

صبح



آزمون استقامتی

شرکت ملی پالایش و پخش فراآورده های نفتی ایران

دفترچه سوالات گروه:

مهندسی مکانیک

(حرارت سیالات - طراحی جامدات - تبدیل انرژی - طراحی کاربردی)

دفترچه شماره ۲

نام و نام خانوادگی:

شماره داوطلب:

تعداد سوالات : ۹۰

زمان آزمون : ۱۳۰ دقیقه

جمعه ۸۸/۵/۲

مواضع امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
ادبیات فارسی	۱۰	۸۱	۹۰
ریاض	۱۰	۹۱	۱۰۰
زبان انگلیسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
تخصصی	۶۰	۱۱۱	۱۷۰

۸۱- معنی واژه‌های «مینو» و «اورند» با توجه به بیت «فرورد ز مینو به جهان آمد و آورد/ همراه گل سرخ بسی فره و اورند» چیست؟
(۱) جنت-تفحه (۲) عدم-سبزه (۳) آسمان-شکوفه (۴) بهشت-شکوه

۸۲- در کدام گزینه غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) او را تصانیف بسیار است به الفاظی مشکل در حقایق و اصرار و معارف و معانی.
(۲) از این که تکیه بر فتوح و نذور اهل خیر نمایند، تحذیرشان می‌نمود که این طریقت به پولی نیرزد.
(۳) نمد و پلاس و متکا و قطیفه‌های سفید کرباس یا قمیص را برداشتند و به پشت بام رفتند.
(۴) یافتم افشین را بر گوشه صدر نشسته و نطعی پیش وی فرود صُفّه باز کشیده.

۸۳- سهروردی مؤلف کدام اثر است؟

- (۱) آداب الحرب و الشّجاعه (۲) عقل سرخ (۳) سیر الملوک (۴) داستان‌های امثال

۸۴- در همه گزینه‌ها جز گزینه سجع به کار رفته است.

- (۱) از اندوه بیرون نیاید که آماج تیر بلایید.
(۲) با آنان بستیزید که رستگاریتان در آن است.
(۳) چه جای ملامت است که در دیده من شایسته کرامت است.
(۴) جرعه اندوه به کامم می‌ریزید و کار را به هم در می‌آمیزید.
۸۵- مفهوم عبارت «اگر مقبول بود» به رد خلق مردود نگردد و اگر مردود بود، به قبول خلق مقبول نگردد» کدام گزینه را اصلی و مهم می‌داند؟
(۱) پذیرش مردم (۲) قبول خاطر (۳) کردار آدمی (۴) نظر آفریدگار

۸۶- مفهوم عبارت زیر در همه گزینه‌ها جز گزینه آمده است.

- «پروردگارا به تو پناه می‌برم که از آنچه نمی‌دانم سخن بگویم و راهجویان را همچون خویشتن در تیه گمراهی سرگردان سازم»
(۱) نباید سخن گفت ناساخته/ شاید بریدن نینداخته
(۲) کمال است هر نفس انسان سخن/ تو خود را به گفتار ناقص مکن
(۳) مکن پیش دیوار غیبت بسی/ بود کز پشش گوش دارد کسی
(۴) تأمل کنان در خطا و صواب/ به از ژاژخایان حاضر جواب

۸۷- مصراع «چو دانا یکی گوی و پرورده گوی» با کدام گزینه قرابت معنایی دارد؟

- (۱) سخن هر چه گویی همان بشنوی
(۲) کم گوی و گزیده گوی چون در
(۳) کم‌آواز هرگز نبینی خجل
(۴) زبان هرکس ای مرد بسیار دهن

۸۸- مفهوم «نزدیکتر» شعر «سنگ از پشت نمازم پیداست/ همه ذرات نمازم متبلور شده است» در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) به خوبی همه جا را می‌بینم حتی زیبایی و لطافت را در سنگ می‌یابم.
(۲) خلوص نیت دارم و نمازم سرشار از لطافت و زیبایی است.
(۳) همه چیز را در آن می‌دانم و نماز موجب روشنی و بیداری دل من است.
(۴) در نمازم اخلاص می‌ورزم و نمازم سرشار از حق‌طلبی و بیداری است.

۸۹- پیام دو بیت زیر که از زبان اسفندیار بیان شده است، چیست؟

- «مبادا چنین هرگز آیین من/ روا نیست این کار در دین من
(۱) بقای حکومت مهمتر از جان مردم است.
(۲) حفظ جان مردم مهمتر از حکومت است.
(۳) نگهبانی از سلطنت وظیفه مردم است.
(۴) اساس سلطنت بر پایه از جان گذشتگی مردم استوار است.

۹۰- عبارت «هر کس که از عشق بی‌بهره باشد، در راه طلب، ملول و خسته می‌شود» از کدام بیت، دریافت می‌شود؟

- (۱) آتش عشق است کاندلر نی فتاد/ جوشش عشق است کاندلر می فتاد
(۲) روزها گر رفت، گو رو، باک نیست/ تو بمان، ای آنکه چون تو پاک نیست
(۳) هر کسی کاو دور ماند از اصل خویش/ باز جوید روزگار وصل خویش
(۴) هر که جز ماهی ز آبش سیر شد/ هر که بی‌روزی است، روزش دیر شد

۹۱- کلید F۲ در محیط ویندوز برای چه کاری استفاده می‌شود؟

- (۱) حذف پوشه یا فایل (۲) تغییر نام (۳) انتقال پوشه یا فایل (۴) نویسی

۹۲- TitleBar به چه معناست؟

- (۱) نوار مرورگر (۲) نوار منو (۳) نوار ابزار (۴) نوار عنوان

۹۳- برای باز کردن فایل‌ها از کدام کلید کنترلی استفاده می‌شود؟

- Alt+Y (۱) Alt+O (۲) Ctrl+O (۳) Ctrl+Y (۴)

۹۴- معادل دستور Paste کدام است؟

- Ctrl+V (۱) Shift+Insert (۲) Edit → Paste (۳) همه موارد (۴)

۹۵- کار کلیدهای Ctrl+End در نرم‌افزار Word چیست؟

- (۱) انتقال مکان‌نما به اول سطر مورد نظر
(۲) انتقال مکان‌نما به آخرین کلمه قبل از آن
(۳) انتقال مکان‌نما به انتهای متن
(۴) انتقال مکان‌نما به ابتدای متن مورد نظر

۹۶- پسوند فایل‌های الگو در Excel چیست؟

- xls (۱) xlt (۲) xss (۳) xll (۴)

۹۷- کدامیک از موارد زیر می‌تواند آدرس یک خانه از صفحه کاری Excel باشد؟

- B (۱) A۲B (۲) ABC (۳) X۲ (۴)

۹۸- کدام گزینه مطابق Undo/Redo می‌باشد؟

- Ctrl+X/Ctrl+C (۱) Ctrl+Z/Ctrl+Y (۲) Ctrl+Z/Ctrl+V (۳) هیچکدام (۴)

۹۹- USB مخفف چیست؟

- Unit System Basic (۱) Universal Serial Basic (۲) Unit System Bus (۳) Universal Serial Bus (۴)

۱۰۰- از کدام برنامه کاربردی برای تولید فایل‌های صفحات وب استفاده می‌شود؟

- Powerpoint (۱) Photoshop (۲) Frontpage (۳) هیچکدام (۴)

۱۰۱- They have got money they don't know what to do with it.

- ۱) such a ۲) so much ۳) so many ۴) too many

۱۰۲- My parents didn't think I was to get married.

- ۱) so old ۲) very old ۳) such old ۴) old enough

۱۰۳- This idea had never to me before.

