

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



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

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۹/۳۰

دفترچه ۱ از دو دفترچه

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد
آموزش الکترونیکی (مجازی)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

**عنوان رشته: کارشناسی ارشد مهندسی عمران
- مکانیک خاک و پی
(کد ۱۲۲)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۹

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	مقاومت مصالح	۱۰	۱	۱۰	پاسخ به سوال‌های هر ۴ درس اجباری است.
۲	مکانیک خاک و پی	۱۰	۱۱	۲۰	
۳	پی‌سازی	۲۰	۲۱	۴۰	
۴	استاتیک	۹	۴۱	۴۹	

این آزمون نمره منفی دارد.

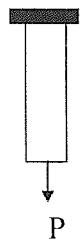
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

آذرماه - سال ۱۳۹۱

مقاومت مصالح:

۱- میله‌ای تحت اثر نیروی کششی P قرار دارد. با صرف نظر کردن از وزن، تغییر حجم آن برابر با کدام مورد است؟



E, ν, A, L

$$\frac{(1-2\nu)PL}{E} \quad (۲)$$

$$\frac{PL}{E} \quad (۴)$$

$$\frac{(1-\nu)PL}{E} \quad (۱)$$

$$\frac{PE}{(1-2\nu)} \quad (۳)$$

۲- در نقطه‌ای از یک جسم، مؤلفه‌های تنش به صورت $\sigma_x = 6$ ، $\tau_{xy} = \tau_{yx} = 4$ و سایر مؤلفه‌ها برابر با صفر می‌باشند. بر روی صفحه‌ای که از آن نقطه می‌گذرد و تنش برشی، حداکثر مقدار را دارد، مقدار مؤلفه تنش قائم برابر با کدام است؟

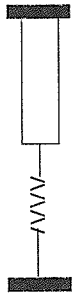
$$-2 \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

$$3 \quad (۱)$$

$$8 \quad (۳)$$

۳- میله‌ای به طول L تحت اثر وزن خود (W) بر روی فنری به سختی $\frac{2EA}{L}$ قرار دارد. اگر سختی محوری میله EA باشد، مقدار فشردگی فنر برابر با کدام است؟



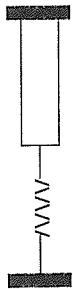
$$\frac{WL}{3EA} \quad (۲)$$

$$\frac{3WL}{EA} \quad (۴)$$

$$\frac{WL}{2EA} \quad (۱)$$

$$\frac{WL}{6EA} \quad (۳)$$

۴- در شکل زیر، اگر نیروی فنر به سختی $\frac{EA}{L}$ صفر شود، میله به طول L و وزن W، چه میزان و چگونه تغییر دما داده شده است؟



E, A, L, α

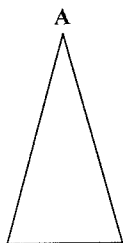
$$\frac{W}{2\alpha EA}, \text{ افزایش دما} \quad (۱)$$

$$\frac{W}{\alpha EA}, \text{ افزایش دما} \quad (۲)$$

$$\frac{W}{\alpha EA}, \text{ کاهش دما} \quad (۳)$$

$$\frac{W}{2\alpha EA}, \text{ کاهش دما} \quad (۴)$$

۵- مقطع مثلثی یک عضو سازه‌ای به قاعده 10 Cm و ارتفاع 15 Cm، تحت اثر نیروی خارج از مرکز P قرار داشته و کرنش‌های قائم در نقاط A و H (وسط قاعده) به ترتیب برابر با 500×10^{-6} و 200×10^{-6} می‌باشد. با فرض $E = 2 \times 10^6 \text{ Kg/Cm}^2$ ، مقدار P برابر با چند تن است؟



H

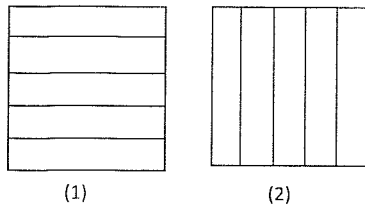
$$30 \quad (۱)$$

$$45 \quad (۲)$$

$$52.5 \quad (۳)$$

$$60 \quad (۴)$$

۶- پنج تیغه فولادی با سطح مقطع مستطیلی به عرض b و ضخامت $b/5$ را در دو حالت زیر، روی هم قرار می‌دهیم. مقاومت خمشی حول محور افقی در حالت دوم، چند برابر حالت اول است؟

