردد مسیر به میزان ۲۰۰ وسیله نقلیه سواری بر ساعت کدام است؟

$$0/04(4) \quad 0/05(2) \quad 0/08(3) \quad 0/20(1)$$

۱۸۰- در جداول ذیل، میزان تولید سفر (Trip Production) و جذب سفر (Trip Attraction) بین چهار حوزه یک منطقه ارائه شده است.

در صورتی که متوسط زمان سفر داخل حوزه‌ها (دقیقه ۵ = ۱) و متوسط زمان سفر از یک حوزه به حوزه ذیگر (دقیقه ۱۵ = ۲) باشد، میزان تبادل سفر از حوزه ۳ به حوزه ۴ کدام است؟

F_{ij}	تولید سفر				جذب سفر			
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
$F_{ij} = t^{-1/2}$	۱	۱۰۰	۲۰۰	۷۰۰	۱۰۰	۱	۲۰۰	۵۰۰
$T_{ij} = \frac{P_i A_j F_{ij}}{\sum_{j=1}^n A_j F_{ij}}$	۲	۲۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۲	۱۰۰	۴۰۰
	۳	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۸۰۰	۳	۳۰۰	۴۰۰
	۴	۱۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۳۰۰	۴	۴۰۰	۶۰۰

۴۰ (۴)

۳۲ (۳)

۷۳ (۲)

۵۸ (۱)

۱۸۱- در یک هاضم، مقدار رطوبت لجن از ۹۰٪ به ٪۸۰ کاهش یافته است. درصد کاهش حجم لجن چه مقدار می‌باشد؟

$$\frac{Q}{BLD} = 10 \quad (2)$$

$$\frac{Q}{BD} = 20 \quad (3)$$

$$\frac{Q}{BL} = 2 \quad (4)$$

$$\frac{Q}{LD} = 1 \quad (1)$$

۱۸۲- در یک حوض تهشیتی (طول L، عرض B و عمق D) حداقل سرعت تهشیتی یک ذره برای دنبی Q، باید چقدر باشد تا امکان تهشیت آن میسر شود؟

$$\frac{Q}{BLD} = 4$$

$$\frac{Q}{BD} = 3$$

$$\frac{Q}{BL} = 2$$

$$\frac{Q}{LD} = 1$$

۱۸۳- در یک شهر صنعتی که بیش از یکصد هزار نفر زندگی می‌کنند، تصفیه مختلف فاضلاب شهری و صنعتی در چه شرایطی پیشنهاد می‌شود؟

(۱) معمولاً در هر شرایطی می‌تواند به نفع واحدهای صنعتی باشد. (۲) در شرایطی که فقط یک صنعت باشد.

(۳) در هیچ شرایطی پیشنهاد نمی‌شود.

۱۸۴- دبی فاضلاب یک واحد صنعتی ۲۵۰۰۰ متر مکعب در روز و غلظت اکسیژن خواهی بیوشیمیائی پنج روزه (BOD) آن ۶۰۰۰ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شده است. اگر مقادیر سرانه دبی و اکسیژن خواهی بیوشیمیائی پنج روزه برای فاضلاب شهری به ترتیب ۲۰۰ لیتر و ۴۰ گرم در روز باشد، فاضلاب این کارخانه از نظر هیدرولیکی با فاضلاب تولید شده در یک شهر چند هزار نفری معادل است؟

$$\frac{Q}{LD} = 100 \quad (2)$$

$$\frac{Q}{BLD} = 125 \quad (3)$$

$$\frac{Q}{BL} = 250 \quad (4)$$

۱۸۵- در تصفیه آب چاهی که میزان سختی و آمن و منگز آن بیش از حد مجاز آب مطلوب شهری است، کدام یک واحدهای تصفیه زیر پیشنهاد می‌شود؟

(۱) نرم کردن و فیلتراسیون (۲) جداسازی آهن و منگز، نرم کردن، فیلتراسیون

(۳) انعقاد و لخته سازی، نرم کردن و فیلتراسیون (۴) نرم کردن، انعقاد و لخته سازی و فیلتراسیون

۱۸۶- هرگاه غلظت MLVSS در یک حوض هوادهی ۲۵۰۰ میلی گرم در لیتر و حجم آن ۲۰۰۰ متر مکعب باشد، جرم موجودات ذره‌بینی در این حوض معادل چند کیلوگرم فرض می‌شود؟

$$\frac{Q}{LD} = 800 \quad (1)$$

$$\frac{Q}{BLD} = 1200 \quad (2)$$

$$\frac{Q}{BL} = 5000 \quad (4)$$

۱۸۷- چنانچه قطر و عمق دو حوض تهشیتی موجود در یک تصفیه با دبی ورودی ۲۶۰۰۰ متر مکعب در روز به ترتیب ۲۶ و ۲/۵ متر باشد، بار سطحی این حوض‌ها چند متر مکعب بر مترا مربع در روز است؟

$$\frac{Q}{LD} = 24/5 \quad (1)$$

$$\frac{Q}{BLD} = 159 \quad (4)$$

$$\frac{Q}{BL} = 49 \quad (3)$$

۱۸۸- وجه تشابه فرآیند صافی چکنده با فرآیند RBC در کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) از نظر راهبری و نگهداری (۲) فرآیند مناسب برای کشورهای کم توسعه یافته