- ۱) covered ۲) occurred ۳) rattled ۴) moved

۱۰۴- We meet regularly to discuss the of the project.

- ۱) movement ۲) power ۳) mood ۴) progress

۱۰۵- A cure for lung cancer would thousands of lives each year.

- ۱) save ۲) design ۳) treat ۴) choose

۱۰۶- The program consists of interviews with people on the city traffic.

- ۱) strongly ۲) certainly ۳) entirely ۴) smoothly

Cloze Test:

Earthquake is a shaking, rolling or sudden shock of the earth's surface. Most of the earthquakes ... ۱۰۷ ... under the surface of the sea. Few of them cause any ... ۱۰۸ But earthquakes that occur near large cities cause a lot of loss of life, especially if the cities rest on ... ۱۰۹ ... ground. The strength of an earthquake is ... ۱۱۰ ... on a scale of numbers called the Richter Scale.

۱۰۷-

- ۱) turn up ۲) take place ۳) pull out ۴) get out

۱۰۸-

- ۱) damage ۲) message ۳) average ۴) passage

۱۰۹-

- ۱) mild ۲) cool ۳) warm ۴) soft

۱۱۰-

- ۱) predicted ۲) provided ۳) measured ۴) shaken

۱۱۱- جسمی با گرمای ویژه c جرم m و دمای ویژه T درون مخزن آدیاباتیکی حاوی آب با دمای T_0 قرار می‌گیرد. تغییر آنتروپی خالص با فرض بزرگ بودن مخزن چقدر است؟

$$(1) mc \left[\ln \frac{T}{T_0} - \frac{T}{T_0} + 1 \right] \quad (2) mc \left[\ln \frac{T}{T_0} + \frac{T}{T_0} - 1 \right] \quad (3) mc \left[\ln \frac{T_0}{T} + \frac{T}{T_0} - 1 \right] \quad (4) mc \left[\ln \frac{T_0}{T} - \frac{T}{T_0} + 1 \right]$$

۱۱۲- تغییرات آنتروپی یک گاز ایده‌آل در فرآیند بازگشت‌پذیر بزرگ‌تر از صفر است.

(۱) انبساط هم‌دما (۲) تراکم هم‌دما (۳) تراکم آدیاباتیکی (۴) انبساط آدیاباتیکی

۱۱۳- به یک موتور حرارتی با بازده 60% در هر ثانیه 250 kJ گرما داده می‌شود. اگر این موتور در هر ثانیه 10 سیکل را طی کند، کار انجام شده توسط آن در هر سیکل چند کیلوژول است؟

(۱) 15 (۲) 250 (۳) 50 (۴) 500

۱۱۴- در یک سیکل تبرید تراکمی بخار، با فرض ثابت بودن فشار کندانسور و کاهش فشار ابراتور، ظرفیت تبرید و کار کمپرسور می‌یابد.

(۱) افزایش کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۱۱۵- در یک تحول حلقه‌ای که به صورت آدیاباتیکی رخ می‌دهد، فشار گاز ایده‌آلی 40% افت می‌کند. اگر از تغییرات انرژی جنبشی صرف‌نظر شود، دمای گاز:

(۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد.

(۳) تغییری نمی‌کند. (۴) بستگی به ضریب زول تامسون دارد و ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۱۱۶- واکنش احتراق بنزین، بار اول با اکسیژن خالص و بار دوم با هوا صورت می‌گیرد. واکنش احتراق، کامل و استوکیومتریکی است. در مقایسه واکنش اول با دوم، دمای نقطه شبنم محصولات و دمای شعله آدیاباتیکی به ترتیب:

(۱) بیشتر و بیشتر است. (۲) بیشتر و کمتر است. (۳) کمتر و بیشتر است. (۴) کمتر و کمتر است.

۱۱۷- در یک کمپرسور آیزنتروپیک با تراکم دو مرحله‌ای فشار میانی 1 MPa است. اگر فشار خروجی 5 MPa باشد، فشار ورودی به کمپرسور چند کیلو پاسکال است؟

(۱) 100 (۲) 200 (۳) 300 (۴) 400

۱۱۸- کدامیک از موارد زیر از مزایای گرمکن‌های بسته نسبت به گرمکن‌های باز نیست؟

(۱) مشخصه انتقال حرارت بهتر (۲) عدم نیاز به پمپ بین هر دو مرحله گرمکن‌ها (۳) عدم اختلاط سیال سرد و گرم (۴) ارزانی گرمکن

۱۱۹- یک گاز ایده‌آل را در شرایط اختناق منبسط کرده و فشار را کاهش می‌دهیم. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دما ثابت می‌ماند. (۲) اگر ضریب زول - تامسون مثبت باشد، دما افزایش می‌یابد. (۳) اگر ضریب زول - تامسون مثبت باشد، دما کاهش می‌یابد. (۴) اگر ضریب زول - تامسون منفی باشد، دما کاهش می‌یابد.

۱۲۰- در موج ضربه‌ای قائم کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دمای سکون افزایش می‌یابد. (۲) دمای سکون ثابت می‌ماند. (۳) فشار سکون ثابت می‌ماند. (۴) موارد ۱ و ۲

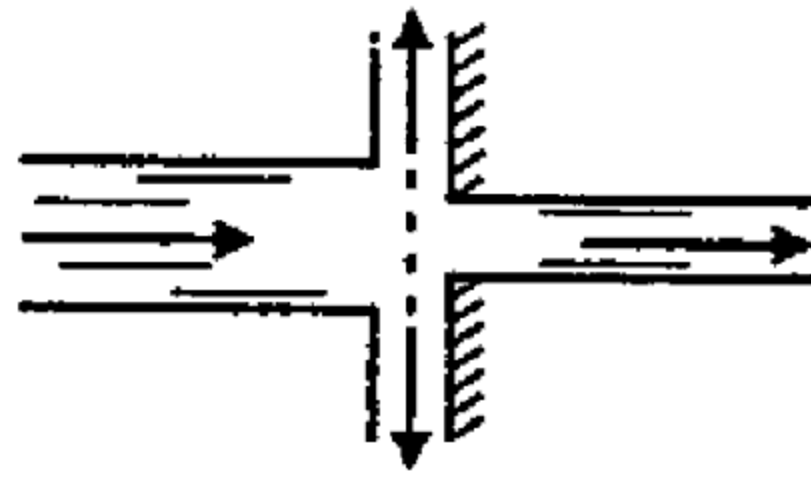
۱۲۱- در مورد جدایی از سطح جامد کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در جریان آرام، دیرتر از جریان درهم اتفاق می‌افتد. (۲) شرط لازم و کافی ایجاد این پدیده، وجود افت فشار در جریان است. (۳) در اثر این پدیده، ضرایب درگ و لیفت کاهش می‌یابد. (۴) در همسایگی نقطه جدایش، تنش برشی روی سطح نزدیک به صفر است.