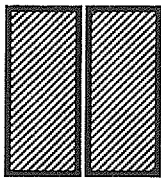


- (۱) 1
(۲) 2.5
(۳) 5
(۴) 10

۷- تیر ساده‌ای به طول L با مقطع دایروی تحت اثر بار متمرکز P در وسط خود قرار دارد. با فرض تنش مجاز خمشی و برشی به ترتیب برابر با 9σ و σ ، نسبت طول تیر به شعاع مقطع چقدر باشد تا تنش‌های خمشی و برشی با هم به مقدار مجاز خود برسند؟

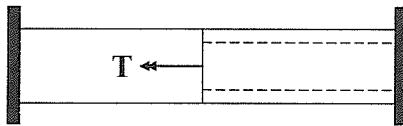
- (۱) 6
(۲) 12
(۳) 4.5
(۴) 9

۸- مقطع تیر ساده‌ای تحت اثر بار گسترده یکنواخت از دو الوار چوبی مشابه کنار هم و جدا ساخته شده است. اگر دو الوار توسط چسبی با مقاومت کافی به یکدیگر چسبیده شوند، مقاومت برشی تیر چند برابر می‌شود؟



- (۱) 2
(۲) 1.5
(۳) 1
(۴) 0.75

۹- یک عضو استوانه‌ای به طول $2L$ با دو انتهای گیردار در وسط خود کوپل پیچشی T را تحمل می‌کند. نیمه سمت چپ، توپر به قطر $2a$ و نیمه سمت راست، توخالی به قطر خارجی $2a$ و قطر داخلی a می‌باشد. نسبت تنش برشی ماکزیمم در نیمه سمت چپ به نیمه سمت راست برابر با کدام مورد است؟



- (۱) 0.5
(۲) 0.75
(۳) 1
(۴) 2

۱۰- یک مخزن استوانه‌ای جدارنازک به ضخامت جداره t_1 و درپوش‌های نیمکره‌ای به ضخامت t_2 تحت فشار داخلی p قرار دارد. برای آن که تنش ماکزیمم در دو قسمت نیمکره‌ای و استوانه‌ای یکسان باشد، نسبت ضخامت‌ها چقدر باید انتخاب شود؟ (ضریب پواسون برای مصالح ν در نظر گرفته شود.)

- (۱) $\frac{t_1}{t_2} = 1$
(۲) $\frac{t_1}{t_2} = 2$
(۳) $\frac{t_1}{t_2} = 0.5$
(۴) $\frac{t_1}{t_2} = \frac{2-\nu}{1-\nu}$

مکانیک خاک و پی:

- ۱۱- تفاوت اصلی میان خاک‌های ریزدانه و درشت‌دانه، کدام می‌باشد؟
- (۱) خاک‌های ریزدانه از ایلیت و مونت مورینولیت و خاک‌های درشت‌دانه از سیلیس و کوارتز تشکیل می‌شوند.
 - (۲) خاک‌های ریزدانه از کانی‌های کائولین و خاک‌های درشت‌دانه از سیلیس تشکیل می‌شوند.
 - (۳) خاک‌های ریزدانه دارای بارهای الکتریکی بوده و خاک‌های درشت‌دانه خنثی می‌باشند.
 - (۴) خاک‌های درشت‌دانه از کوارتز و خاک‌های ریزدانه از لای و رس تشکیل می‌شوند.

- ۱۲- اگر درصد عبوری خاکی از الک نمرة ۲۰۰ معادل ۳ درصد، ضریب یکنواختی آن ۵٫۵ و ضریب انحنای آن ۳٫۵ باشد، کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟
 (۱) خاک حدفاصل با دانه بندی بد می باشد.
 (۲) خاک حدفاصل با دانه بندی خوب می باشد.
 (۳) خاک درشت دانه با دانه بندی خوب می باشد.
 (۴) خاک درشت دانه با دانه بندی بد می باشد.