(۳) رشد موجودات ذره‌بینی روی آکه (۴) رشد موجودات ذره‌بینی در حالت تعیق

۱۸۹- وجود کدام عامل برای رشد جلبک‌ها در استخراهای تكمیلی تصفیه فاضلاب حتماً ضرورت دارد؟

(۱) ترکیبات محلول و قابل تجزیه بیولوژیک فسفر (۲) ترکیبات محلول و قابل تجزیه بیولوژیک فسفر

(۳) حضور باکتری‌های مواد CO₂ (۴) دمای بیشتر از ۵ درجه سلسیوس

۱۹۰- معمولاً کدام روش برای کاهش غلظت فلزات سنگین در فاضلاب‌های صنعتی مناسب است؟

(۱) تغییر شکل شیمیائی به هیدروکسیل و رسوب آن در pH مناسب (۲) تصفیه بیولوژیکی همانند مواد آبی

(۳) شناورسازی با هوای محلول (۴) تغییر شکل شیمیائی به هیدروکسیل و جذب سطحی آن روی کریں فعال

۱۹۱- در یکان هوادهی نهانی تصفیه خانه‌های متعارف آب، احتمال افزایش کدام عامل وجود دارد؟

(۱) خاصیت خون‌نگاری آب (۲) غلظت ترکیبات آهن و منگز (۳) مقدار طعم و بو

۱۹۲- در کدام فرایند تصفیه فاضلاب لجن مازاد بیولوژیکی بیشتری تولید می‌شود؟

(۱) برگه تثبیت (۲) لجن فعال با هوادهی گرته (۳) لجن فعال متعارف

۱۹۳- در یک حوض تهشیتی مقدماتی تصفیه فاضلاب با مشخصات زیر روزانه حدود چند متر مکعب لجن تولید می‌شود؟

دبی فاضلاب ورودی ۱۲۰۰۰ متر مکعب در روز

غلظت مواد خشک لجن = ۵۰ کیلوگرم در لیتر

بازده حذف مواد معلق = ۲۰۰ میلی گرم در لیتر

$$\frac{Q}{LD} = 66 \quad (3)$$

$$\frac{Q}{BLD} = 48 \quad (2)$$

$$31 \quad (1)$$

۱۹۴- منع تأمین آب موجود برای آبرسانی شهری دارای مشخصات زیر است، کدام گزینه را برای تصفیه آن پیشنهاد می‌کنید؟

	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Mg ²⁺	Ca ²⁺	ناخالصی
جرم مولکولی (گرم در مول)	۶۱	۲۵/۵	۲۴/۳	۴۰	
غلظت (میلی گرم در لیتر)	۰/۲ NTU	۰/۰۱	۲۰۰/۷	۱۷۷/۵	۴۰

(۱) انعقاد و لخته سازی + صافی

(۲) دانه گیری + صافی + کلرزنی

(۳) سختی گیری + کلرزنی

۱۹۵- بار آبی فاضلاب شهری با مشخصات زیر چند کیلوگرم در روز است؟

$$BOD_5 = 150 \frac{mg}{l} \quad (1)$$

$$COD = 250 \frac{mg}{l} \quad (2)$$

$$SS = 180 \frac{mg}{l} \quad (3)$$

$$Q = 100 \frac{m^3}{day} \quad (4)$$

۱۹۶. سختی کربناته نمونه آبی با مشخصات داده شده در جدول زیر معادل چند میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم می باشد؟
 $(K = ۳۹, Na = ۲۲, Cl = ۲۵/۵, S = ۲۲, Mg = ۲۴, Ca = ۴۰, O = ۱۶, H = ۱)$

عامل مؤثر در سختی								غلظت (میلی گرم در لیتر)
K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Mg ²⁺	Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	
۴۰	۴۶	۷۱	۴۸	۴۲۷	۴۲	۵۰	۲۵	۱۵۰ (۲) ۱۲۵ (۱)

۱۹۷. توان گندزدایی کدام یک از مشتقات کلریزتر است؟



۱۹۸. کدام مورد دریاره تجزیه بی هوازی مواد آلی صحیح است؟

۱) تولید گاز کربنیک و نیترات ۲) سنتز نسبتاً کم توده زیستی ۳) سنتز بسیار زیاد توده زیستی ۴) تولید گاز متان و نیترات