۱۲۲- شعاع هیدرولیکی برای کانالی که عرض آن 100 cm و پهنای آن 150 cm است، چند سانتی‌متر است؟

(۱) 80 (۲) 30 (۳) 120 (۴) 45

۱۲۳- جت آب به قطر ۶cm با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به یک سوراخی به قطر ۴cm برخورد می کند. مطابق شکل بخشی از جت از سوراخ عبور کرده و بخشی دیگر منحرف می شود. نیروی افقی لازم برای نگه داشتن صفحه چند نیوتن است؟



(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۳۷۵

(۳) ۶۲۸

(۴) ۹۳۶

۱۲۴- جریان نفت در یک لوله انتقال به قطر داخلی ۷۰cm در حال حرکت است. اگر دبی حجمی جریان $100 \frac{Lit}{s}$ باشد، عدد رینولدز جریان کدام است؟

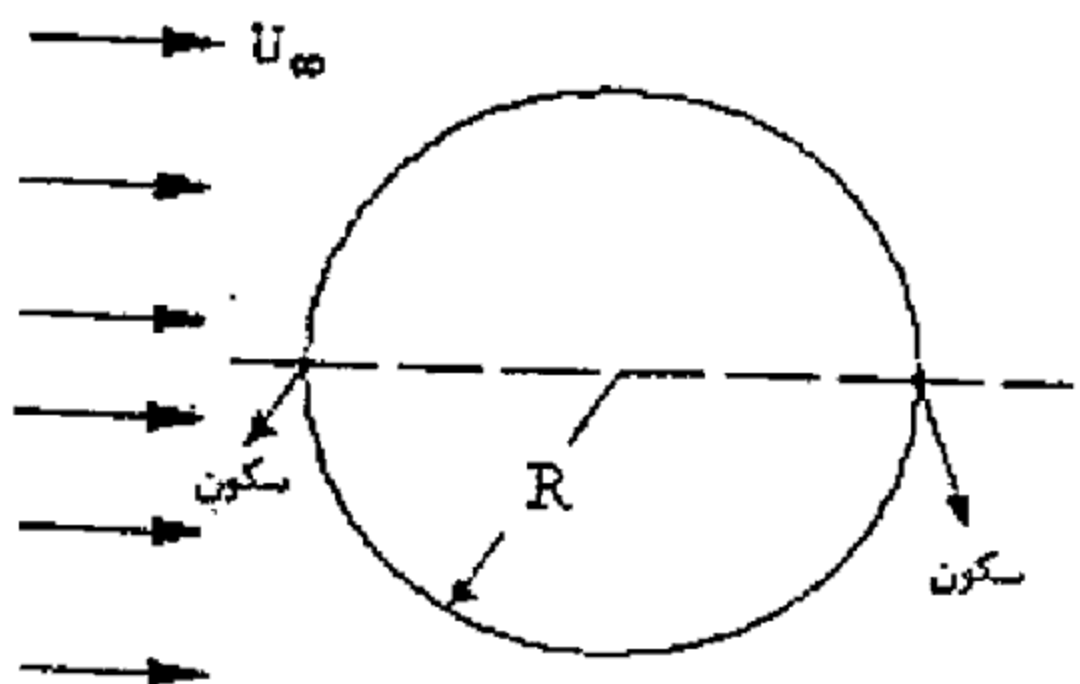
(۴) ۵۴۳۵

(۳) ۲۳۳۵

(۲) ۵۵۷۴

(۱) ۲۲۷۳

۱۲۵- جریان پتانسیل در اطراف استوانه ای به شعاع R را در نظر بگیرید. مطابق شکل، این جریان دارای دو نقطه سکون در $\theta = 0, \pi$ است. اگر به این جریان، یک گرداب آزاد از نوع مثبت اضافه شود نقاط سکون چه تغییری می کند؟



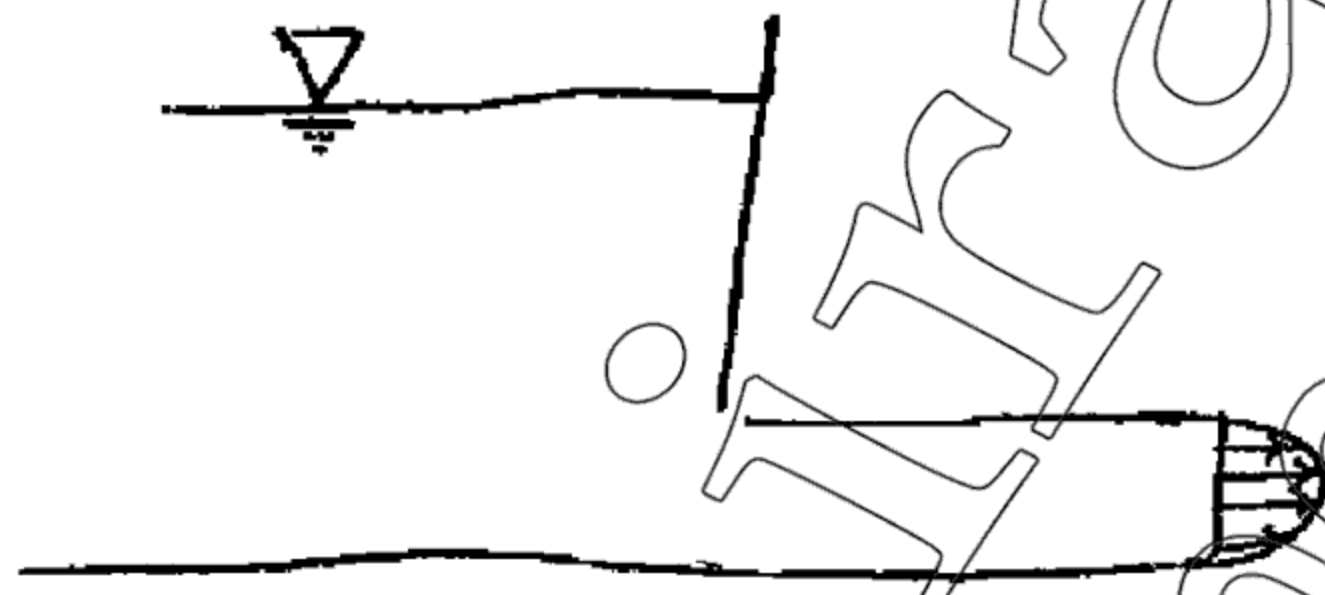
(۱) به سمت بالا جابه جا می شوند.

(۲) به سمت پایین جابه جا می شوند.

(۳) از جای خود حرکت نمی کنند.

(۴) نمی توان با این معلومات نظر داد.

۱۲۶- آب، مطابق شکل از یک مخزن بی نهایت بزرگ از طریق یک لوله طویل خارج می شود، به نحوی که پروفیل سرعت در مقطع خروج به صورت سهموی است. اگر به جای آب، روغنی که ویسکوزیته آن دو برابر ویسکوزیته آب است از طریق این لوله تخلیه گردد، سرعت در خط مرکز لوله چه تغییری می کند؟



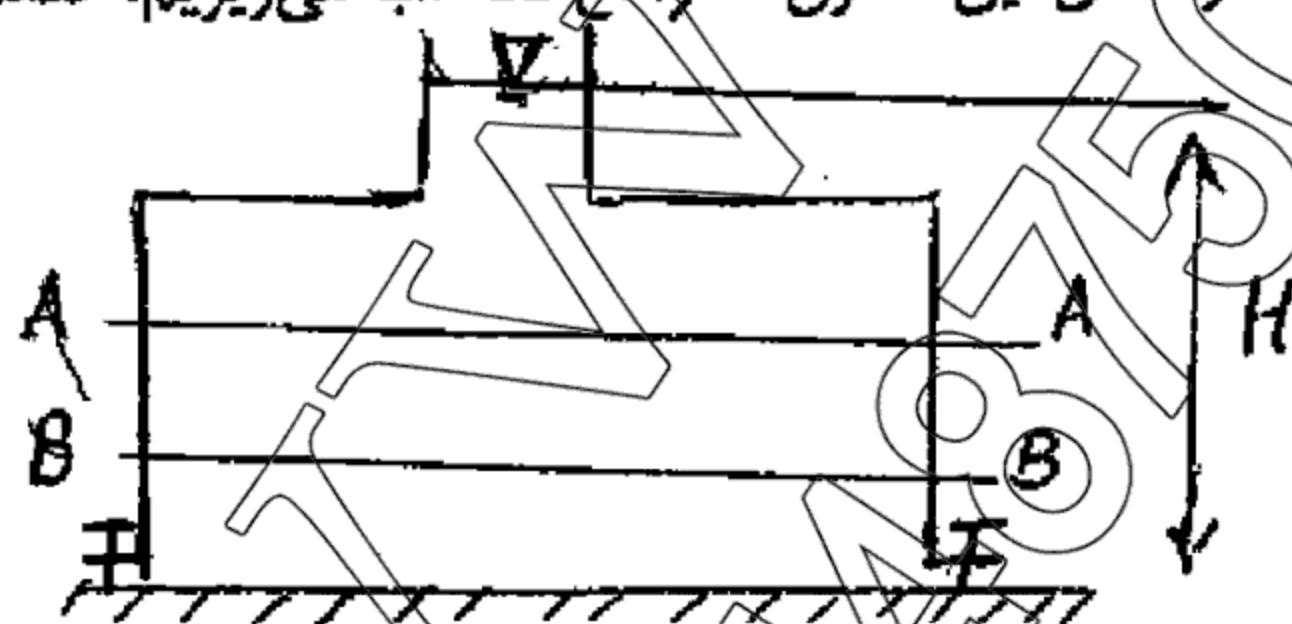
(۱) افزایش می یابد ولی مقدار آن قابل محاسبه نیست.