- ۱۳- رطوبت طبیعی خاکی در قرضه ۵٪ و وزن مخصوص آن ۱٫۶۸ تن بر مترمکعب می باشد. اگر درصد تراکم مجاز ۹۰٪ و وزن مخصوص ماکزیمم آن ۱٫۸ تن بر مترمکعب باشد، جهت متراکم نمودن یک مترمکعب آن چند مترمکعب از خاک قرضه مورد نیاز است؟

- (۱) ۱٫۱۲۵
 (۲) ۱٫۱۳۵
 (۳) ۱٫۲۱۵
 (۴) ۱٫۳۱۵

- ۱۴- توده ویژه (چگالی) خاکی ۲٫۷۰ و درصد پوکی آن ۵۰٪ می باشد. اگر این خاک را داخل ظرفی قرار دهیم که از پایین آن به طرف بالا جریان آب برقرار باشد، گرادیان هیدرولیکی لازم جهت از دست دادن مقاومت خاک چه خواهد بود؟

- (۱) ۱٫۰۵
 (۲) ۰٫۹۵
 (۳) ۰٫۸۵
 (۴) ۰٫۷۵

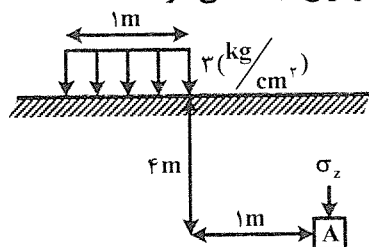
- ۱۵- در آزمایشگاه، بر یک نمونه خاک چه نوع بارگذاری کنیم که مسیر تنش، خطی با زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق گردد؟

- (۱) انجام آزمایش سه محوری (Triaxial Test)
 (۲) انجام آزمایش محدود شده کامل (Confined Test)
 (۳) انجام آزمایش تغییر شکل صفحه ای (Plane Strain Test)
 (۴) انجام آزمایش فشار تک محوری (Unconfined Test)

- ۱۶- بر نمونه خاکی که دارای زاویه اصطکاک داخلی ۳۰ درجه می باشد، فشار قائم معادل ۳ کیلوگرم بر سانتی مترمربع وارد می کنیم. محدوده فشار جانبی (σ_p) قابل تحمل توسط این خاک بر حسب کیلوگرم بر سانتی مترمربع، کدام می باشد؟

- (۱) $1 \leq \sigma_p \leq 9$
 (۲) $1 \leq \sigma_p \leq 9$
 (۳) $\sigma_p \leq 9$
 (۴) $1 \leq \sigma_p$

- ۱۷- فشار ۳ کیلوگرم بر سانتی مترمربع توسط یک پی مربع شکل به ضلع یک متر بر زمین وارد می شود. در نقطه A واقع در عمق ۴ متری و به فاصله ۱ متری از لبه پی و در راستای محور تقارن پی، مطابق شکل زیر، ناشی از این بار گسترده، تقریباً چه مقدار فشار بر حسب تن بر مترمربع ایجاد می شود؟

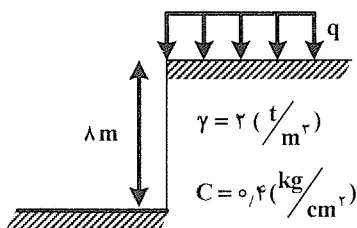


- (۱) ۱٫۸
 (۲) ۱٫۲
 (۳) ۱٫۶
 (۴) ۱٫۴

- ۱۸- زمان لازم جهت وقوع ۲۰ درصد تحکیم یک لایه رس اشباع ۲ سال می باشد. برای ۴۰ درصد تحکیم همین لایه خاک، چند سال مورد نیاز است؟

- (۱) ۲
 (۲) ۴
 (۳) ۶
 (۴) ۸

- ۱۹- عدد پایداری ترانشه‌ای مطابق شکل زیر، ۰٫۲ می‌باشد. حداکثر چه مقدار سربار (q) بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع می‌توان بر بالای این ترانشه وارد نمود، بدون این که گسیخته شود؟



- (۱) ۰٫۴
(۲) ۰٫۳
(۳) ۰٫۶
(۴) ۰٫۵

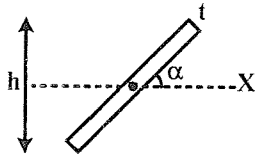
- ۲۰- متراکم نمودن خاک در پشت دیوار حایل، منجر به بروز کدام یک از مسایل زیر می‌گردد؟
 (۱) رانش مقاوم خاک در جلوی دیوار کاهش می‌یابد.
 (۲) رانش مقاوم خاک در جلوی دیوار افزایش می‌یابد.
 (۳) رانش خاک در پشت دیوار کاهش می‌یابد.
 (۴) رانش خاک در پشت دیوار افزایش می‌یابد.