۱۹۹. فاز تأخیر (Lag Phase) در منحنی رشد موجودات ذره بینی در چه شرائطی وجود ندارد؟

۱) نامتعادل بودن نسبت بین D, TKN و فسفر در سوبستر

۲) پائین بودن دما در محیط رشد

۳) متعادل بودن pH در محیط رشد

۴) انتقال موجود ذره بینی از مرحله رشد لگاریتمی به محیط رشد مشابه

۲۰۰. آبی با pH حدوداً خنثی در دست است. سه ترکیب احتمالی محلول این آب کدام است؟



Mg(OH)₂, Mg(HCO₃)₂ و Ca(HCO₃)₂ (۳) ۴) هر سه گزینه فوق درست است.

۲۰۱. غالباً برای تصفیه بی هوازی فاضلاب، از کدام موجودات ذره بینی استفاده می شود؟

۱) ترموفیلیک و اوتوتروفیک ۲) ترموفیلیک و هتروتروفیک ۳) مزوفیلیک و هتروتروفیک ۴) کربوفیلیک و اوتوتروفیک

۲۰۲. با توجه به منحنی رشد میکروبی که دارای پنج فاز به ترتیب زیر است، معمولاً، میکرو ارگانیسمها در پروسه لجن فعال پر بار در کدام فاز رشد، قرار دارند؟

فاز مرگ → فاز رشد ثابت → فاز رشد تنزلی → فاز رشد لگاریتمی → فاز تأخیری

۱) فاز رشد لگاریتمی ۲) فاز رشد تنزلی ۳) فاز رشد ثابت ۴) فاز تأخیری

۲۰۳. در مرحله رشد لگاریتمی پس از گذشت چند ساعت از یک باکتری که هر پانزده دقیقه یک بار تکثیر می شود تعداد ۲۵۶ باکتری تولید می شود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۲۰۴. غلظت اکسیژن محلول در آغاز و انتهای یک آزمایش اندازه گیری اکسیژن خواهی بیوشیمیائی پنج روزه (D, BOD) به ترتیب معادل شش و صفر میلی گرم در لیتر گزارش شده است. کدام قضاوت درباره این آزمایش صحیح است؟

۱) تغییب نمونه و تکرار ۲) ترقیق نمونه و تکرار ۳) صحبت آزمایش ۴) تکرار بدون تغییب

۲۰۵. چنانچه در یک آزمایش تیتراسیون (با فرمول زیر) مقدار ۷/۲۶ میلی لیتر تیترات نقره با غلظت M/۳ برای تغییر شکل کامل بون کلرید موجود دو ۱۴ میلی لیتر آب، مصرف شده باشد، غلظت یون کلرید آن چند میلی گرم در لیتر است؟ (Ag = ۱۰۸, N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۲۵/۵)



۱) ۱۰۸ (۱) ۲) ۱۵۷ (۲) ۳) ۲۰۳ (۳) ۴) ۴۰۶ (۴)

۲۰۶. در واکنش A + B ⇌ C + D، اگر مقادیر اولیه A, B هر کدام ۳ مول و در حالت تعادل مقدار C برابر ۸/۱ مول باشد، ثابت تعادل واکنش چقدر است؟

۱) ۰/۲۶ (۱) ۲) ۰/۲۴ (۲) ۳) ۰/۶ (۳) ۴) ۲/۲۵ (۴)

۲۰۷. معمولاً نیتروژن به چه صورتی به تصفیه خانه فاضلاب شهری وارد می شود؟

۱) نیتروژن آلی + آمونیاک ۲) نیترات + نیتریت ۳) نیتروژن آلی + نیترات ۴) آمونیاک + اوره

۲۰۸. چنانچه pH (pH) یک فاضلاب صنعتی بر اثر وجود یکی از اسیدهای زیر معادل ۵ باشد، تحمل کدام اسید برای باکتری های تصفیه کننده این فاضلاب سختی است؟

۱) نتریک ۲) کلریدریک ۳) سولفوریک ۴) پرپیوپوتیک

۲۰۹. مصرف کدام ماده توسط باکتری های بی هوازی منجر به افزایش pH (pH) محیط رشد می شود؟

۱) کربوهیدرات ها ۲) پروتئین ها و اوره ۳) سولفیدها و گوگرد ۴) بلی ساکاریدها

۲۱۰. اکسیژن خواهی شیمیائی (COD) آبی که فقط حاوی ۹۰۰ گرم در متر مکعب گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) می باشد چند میلی گرم در لیتر است؟ (H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲)

۱) ۳۸۶ (۱) ۲) ۴۸۰ (۲) ۳) ۹۶۰ (۳) ۴) ۸۶۴ (۴)