(۲) حدوداً دو برابر می شود.

(۳) نصف می شود.

(۴) تغییر نمی کند.

۱۲۷- مخزنی مطابق شکل از ورق فولاد ساخته شده و به زمین پیچ شده است. در داخل این مخزن تا ارتفاع H آب می ریزیم. کدامیک از گزینه های زیر در مورد تنش در ورق در دو مقطع A-A و B-B درست است؟



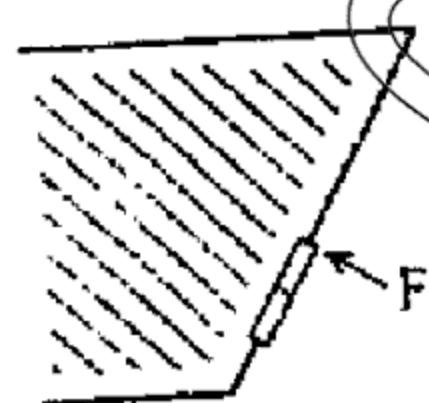
(۱) تنش در مقطع A بیش از تنش در مقطع B است.

(۲) تنش در مقطع A کمتر از تنش در مقطع B است.

(۳) تنش در هر دو مقطع یکی است.

(۴) با این معلومات نمی توان نظر داد.

۱۲۸- دریچه یک سد از وسط لولا شده است و نیروی F مطابق شکل به آن وارد می شود. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) دریچه حتماً باز می شود.

(۲) بسته به میزان نیروی F، دریچه ممکن است باز یا بسته بماند.

(۳) بسته به عمق آب پشت سد، دریچه ممکن است باز یا بسته بماند.

(۴) بسته به میزان نیروی F و عمق آب پشت سد، ممکن است باز یا بسته بماند.

۱۲۹- در یک لوله به قطر ۱۰cm و طول ۲m، افت فشار ۸ کیلوپاسکال می باشد. تنش برشی روی دیواره چند کیلوپاسکال است؟

(۴) ۰/۲

(۳) ۰/۱

(۲) ۱۰

(۱) ۲

۱۳۰- یک جریان دو بعدی متشکل از یک چشمه با قدرت $6/28 \frac{m^2}{s}$ و جریان آزاد با سرعت $4 \frac{m}{s}$ می باشد. فاصله نقطه سکون از چشمه کدام است؟

(۴) نقطه سکون وجود ندارد.

(۳) ۱m

(۲) ۲۵cm

(۱) ۵۰cm

۱۳۱- با توجه به منحنی جوشش، چون در ناحیه به‌آزای دمای مازاد کوچک، نرخ انتقال گرما و ضریب جابه‌جایی خیلی زیاد است، ترجیح داده می‌شود که دستگاه‌های تبادل گرما در این ناحیه کار کنند.

- (۱) جوشش جابه‌جایی آزاد (۲) جوشش هسته‌ای (۳) جوشش انتقالی (۴) جوشش لایه‌ای

۱۳۲- در جریان آرام از روی صفحه تخت در جهت x مقدار عدد ناسلت در فاصله لبه آغازین تا L برابر عدد ناسلت موضعی در چه نقطه‌ای است؟

- (۱) $x = \frac{5L}{4}$ (۲) $x = \frac{L}{2}$ (۳) $x = 4L$ (۴) $x = \frac{2L}{3}$

۱۳۳- پره ایده‌آل کدام است؟

- (۱) پره‌ای که طول و عرض آن مساوی باشد. (۲) پره‌ای که اگر در محیطی به کار رود، ضریب جابه‌جایی آن خیلی کوچک باشد. (۳) دما در سراسر آن یکسان و برابر پایه آن باشد. (۴) دارای سطح بسیار کوچک باشد تا حرارت کمتری به محیط انتقال دهد.

۱۳۴- فرم معادله درجه حرارت در میله در حالت پایدار چگونه است؟

- (۱) $\frac{d^2T}{dx^2} = \frac{dT}{dx} + m(T - T_\infty)$ (۲) $\frac{dT}{dx} = m(T - T_\infty)$ (۳) $\frac{d^2T}{dt^2} = mT$ (۴) $\frac{d^2T}{dx^2} = m^2(T - T_\infty)$

۱۳۵- آب با دمای 80°C وارد یک مبدل دو لوله‌ای می‌شود و با دمای 60°C از آن خارج می‌شود. از این آب برای گرم کردن روغن از دمای 20°C به دمای 50°C استفاده می‌شود. مقدار اثر این مبدل کدام است؟

- (۱) 0.73 (۲) 0.5 (۳) 0.77 (۴) 1

۱۳۶- مفهوم عدد بدون بعد گراشف کدام است؟

- (۱) حاصل ضرب عدد رینولدز در پراتل (۲) نسبت نیروهای شناوری به نیروهای ویسکوز (۳) نسبت عدد ناسلت به رینولدز (۴) نسبت حرارت انتقال یافته به دلیل جابه‌جایی آزاد به اجباری

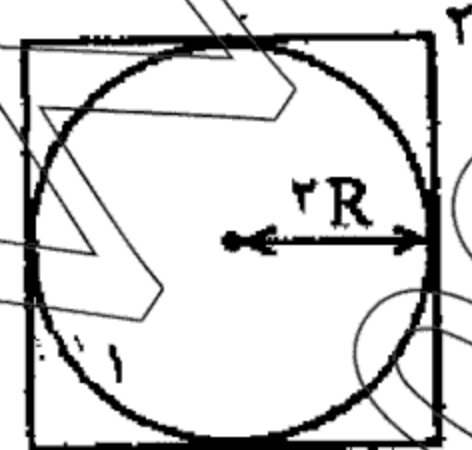
۱۳۷- در انتقال حرارت تابشی از یک صفحه گرم، ماکزیمم طول موج اشعه گرمایی منتشر شده به کمک کدام قانون زیر محاسبه می‌شود؟

- (۱) استفان بولتزمن (۲) پلانک (۳) جابه‌جایی وین (۴) کیرشهف

۱۳۸- عدد فوریه F_o بیانگر چیست؟

- (۱) نسبت انتقال حرارت هدایتی به ذخیره انرژی حرارتی (۲) ضریب پخش حرارتی به ضریب پخش مومتوم (۳) نیروی شناوری به نیروی لزجت (۴) نسبت ذخیره انرژی حرارتی به انتقال حرارت هدایتی