پی‌سازی:

- ۲۱- عامل مقاوم در تحمل نیروی کششی خارجی در پی عمیق، کدام است؟
 (۱) وزن پی
 (۲) وزن پی + مقاومت جداری
 (۳) میزان آرماتور
 (۴) مصالح شمع
- ۲۲- ظرفیت ژئوتکنیکی پی عمیق، به کدام مورد بستگی دارد؟
 (۱) خصوصیات خاک اطراف به‌علاوه اندرکنش خاک و شمع
 (۲) خصوصیات خاک اطراف
 (۳) جنس شمع
 (۴) هیچ کدام
- ۲۳- پی‌سازی ساختمان‌ها، عموماً شامل کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) کیسون‌ها
 (۲) پی‌های عمیق
 (۳) بهسازی و شناژها
 (۴) پی‌های سطحی و شناژهای رابط
- ۲۴- فاکتورهای تعیین‌کننده صلبیت فونداسیون‌ها کدام است؟
 (۱) K_s و طول پی
 (۲) میزان آرماتور داخل پی
 (۳) سختی اجزاء روسازه، K_s ، هندسه و مصالح پی
 (۴) K_s ، مشخصات هندسه و مصالح پی
- ۲۵- ظرفیت شمع تحت بار جانبی، به کدام مورد بستگی دارد؟
 (۱) مصالح شمع
 (۲) خصوصیات خاک اطراف
 (۳) ابعاد سرشمع و شمع‌ها
 (۴) مصالح و هندسه شمع، خصوصیات خاک اطراف
- ۲۶- پی‌های رادیه در مقایسه با پی‌های منفرد، تحت فشار یکسان،
 (۱) یکسان هستند
 (۲) نشست بیشتری دارند
 (۳) نشست کمتری دارند
 (۴) هیچ کدام
- ۲۷- محاسبات و کنترل نشست، برای کدام دسته از موارد زیر، حتماً ضروری است؟
 (۱) پی‌های سطحی
 (۲) پی‌های سطحی + شمع‌ها
 (۳) پی‌های سطحی + دیوارهای حایل
 (۴) پی‌های سطحی + شمع‌ها + دیوارهای حایل
- ۲۸- یک پی مربعی به ضلع ۲ متر، همزمان تحت نیروی قائم ۶۰ تن و لنگر ۱۵ تن‌متر است. وضعیت تنش در زیر پی چگونه است؟
 (۱) کششی
 (۲) فشاری و کششی
 (۳) فشاری
 (۴) هیچ کدام
- ۲۹- کدام یک از عوامل زیر، لزوماً موجب افزایش ظرفیت باربری پی‌های سطحی نمی‌شود؟
 (۱) افزایش عمق استقرار پی
 (۲) افزایش زاویه اصطکاک داخلی خاک
 (۳) افزایش دانسیته خاک کف و اطراف
 (۴) تغییرات میزان بتن و آرماتور