جمهوری اسلام ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ازمان سنجش آموزش کشور
شماره داوطلب: ۱۲۶۴

نام خانوادگی و نام: مجیدر عده مهدی عزیز آن / دو ازده ۳۰ ایکیانیه امتحانی
آذینلیم

۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷
۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸
۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۵</td><td>۶</td><td>۷</td><td>۸</td><td>۹</td><td>۱۰</td><td>۱۱</td><td>۱۲</td><td>۱۳</td><td>۱۴</td><td>۱۵</td><td>۱۶</td><td>۱۷</td><td>۱۸</td><td>۱۹</td><td>۲۰</td></tr> <tr><td>۲۱</td><td>۲۲</td><td>۲۳</td><td>۲۴</td><td>۲۵</td><td>۲۶</td><td>۲۷</td><td>۲۸</td><td>۲۹</td><td>۳۰</td><td>۳۱</td><td>۳۲</td><td>۳۳</td><td>۳۴</td><td>۳۵</td><td>۳۶</td><td>۳۷</td><td>۳۸</td><td>۳۹</td><td>۴۰</td></tr> <tr><td>۳۱</td><td>۳۲</td><td>۳۳</td><td>۳۴</td><td>۳۵</td><td>۳۶</td><td>۳۷</td><td>۳۸</td><td>۳۹</td><td>۴۰</td><td>۴۱</td><td>۴۲</td><td>۴۳</td><td>۴۴</td><td>۴۵</td><td>۴۶</td><td>۴۷</td><td>۴۸</td><td>۴۹</td><td>۵۰</td></tr> <tr><td>۵۱</td><td>۵۲</td><td>۵۳</td><td>۵۴</td><td>۵۵</td><td>۵۶</td><td>۵۷</td><td>۵۸</td><td>۵۹</td><td>۶۰</td><td>۶۱</td><td>۶۲</td><td>۶۳</td><td>۶۴</td><td>۶۵</td><td>۶۶</td><td>۶۷</td><td>۶۸</td><td>۶۹</td><td>۷۰</td></tr> <tr><td>۷۱</td><td>۷۲</td><td>۷۳</td><td>۷۴</td><td>۷۵</td><td>۷۶</td><td>۷۷</td><td>۷۸</td><td>۷۹</td><td>۸۰</td><td>۸۱</td><td>۸۲</td><td>۸۳</td><td>۸۴</td><td>۸۵</td><td>۸۶</td><td>۸۷</td><td>۸۸</td><td>۸۹</td><td>۹۰</td></tr> <tr><td>۹۱</td><td>۹۲</td><td>۹۳</td><td>۹۴</td><td>۹۵</td><td>۹۶</td><td>۹۷</td><td>۹۸</td><td>۹۹</td><td>۱۰۰</td><td>۱۰۱</td><td>۱۰۲</td><td>۱۰۳</td><td>۱۰۴</td><td>۱۰۵</td><td>۱۰۶</td><td>۱۰۷</td><td>۱۰۸</td><td>۱۰۹</td><td>۱۱۰</td></tr> <tr><td>۱۱۱</td><td>۱۱۲</td><td>۱۱۳</td><td>۱۱۴</td><td>۱۱۵</td><td>۱۱۶</td><td>۱۱۷</td><td>۱۱۸</td><td>۱۱۹</td><td>۱۲۰</td><td>۱۲۱</td><td>۱۲۲</td><td>۱۲۳</td><td>۱۲۴</td><td>۱۲۵</td><td>۱۲۶</td><td>۱۲۷</td><td>۱۲۸</td><td>۱۲۹</td><td>۱۳۰</td></tr> <tr><td>۱۳۱</td><td>۱۳۲</td><td>۱۳۳</td><td>۱۳۴</td><td>۱۳۵</td><td>۱۳۶</td><td>۱۳۷</td><td>۱۳۸</