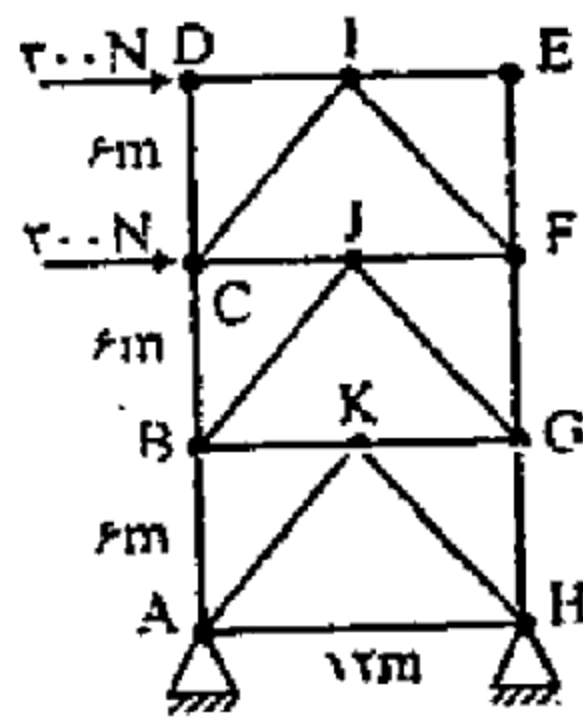
۱۳۹- چه کسری از انرژی از شکل ۲ به شکل ۱ می‌رسد؟



- (۱) $F_{r1} = \frac{3\pi}{2}$ (۲) $F_{r1} = \frac{\pi}{8}$ (۳) $F_{r1} = \frac{\pi}{4}$ (۴) $F_{r1} = \frac{4\pi}{3}$

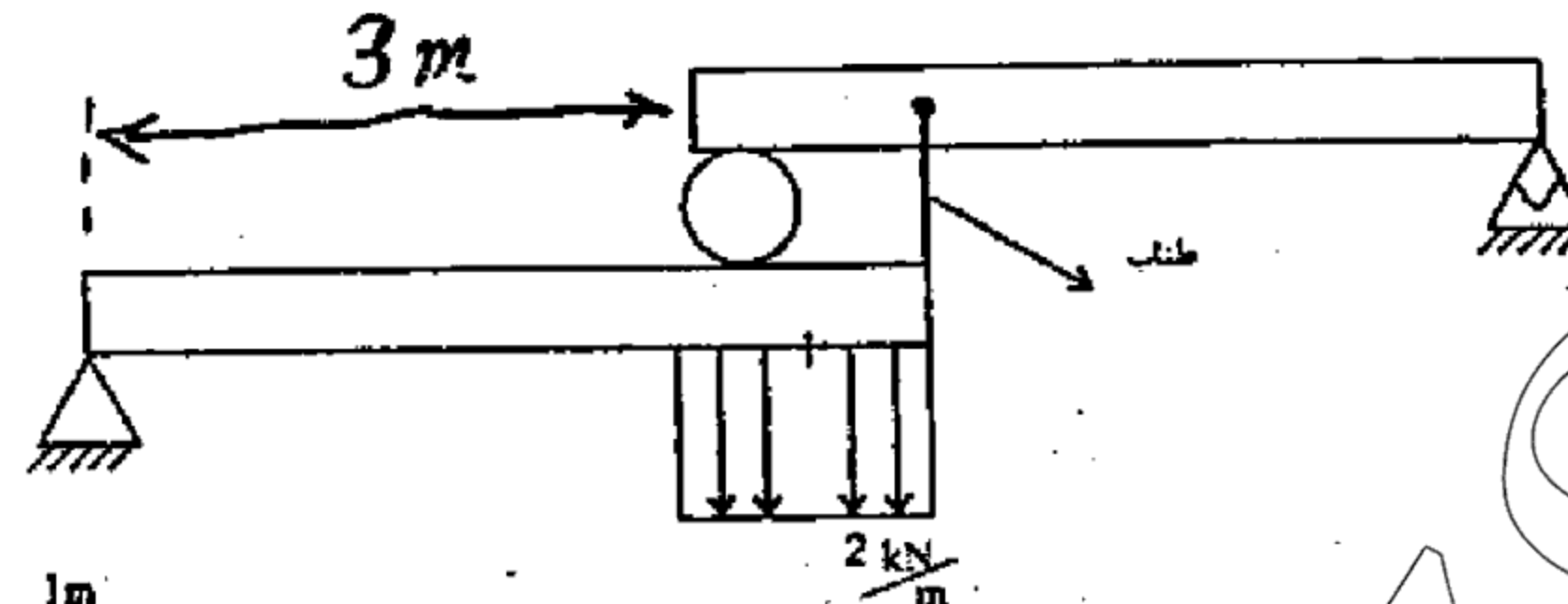
۱۴۰- کدام عبارت در خصوص انتقال حرارت در لوله‌ها صحیح می‌باشد؟

- (۱) پروفیل دما نسبت مستقیم با گرادیان فشار و شار حرارتی روی دیواره دارد. (۲) پروفیل دما نسبت مستقیم با شار حرارتی و نسبت معکوس با گرادیان فشار دارد. (۳) عدد ناسلت برای جریان لوله با شار حرارتی ثابت $4/364$ و برای جریان لوله با دمای ثابت $3/66$ است. (۴) گزینه ۱ و ۳ صحیح است.



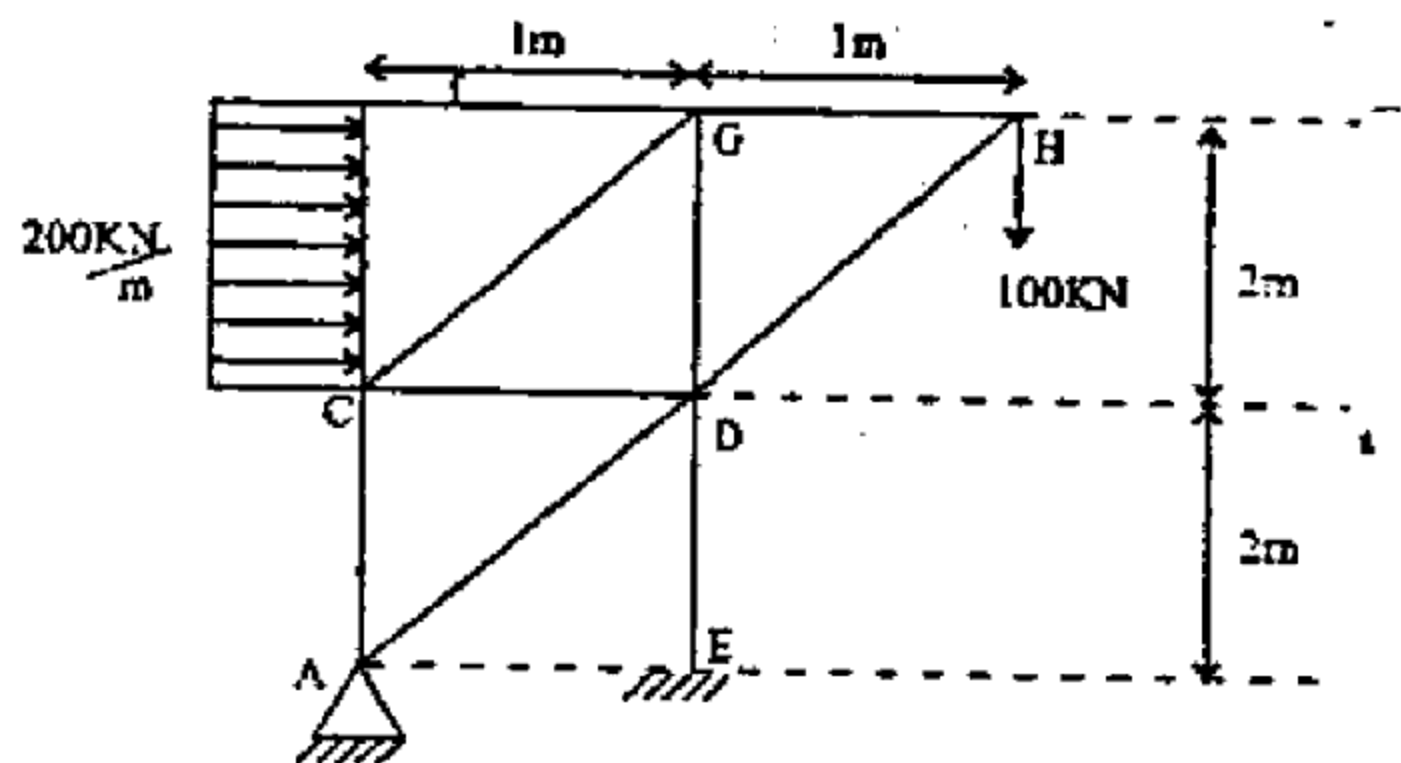
۱۴۱- در خرابی شکل زیر نیرو در عضو BC را به دست آورید.