- ۳۰- یکی از معیارهای عمق شناسایی خاک، عبارت است از عمقی که اضافه تنش قائم حاصل از بارگذاری به ده درصد برسد. برای یک پی مربعی به ضلع B ، تقریباً این عمق حدود چقدر است؟
 (۱) B (۲) $2B$ (۳) $3B$ (۴) $5B$
- ۳۱- ضوابط عمده طراحی پی‌های ساختمان‌ها کدامند؟
 (۱) ظرفیت باربری، نشست، طراحی سازه‌ای
 (۲) بارگذاری، ملاحظات اجرایی و اقتصادی
 (۳) ظرفیت باربری، گودبرداری، جنبه‌های اجرایی
 (۴) بارگذاری جانبی حاصل از زلزله، طراحی سازه‌ای
- ۳۲- روش‌های عمده در مطالعات ژئوتکنیکی، کدام مورد می‌باشد؟
 (۱) نمونه‌برداری و تست‌های آزمایشگاهی
 (۲) آزمایشات NDT، بارگذاری پی در محل
 (۳) بررسی‌ها، حفاری، آزمون‌های درجا و آزمایشگاهی، قضاوت مهندسی
 (۴) استفاده از تجارب محلی و روابط توصیه شده باربری، قضاوت مهندسی
- ۳۳- عمق و تعداد چاه یا گمانه در مطالعات ژئوتکنیک، به کدام یک از عوامل زیر، بستگی دارد؟
 (۱) وضعیت پروژه
 (۲) شرایط و تنوع خاک در پلان و پروفیل
 (۳) اهمیت ساختمان، بار وارده، وضعیت خاک
 (۴) آئین‌نامه مورد استفاده در طراحی و ترکیب بارها
- ۳۴- کاربرد عمده آزمایشات درجا کدام است؟
 (۱) تعیین منابع قرضه
 (۲) نمونه‌گیری خاک
 (۳) رفتارنگاری در سایت
 (۴) تعیین پارامترهای طراحی در مهندسی پی
- ۳۵- کدام یک از روش‌های زیر، از طریق سازه‌ای موجب کاهش خطر روان‌گرایی می‌شود؟
 (۱) چگال‌تر کردن خاک‌های موجود
 (۲) تلفیق پی‌های منفرد
 (۳) زهکشی
 (۴) همه موارد
- ۳۶- کدام فاکتور، در تأمین باربری مناسب، نشست کمتر و پایداری بیشتر، مؤثرتر است؟
 (۱) عمق استقرار پی
 (۲) آرماتورگذاری در فونداسیون
 (۳) سطح پی
 (۴) ضخامت پی
- ۳۷- لنگر واژگونی در دیوار حایل کنسولی، چه نسبتی با ارتفاع دیوار دارد؟
 (۱) توان اول ارتفاع (۲) توان دوم ارتفاع (۳) توان سوم ارتفاع (۴) رابطه خاصی ندارد.
- ۳۸- حدود ظرفیت باربری مجاز مصالح، در کدام مورد زیر، صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) خاک دستی: غیرمشخص است.
 (۲) سنگ: بیش از 10 kg/cm^2
 (۳) رس متوسط: $1,5 \text{ kg/cm}^2$
 (۴) شن و ماسه متراکم: 1 kg/cm^2
- ۳۹- ظرفیت باربری مجاز یک پی سطحی به ابعاد ۲ متر و $Df = 1 \text{ m}$ و $C = 1 \text{ kg/cm}^2$ و $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$ چند کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است؟
 (۱) ۲,۵ (۲) ۱,۸ (۳) ۱ (۴) ۰,۵
- ۴۰- ظرفیت کششی شمع به قطر ۱ متر و طول ۱۰ متر و $\gamma_c = 2,4 \text{ t/m}^3$ در خاکی با $C = 1 \text{ kg/cm}^2$ و $\alpha = 0,5$ ، برابر با کدام مورد است؟
 (۱) بیشتر از ۱۰۰ تن (۲) کمتر از ۵۰ تن
 (۳) حدود ۵۰ تن (۴) هیچ کدام

۴۱- ممان اینرسی مستطیل باریک شکل زیر، با پهنای کوچک t ($t \ll 1$) حول محور افقی که از مرکز سطح آن می‌گذرد (I_x)، کدام است؟



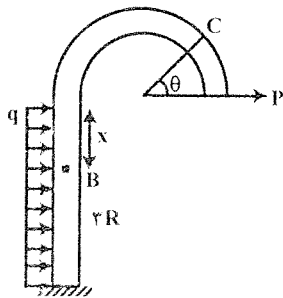
(۱) $\frac{1}{12} t h^3 \sin^2 \alpha$

(۲) $\frac{1}{2} t h^3 \sin^2 \alpha$

(۳) $\frac{1}{6} t h^3 \sin \alpha$

(۴) $\frac{1}{12} \frac{t h^3}{\sin \alpha}$

۴۲- قاب نشان داده شده تحت نیروی P و بار گسترده q واقع شده است. نیروی برشی در نقطه C به مختصات θ و نقطه B به مختصات x ، برابر با کدام مورد است؟



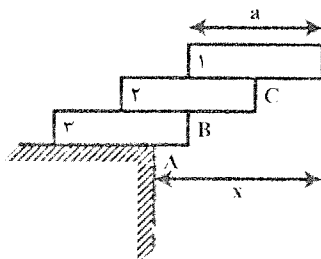
(۱) $V(q) = P \cos \theta$, $V(x) = P + qx$

(۲) $V(q) = \frac{P}{\cos \theta}$, $V(x) = P + qx$

(۳) $V(q) = P \sin \theta$, $V(x) = qx$

(۴) $V(q) = \frac{P}{\sin \theta}$, $V(x) = P$

۴۳- سه بلوک به طول یکسان a و وزن w مطابق شکل زیر، روی هم قرار گرفته‌اند. حداکثر مقدار x چقدر باشد، به طوری که تعادل بلوک به هم نخورد؟