td><td>۱۳۹</td><td>۱۴۰</td><td>۱۴۱</td><td>۱۴۲</td><td>۱۴۳</td><td>۱۴۴</td><td>۱۴۵</td><td>۱۴۶</td><td>۱۴۷</td><td>۱۴۸</td><td>۱۴۹</td><td>۱۵۰</td></tr> <tr><td>۱۵۱</td><td>۱۵۲</td><td>۱۵۳</td><td>۱۵۴</td><td>۱۵۵</td><td>۱۵۶</td><td>۱۵۷</td><td>۱۵۸</td><td>۱۵۹</td><td>۱۶۰</td><td>۱۶۱</td><td>۱۶۲</td><td>۱۶۳</td><td>۱۶۴</td><td>۱۶۵</td><td>۱۶۶</td><td>۱۶۷</td><td>۱۶۸</td><td>۱۶۹</td><td>۱۷۰</td></tr> <tr><td>۱۷۱</td><td>۱۷۲</td><td>۱۷۳</td><td>۱۷۴</td><td>۱۷۵</td><td>۱۷۶</td><td>۱۷۷</td><td>۱۷۸</td><td>۱۷۹</td><td>۱۸۰</td><td>۱۸۱</td><td>۱۸۲</td><td>۱۸۳</td><td>۱۸۴</td><td>۱۸۵</td><td>۱۸۶</td><td>۱۸۷</td><td>۱۸۸</td><td>۱۸۹</td><td>۱۹۰</td></tr> <tr><td>۱۹۱</td><td>۱۹۲</td><td>۱۹۳</td><td>۱۹۴</td><td>۱۹۵</td><td>۱۹۶</td><td>۱۹۷</td><td>۱۹۸</td><td>۱۹۹</td><td>۲۰۰</td><td>۲۰۱</td><td>۲۰۲</td><td>۲۰۳</td><td>۲۰۴</td><td>۲۰۵</td><td>۲۰۶</td><td>۲۰۷</td><td>۲۰۸</td><td>۲۰۹</td><td>۲۱۰</td></tr> <tr><td>۲۱۱</td><td>۲۱۲</td><td>۲۱۳</td><td>۲۱۴</td><td>۲۱۵</td><td>۲۱۶</td><td>۲۱۷</td><td>۲۱۸</td><td>۲۱۹</td><td>۲۲۰</td><td>۲۲۱</td><td>۲۲۲</td><td>۲۲۳</td><td>۲۲۴</td><td>۲۲۵</td><td>۲۲۶</td><td>۲۲۷</td><td>۲۲۸</td><td>۲۲۹</td><td>۲۳۰</td></tr> <tr><td>۲۴۱</td><td>۲۴۲</td><td>۲۴۳</td><td>۲۴۴</td><td>۲۴۵</td><td>۲۴۶</td><td>۲۴۷</td><td>۲۴۸</td><td>۲۴۹</td><td>۲۵۰</td><td>۲۵۱</td><td>۲۵۲</td><td>۲۵۳</td><td>۲۵۴</td><td>۲۵۵</td><td>۲۵۶</td><td>۲۵۷</td><td>۲۵۸</td><td>۲۵۹</td><td>۲۶۰</td></tr> <tr><td>۲۷۱</td><td>۲۷۲</td><td>۲۷۳</td><td>۲۷۴</td><td>۲۷۵</td><td>۲۷۶</td><td>۲۷۷</td><td>۲۷۸</td><td>۲۷۹</td><td>۲۸۰</td><td>۲۸۱</td><td>۲۸۲</td><td>۲۸۳</td><td>۲۸۴</td><td>۲۸۵</td><td>۲۸۶</td><td>۲۸۷</td><td>۲۸۸</td><td>۲۸۹</td><td>۲۹۰</td></tr> <tr><td>۲۹۱</td><td>۲۹۲</td><td>۲۹۳</td><td>۲۹۴</td><td>۲۹۵</td><td>۲۹۶</td><td>۲۹۷</td><td>۲۹۸</td><td>۲۹۹</td><td>۳۰۰</td><td>۳۰۱</td><td>۳۰۲</td><td>۳۰۳</td><td>۳۰۴</td><td>۳۰۵</td><td>۳۰۶</td><td>۳۰۷</td><td>۳۰۸</td><td>۳۰۹</td><td>۳۱۰</td></tr> <tr><td>۳۱۱</td><td>۳۱۲</td><td>۳۱۳</td><td>۳۱۴</td><td>۳۱۵</td><td>۳۱۶</td><td>۳۱۷</td><td>۳۱۸</td><td>۳۱۹</td><td>۳۲۰</td><td>۳۲۱</td