- (۱) ۳۰۰ نیوتن کششی
(۲) ۱۵۰ نیوتن فشاری
(۳) ۳۰۰ نیوتن فشاری
(۴) ۱۵۰ نیوتن کششی



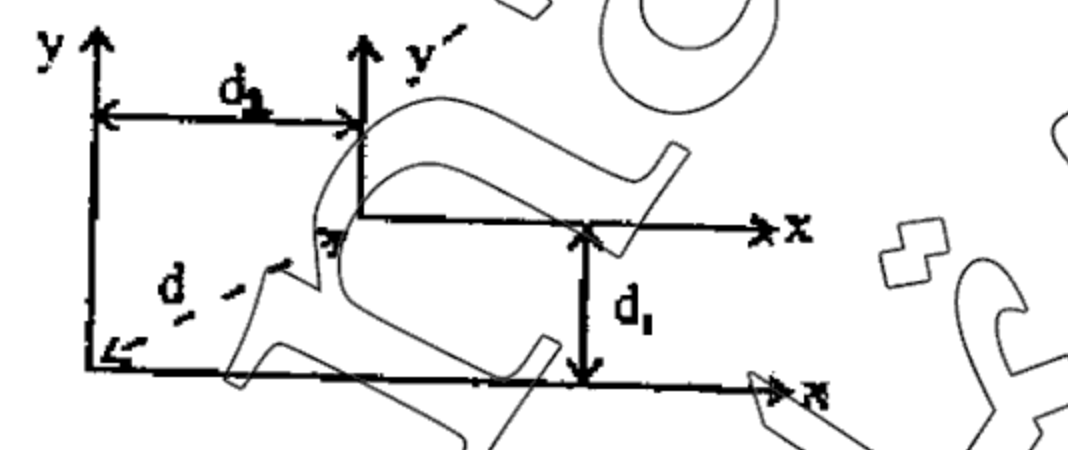
۱۴۲- نیروی کشش طناب چند است؟

- (۱) ۳/۶ KN
(۲) ۳/۵ KN
(۳) ۳/۴ KN
(۴) ۳/۳ KN



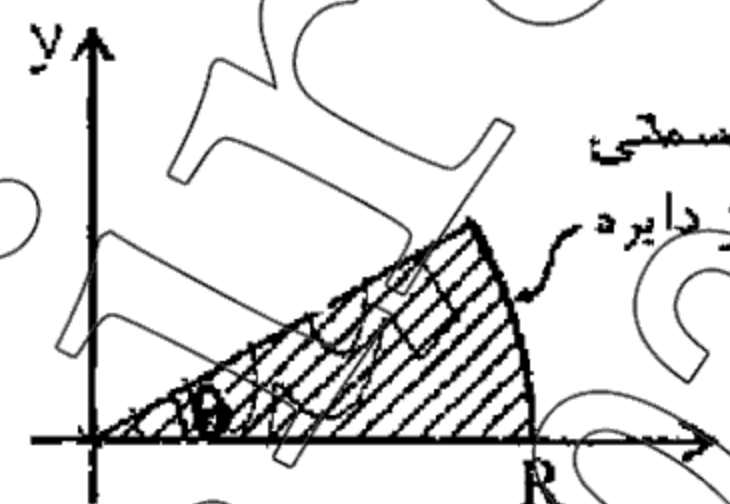
۱۴۳- نیروی وارد بر AC چند است؟

- (۱) ۵۰۰ KN
(۲) ۳۵۰ KN
(۳) ۲۰۰ KN
(۴) ۱۷۰ KN



۱۴۴- کدام گزینه در مورد شکل زیر غلط است؟

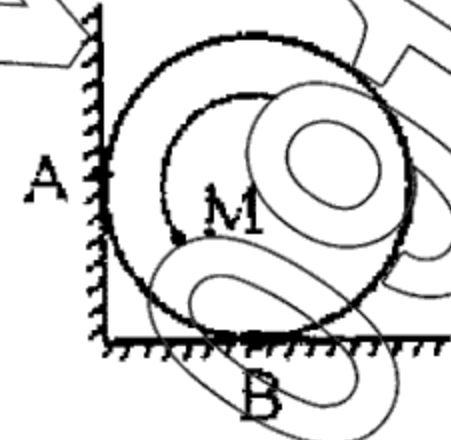
- (۱) $I_z = I_x + I_y$
(۲) $I_{x'} = I_x + Ad_1^2$
(۳) $I_{x'y'} = I_{xy} + Ad_1d_2$
(۴) $I_{y'} = I_y + Ad_2^2$



۱۴۵- مختصات طول مرکز سطح شکل زیر کدام است؟

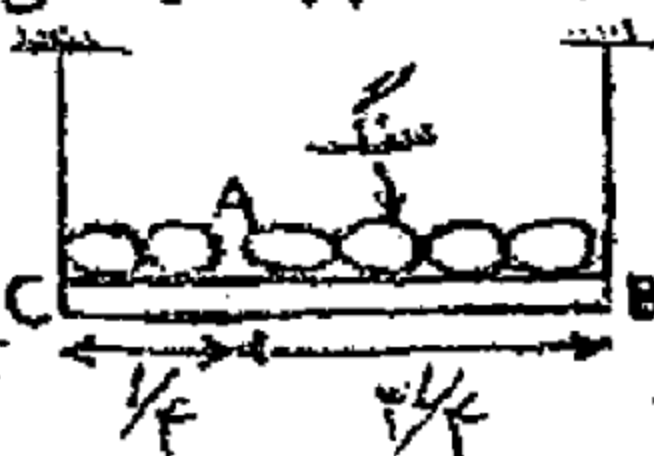
- (۱) $\frac{4}{3}R$
(۲) $\frac{2}{3}R$
(۳) $\frac{2}{3} \frac{R \sin \theta}{\theta}$
(۴) $\frac{4}{3} R \sin \theta$

۱۴۶- استوانه نشان داده شده به شعاع r و وزن W را در نظر بگیرید که در نقاط A و B به تکیه‌گاه‌های با ضریب اصطکاک μ تماس دارد. گشتاور M به سیستم وارد می‌شود. عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه A کدام است؟