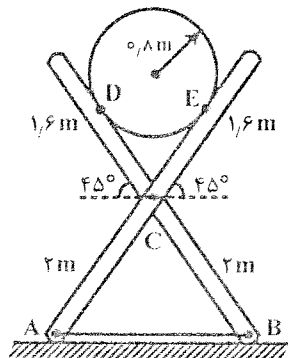
(۱) $a (15, 16)$

(۲) $a (11, 12)$

(۳) $a (7, 8)$

(۴) $a (3, 4)$

۴۴- در شکل زیر، چنانچه از اصطکاک بین میله‌ها در مفصل C و از اصطکاک زمین صرف‌نظر شود و وزن استوانه $1,5$ کیلونیوتن باشد، نیروی کابل AB برابر با چند نیوتن است؟



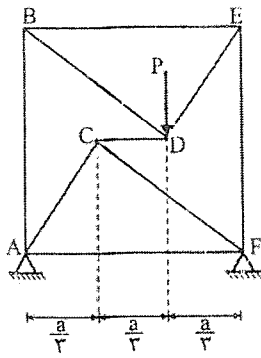
(۱) 150

(۲) 750

(۳) $212,3$

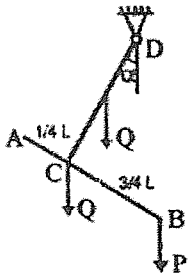
(۴) 1350

۴۵- در خرابی شکل روبرو، نیرو در عضو AB و CD کدام است؟



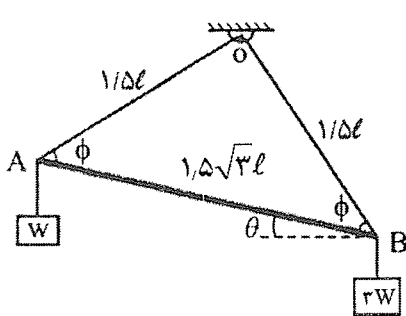
- (۱) صفر، $\frac{P}{3}$
- (۲) صفر، $\frac{P}{2}$
- (۳) $\frac{P}{2}$ ، $\frac{2}{3}P$
- (۴) P ، P

۴۶- دو میله منشوری AB و CD هر کدام به طول L به شکل عمود به هم جوش داده شده‌اند و می‌توانند در سطح قائم حول لولای D دوران نمایند. با فرض این که $P = 10\text{ N}$ و وزن میله‌ها $Q = 2\text{ N}$ باشد، زاویه α نظیر حالت تعادل، تقریباً برابر با کدام است؟



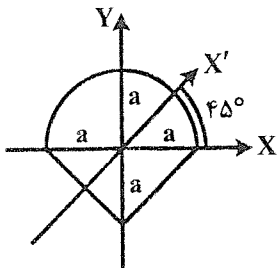
- (۱) ۶۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۲۲٫۵

۴۷- میله بدون وزن AB توسط سیم OA و OB به تکیه‌گاه O وصل شده است. طول میله $1,5\sqrt{3}l$ و طول هر یک از سیم‌ها $1,5l$ می‌باشد. وزنه‌های W و ۳W مطابق شکل زیر، از A و B آویخته شده‌اند. تاوانت زاویه تمایل میله نسبت به افق (θ) در حالت تعادل کدام است؟



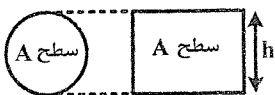
- (۱) $\sqrt{3}$
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۴) ۱

۴۸- در شکل زیر، اگر ممان دوم سطح حول محورهای Y, X به ترتیب I_{xx} و I_{yy} باشد، ممان اینرسی سطح حول محور X' کدام است؟



- (۱) $1/414(I_{xx} + I_{yy})$
- (۲) $0,707(I_{xx} + I_{yy})$
- (۳) $0,5(I_{xx} + I_{yy})$
- (۴) $I_{xx} + I_{yy}$

۴۹- دو تیر با مقطع یکسان، یکی به شکل دایره و دیگری به شکل مستطیل به ارتفاع h مفروضند. کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟



- (۱) ممان اینرسی مستطیل، برابر ممان اینرسی دایره می‌باشد.
- (۲) ممان اینرسی مستطیل، بزرگ‌تر از ممان اینرسی دایره می‌باشد.
- (۳) ممان اینرسی مستطیل، کوچک‌تر از ممان اینرسی دایره می‌باشد.
- (۴) بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بودن ممان اینرسی مستطیل نسبت به دایره، بستگی به نسبت ابعاد آن دارد.