><td>۳۲۲</td><td>۳۲۳</td><td>۳۲۴</td><td>۳۲۵</td><td>۳۲۶</td><td>۳۲۷</td><td>۳۲۸</td><td>۳۲۹</td><td>۳۳۰</td></tr> <tr><td>۳۴۱</td><td>۳۴۲</td><td>۳۴۳</td><td>۳۴۴</td><td>۳۴۵</td><td>۳۴۶</td><td>۳۴۷</td><td>۳۴۸</td><td>۳۴۹</td><td>۳۵۰</td><td>۳۵۱</td><td>۳۵۲</td><td>۳۵۳</td><td>۳۵۴</td><td>۳۵۵</td><td>۳۵۶</td><td>۳۵۷</td><td>۳۵۸</td><td>۳۵۹</td><td>۳۶۰</td></tr> <tr><td>۳۷۱</td><td>۳۷۲</td><td>۳۷۳</td><td>۳۷۴</td><td>۳۷۵</td><td>۳۷۶</td><td>۳۷۷</td><td>۳۷۸</td><td>۳۷۹</td><td>۳۸۰</td><td>۳۸۱</td><td>۳۸۲</td><td>۳۸۳</td><td>۳۸۴</td><td>۳۸۵</td><td>۳۸۶</td><td>۳۸۷</td><td>۳۸۸</td><td>۳۸۹</td><td>۳۹۰</td></tr> <tr><td>۴۱۱</td><td>۴۱۲</td><td>۴۱۳</td><td>۴۱۴</td><td>۴۱۵</td><td>۴۱۶</td><td>۴۱۷</td><td>۴۱۸</td><td>۴۱۹</td><td>۴۲۰</td><td>۴۲۱</td><td>۴۲۲</td><td>۴۲۳</td><td>۴۲۴</td><td>۴۲۵</td><td>۴۲۶</td><td>۴۲۷</td><td>۴۲۸</td><td>۴۲۹</td><td>۴۳۰</td></tr> <tr><td>۴۴۱</td><td>۴۴۲</td><td>۴۴۳</td><td>۴۴۴</td><td>۴۴۵</td><td>۴۴۶</td><td>۴۴۷</td><td>۴۴۸</td><td>۴۴۹</td><td>۴۵۰</td><td>۴۵۱</td><td>۴۵۲</td><td>۴۵۳</td><td>۴۵۴</td><td>۴۵۵</td><td>۴۵۶</td><td>۴۵۷</td><td>۴۵۸</td><td>۴۵۹</td><td>۴۶۰</td></tr> <tr><td>۴۷۱</td><td>۴۷۲</td><td>۴۷۳</td><td>۴۷۴</td><td>۴۷۵</td><td>۴۷۶</td><td>۴۷۷</td><td>۴۷۸</td><td>۴۷۹</td><td>۴۸۰</td><td>۴۸۱</td><td>۴۸۲</td><td>۴۸۳</td><td>۴۸۴</td><td>۴۸۵</td><td>۴۸۶</td><td>۴۸۷</td><td>۴۸۸</td><td>۴۸۹</td><td>۴۹۰</td></tr> <tr><td>۵۱۱</td><td>۵۱۲</td><td>۵۱۳</td><td>۵۱۴</td><td>۵۱۵</td><td>۵۱۶</td><td>۵۱۷</td><td>۵۱۸</td><td>۵۱۹</td><td>۵۲۰</td><td>۵۲۱</td><td>۵۲۲</td><td>۵۲۳</td><td>۵۲۴</td><td>۵۲۵</td><td>۵۲۶</td><td>۵۲۷</td><td>۵۲۸</td><td>۵۲۹</td><td>۵۳۰</td></tr> <tr><td>۵۴۱</td><td>۵۴۲</td><td>۵۴۳</td><td>۵۴۴</td><td>۵۴۵</td><td>۵۴۶</td><td>۵۴۷</td><td>۵۴۸</td><td>۵۴۹</td><td>۵۵۰</td><td>۵۵۱</td><td>۵۵۲</td><td>۵۵۳</td><td>۵۵۴</td><td>۵۵۵</td><td>۵۵۶</td><td>۵۵۷</td><td>۵۵۸</td><td>۵۵۹</td><td>۵۶۰</td></tr> </table>	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۵	۱۱۶	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۹	۱۲۰	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۳	