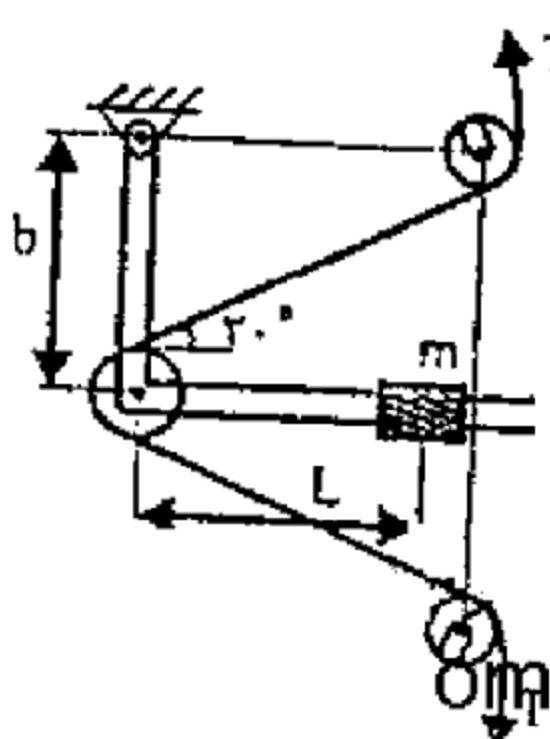
- (۱) $\frac{\mu W}{1 + \mu}$
(۲) $\frac{\mu W}{1 + \mu^2}$
(۳) $\frac{\mu^2 W}{1 + \mu^2}$
(۴) $\frac{\mu W}{1 + 2\mu}$

۱۴۷- روی تیر نشان داده شده مقداری سنگ قرار دارد و کشش هر کابل ۱۵۰ N است. اگر به جای طناب سمت چپ، تکیه‌گاهی در A جایگزین شود، نیرو در طناب سمت راست و نیروی وارد بر تکیه‌گاه A به ترتیب از راست به چپ چند نیوتن خواهد بود؟



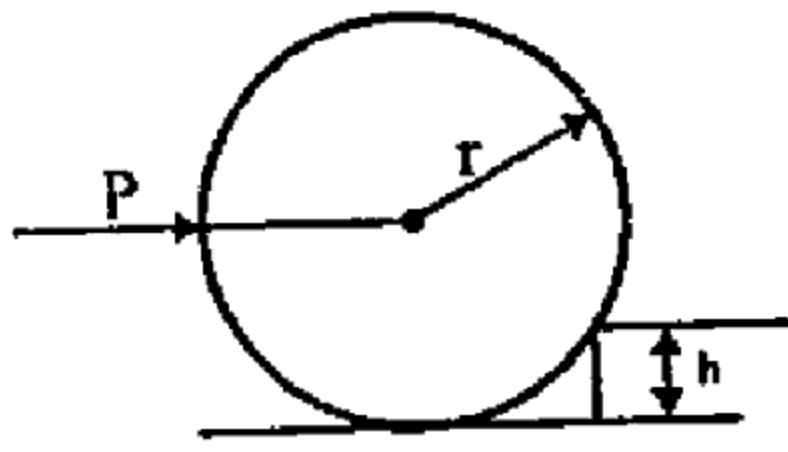
- (۱) ۱۲۰ و ۱۸۰
(۲) ۲۰۰ و ۱۰۰
(۳) ۱۵۰ و ۱۰۰
(۴) ۲۰۰ و ۱۸۰

۱۴۸- در شکل زیر سیستم در حالت تعادل است. نیروی T (کشش کابل) را به دست آورید. (از ابعاد قرقره صرف‌نظر کنید).



- (۱) $T = \frac{mgl}{\sqrt{3}b}$
(۲) $T = \frac{mgl}{b}$
(۳) $T = \frac{mgb}{\sqrt{3}l}$
(۴) $T = \frac{mgb}{l}$

۱۴۹- مقدار نیروی P را در شکل روبه‌رو طوری پیدا کنید که استوانه یکنواخت به جرم m بتواند از مانع به ارتفاع h بالا رود. (فرض غلتش در نقطه تماس)

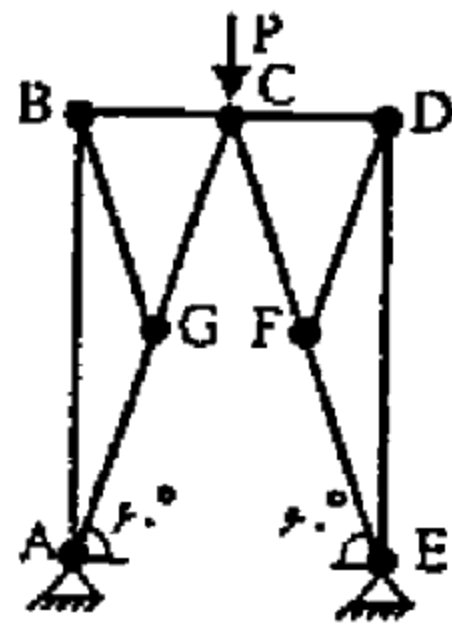


$$P = \frac{mg(r-h)}{\sqrt{r^2-h^2}} \quad (۲)$$

$$P = \frac{mg\sqrt{2rh-h^2}}{(r-h)} \quad (۴)$$

$$P = \frac{mg\sqrt{r^2-h^2}}{\sqrt{r-h}} \quad (۱)$$

$$P = \frac{mg(r-h)}{\sqrt{2rh-h^2}} \quad (۳)$$



$$BC = \frac{P}{\sqrt{3}}, CG = \frac{P}{\sqrt{3}} \quad (۲)$$

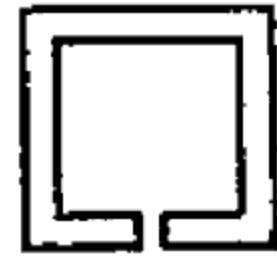
$$BC = 0, CG = \frac{2P}{\sqrt{3}} \quad (۴)$$

۱۵۰- اندازه نیرو در عضو BC و CG چقدر است؟

$$BC = 0, CG = \frac{P}{\sqrt{3}} \quad (۱)$$

$$BC = \frac{P}{\sqrt{3}}, CG = \frac{2P}{\sqrt{3}} \quad (۳)$$

۱۵۱- برای کدام یک از مقاطع زیر، رابطه $J = I_x + I_y$ را می‌توان استفاده نمود؟ (I ممان اینرسی خمشی و J ممان اینرسی چرخشی است.)



۱۵۲- در حالت تنش مسطح در صفحات اصلی xy ، ϵ_x برابر کدام گزینه است؟

$$\nu(\epsilon_x + \epsilon_y) \quad (۴)$$

$$\frac{-\nu}{1-\nu}(\epsilon_x + \epsilon_y) \quad (۳)$$

$$\frac{\nu}{1-\nu}(\epsilon_x + \epsilon_y) \quad (۲)$$

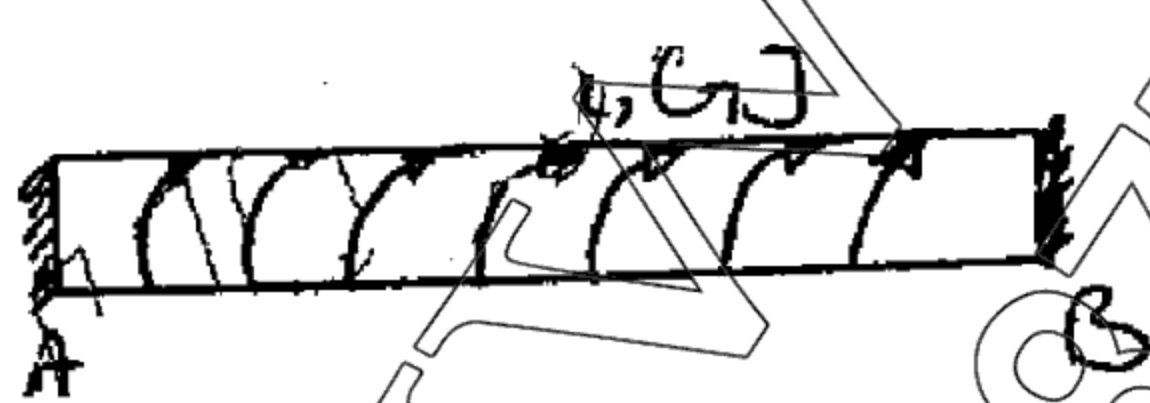
$$\frac{-\nu}{1-\nu}(\epsilon_x + \epsilon_y) \quad (۱)$$