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۹	۱۳۰	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۳	۱۳۴	۱۳۵	۱۳۶	۱۳۷	۱۳۸	۱۳۹	۱۴۰	۱۴۱	۱۴۲	۱۴۳	۱۴۴	۱۴۵	۱۴۶	۱۴۷	۱۴۸	۱۴۹	۱۵۰	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۳	۱۵۴	۱۵۵	۱۵۶	۱۵۷	۱۵۸	۱۵۹	۱۶۰	۱۶۱	۱۶۲	۱۶۳	۱۶۴	۱۶۵	۱۶۶	۱۶۷	۱۶۸	۱۶۹	۱۷۰	۱۷۱	۱۷۲	۱۷۳	۱۷۴	۱۷۵	۱۷۶	۱۷۷	۱۷۸	۱۷۹	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۲	۱۸۳	۱۸۴	۱۸۵	۱۸۶	۱۸۷	۱۸۸	۱۸۹	۱۹۰	۱۹۱	۱۹۲	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۵	۱۹۶	۱۹۷	۱۹۸	۱۹۹	۲۰۰	۲۰۱	۲۰۲	۲۰۳	۲۰۴	۲۰۵	۲۰۶	۲۰۷	۲۰۸	۲۰۹	۲۱۰	۲۱۱	۲۱۲	۲۱۳	۲۱۴	۲۱۵	۲۱۶	۲۱۷	۲۱۸	۲۱۹	۲۲۰	۲۲۱	۲۲۲	۲۲۳	۲۲۴	۲۲۵	۲۲۶	۲۲۷	۲۲۸	۲۲۹	۲۳۰	۲۴۱	۲۴۲	۲۴۳	۲۴۴	۲۴۵	۲۴۶	۲۴۷	۲۴۸	۲۴۹	۲۵۰	۲۵۱	۲۵۲	۲۵۳	۲۵۴	۲۵۵	۲۵۶	۲۵۷	۲۵۸	۲۵۹	۲۶۰	۲۷۱	۲۷۲	۲۷۳	۲۷۴	۲۷۵	۲۷۶	۲۷۷	۲۷۸	۲۷۹	۲۸۰	۲۸۱	۲۸۲	۲۸۳	۲۸۴	۲۸۵	۲۸۶	۲۸۷	۲۸۸	۲۸۹	۲۹۰	۲۹۱	۲۹۲	۲۹۳	۲۹۴	۲۹۵	۲۹۶	۲۹۷	۲۹۸	۲۹۹	۳۰۰	۳۰۱	۳۰۲	۳۰۳	۳۰۴	۳۰۵	۳۰۶	۳۰۷	۳۰۸	۳۰۹	۳۱۰	۳۱۱	۳۱۲	۳۱۳	۳۱۴	۳۱۵	۳۱۶	۳۱۷	۳۱۸	۳۱۹	۳۲۰	۳۲۱	۳۲۲	۳۲۳	۳۲۴	۳۲۵	۳۲۶	۳۲۷	۳۲۸	۳۲۹	۳۳۰	۳۴۱	۳۴۲	۳۴۳	۳۴۴	۳۴۵	۳۴۶	۳۴۷	۳۴۸	۳۴۹	۳۵۰	۳۵۱	۳۵۲	۳۵۳	۳۵۴	۳۵۵	۳۵۶	۳۵۷	۳۵۸	۳۵۹	۳۶۰	۳۷۱	۳۷۲	۳۷۳	۳۷۴	۳۷۵	۳۷۶	۳۷۷	۳۷۸	۳۷۹	۳۸۰	۳۸۱	۳۸۲	۳۸۳	۳۸۴	۳۸۵	۳۸۶	۳۸۷	۳۸۸	۳۸۹	۳۹۰	۴۱۱	۴۱۲	۴۱۳	۴۱۴	۴۱۵	۴۱۶	۴۱۷	۴۱۸	۴۱۹	۴۲۰	۴۲۱	۴۲۲	۴۲۳	۴۲۴	۴۲۵	۴۲۶	۴۲۷	۴۲۸	۴۲۹	۴۳۰	۴۴۱	۴۴۲	۴۴۳	۴۴۴	۴۴۵	۴۴۶	۴۴۷	۴۴۸	۴۴۹	۴۵۰	۴۵۱	۴۵۲	۴۵۳	۴۵۴	۴۵۵	۴۵۶	۴۵۷	۴۵۸	۴۵۹	۴۶۰	۴۷۱	۴۷۲	۴۷۳	۴۷۴	۴۷۵	۴۷۶	۴۷۷	۴۷۸	۴۷۹	۴۸۰	۴۸۱	۴۸۲	۴۸۳	۴۸۴	۴۸۵	۴۸۶	۴۸۷	۴۸۸	۴۸۹	۴۹۰	۵۱۱	۵۱۲	۵۱۳	۵۱۴	۵۱۵	۵۱۶	۵۱۷	۵۱۸	۵۱۹	۵۲۰	۵۲۱	۵۲۲	۵۲۳	۵۲۴	۵۲۵	۵۲۶	۵۲۷	۵۲۸	۵۲۹	۵۳۰	۵۴۱	۵۴۲	۵۴۳	۵۴۴	۵۴۵	۵۴۶	۵۴۷	۵۴۸	۵۴۹	۵۵۰	۵۵۱	۵۵۲	۵۵۳	۵۵۴	۵۵۵	۵۵۶	۵۵۷	۵۵۸	۵۵۹	۵۶۰
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸	۱۰۹	۱۱۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۵	۱۱۶	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۹	۱۲۰	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۳	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۹	۱۳۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۱۳۱	۱۳۲	۱۳۳	۱۳۴	۱۳۵	۱۳۶	۱۳۷	۱۳۸	۱۳۹	۱۴۰	۱۴۱	۱۴۲	۱۴۳	۱۴۴	۱۴۵	۱۴۶	۱۴۷	۱۴۸	۱۴۹	۱۵۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۱۵۱	۱۵۲	۱۵۳	۱۵۴	۱۵۵	۱۵۶	۱۵۷	۱۵۸	۱۵۹	۱۶۰	۱۶۱	۱۶۲	۱۶۳	۱۶۴	۱۶۵	۱۶۶	۱۶۷	۱۶۸	۱۶۹	۱۷۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۱۷۱	۱۷۲	۱۷۳	۱۷۴	۱۷۵	۱۷۶	۱۷۷	۱۷۸	۱۷۹	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۲	۱۸۳	۱۸۴	۱۸۵	۱۸۶	۱۸۷	۱۸۸	۱۸۹	۱۹۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۱۹۱	۱۹۲	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۵	۱۹۶	۱۹۷	۱۹۸	۱۹۹	۲۰۰	۲۰۱	۲۰۲	۲۰۳	۲۰۴	۲۰۵	۲۰۶	۲۰۷	۲۰۸	۲۰۹	۲۱۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۲۱۱	۲۱۲	۲۱۳	۲۱۴	۲۱۵	۲۱۶	۲۱۷	۲۱۸	۲۱۹	۲۲۰	۲۲۱	۲۲۲	۲۲۳	۲۲۴	۲۲۵	۲۲۶	۲۲۷	۲۲۸	۲۲۹	۲۳۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۲۴۱	۲۴۲	۲۴۳	۲۴۴	۲۴۵	۲۴۶	۲۴۷	۲۴۸	۲۴۹	۲۵۰	۲۵۱	۲۵۲	۲۵۳	۲۵۴	۲۵۵	۲۵۶	۲۵۷	۲۵۸	۲۵۹	۲۶۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۲۷۱	۲۷۲	۲۷۳	۲۷۴	۲۷۵	۲۷۶	۲۷۷	۲۷۸	۲۷۹	۲۸۰	۲۸۱	۲۸۲	۲۸۳	۲۸۴	۲۸۵	۲۸۶	۲۸۷	۲۸۸	۲۸۹	۲۹۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۲۹۱	۲۹۲	۲۹۳	۲۹۴	۲۹۵	۲۹۶	۲۹۷	۲۹۸	۲۹۹	۳۰۰	۳۰۱	۳۰۲	۳۰۳	۳۰۴	۳۰۵	۳۰۶	۳۰۷	۳۰۸	۳۰۹	۳۱۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۳۱۱	۳۱۲	۳۱۳	۳۱۴	۳۱۵	۳۱۶	۳۱۷	۳۱۸	۳۱۹	۳۲۰	۳۲۱	۳۲۲	۳۲۳	۳۲۴	۳۲۵	۳۲۶	۳۲۷	۳۲۸	۳۲۹	۳۳۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۳۴۱	۳۴۲	۳۴۳	۳۴۴	۳۴۵	۳۴۶	۳۴۷	۳۴۸	۳۴۹	۳۵۰	۳۵۱	۳۵۲	۳۵۳	۳۵۴	۳۵۵	۳۵۶	۳۵۷	۳۵۸	۳۵۹	۳۶۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۳۷۱	۳۷۲	۳۷۳	۳۷۴	۳۷۵	۳۷۶	۳۷۷	۳۷۸	۳۷۹	۳۸۰	۳۸۱	۳۸۲	۳۸۳	۳۸۴	۳۸۵	۳۸۶	۳۸۷	۳۸۸	۳۸۹	۳۹۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۴۱۱	۴۱۲	۴۱۳	۴۱۴	۴۱۵	۴۱۶	۴۱۷	۴۱۸	۴۱۹	۴۲۰	۴۲۱	۴۲۲	۴۲۳	۴۲۴	۴۲۵	۴۲۶	۴۲۷	۴۲۸	۴۲۹	۴۳۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۴۴۱	۴۴۲	۴۴۳	۴۴۴	۴۴۵	۴۴۶	۴۴۷	۴۴۸	۴۴۹	۴۵۰	۴۵۱	۴۵۲	۴۵۳	۴۵۴	۴۵۵	۴۵۶	۴۵۷	۴۵۸	۴۵۹	۴۶۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۴۷۱	۴۷۲	۴۷۳	۴۷۴	۴۷۵	۴۷۶	۴۷۷	۴۷۸	۴۷۹	۴۸۰	۴۸۱	۴۸۲	۴۸۳	۴۸۴	۴۸۵	۴۸۶	۴۸۷	۴۸۸	۴۸۹	۴۹۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۵۱۱	۵۱۲	۵۱۳	۵۱۴	۵۱۵	۵۱۶	۵۱۷	۵۱۸	۵۱۹	۵۲۰	۵۲۱	۵۲۲	۵۲۳	۵۲۴	۵۲۵	۵۲۶	۵۲۷	۵۲۸	۵۲۹	۵۳۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
۵۴۱	۵۴۲	۵۴۳	۵۴۴	۵۴۵	۵۴۶	۵۴۷	۵۴۸	۵۴۹	۵۵۰	۵۵۱	۵۵۲	۵۵۳	۵۵۴	۵۵۵	۵۵۶	۵۵۷	۵۵۸	۵۵۹	۵۶۰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									