۱۵۳- در شکل مقابل دو ستون A و B تحت نیروی فشار P قرار دارند. اگر $E_B = E_A$ و $A_A = 4A_B$ باشد، مقدار σ_B چند برابر σ_A خواهد بود؟



- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱۶
(۴) ۱

۱۵۴- در تیر زیر پیچش وسط تیر چقدر است؟



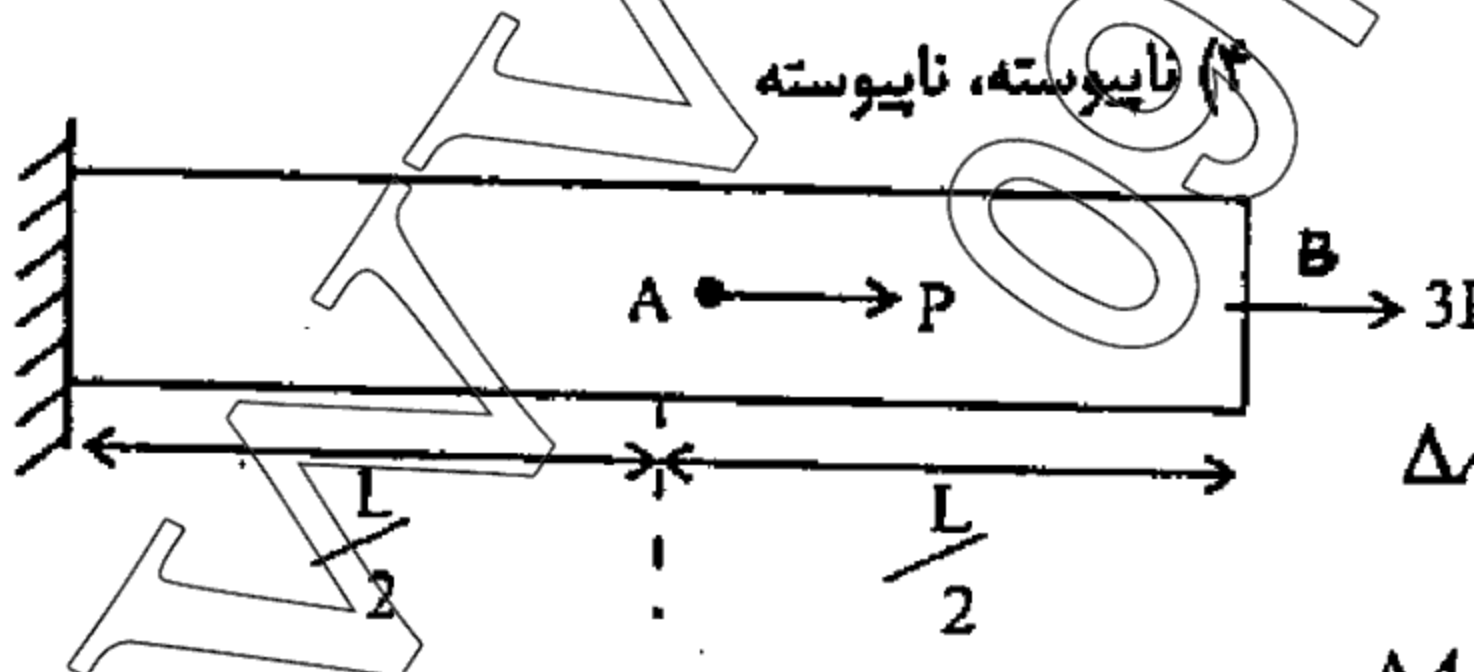
$$\frac{ml^2}{8GJ} \quad (۲)$$

$$\frac{ml^2}{2GJ} \quad (۴)$$

$$\frac{\Delta ml^2}{16GJ} \quad (۱)$$

$$\frac{2ml^2}{8GJ} \quad (۳)$$

۱۵۵- در خمش یک تیر مرکب، وضعیت توزیع تنش و توزیع کرنش به ترتیب چگونه است؟



- (۱) پیوسته، پیوسته
(۲) ناپیوسته، ناپیوسته
(۳) ناپیوسته، پیوسته
(۴) ناپیوسته، ناپیوسته

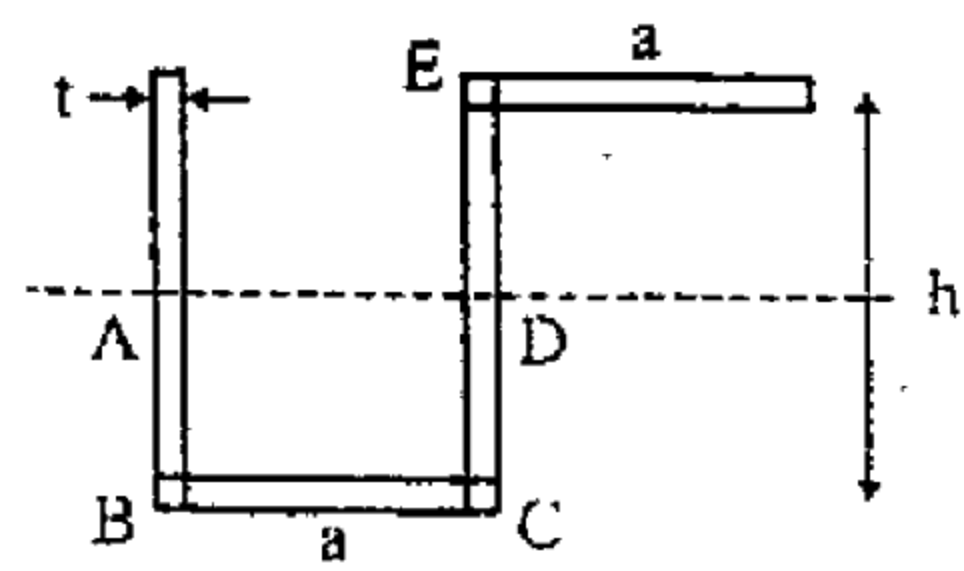
۱۵۶- در میله روبه‌رو تغییر مکان نقاط A و B را بدست آورید.

$$\Delta A = \Delta B = 0 \quad (۱)$$

$$\Delta A = \Delta B = \frac{PL}{2AE} \quad (۲)$$

$$\Delta A = \frac{PL}{2AE} + \frac{2PL}{2AE} \quad (۴)$$

$$\Delta B = \frac{PL}{2AE} + \frac{2PL}{AE} \quad (۳)$$



۱۵۷- در چه نقطه‌ای از تیری با شکل مقطع زیر که تحت نیروی برشی V است، تنش برشی صفر است؟

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) E

۱۵۸- دو میله استوانه‌ای هم جنس و هم طول، اولی توپر به شعاع I و دومی توخالی به شعاع خارجی I و داخلی $\frac{r}{4}$ می باشد. سختی پیچشی دومی چند برابر اولی است؟

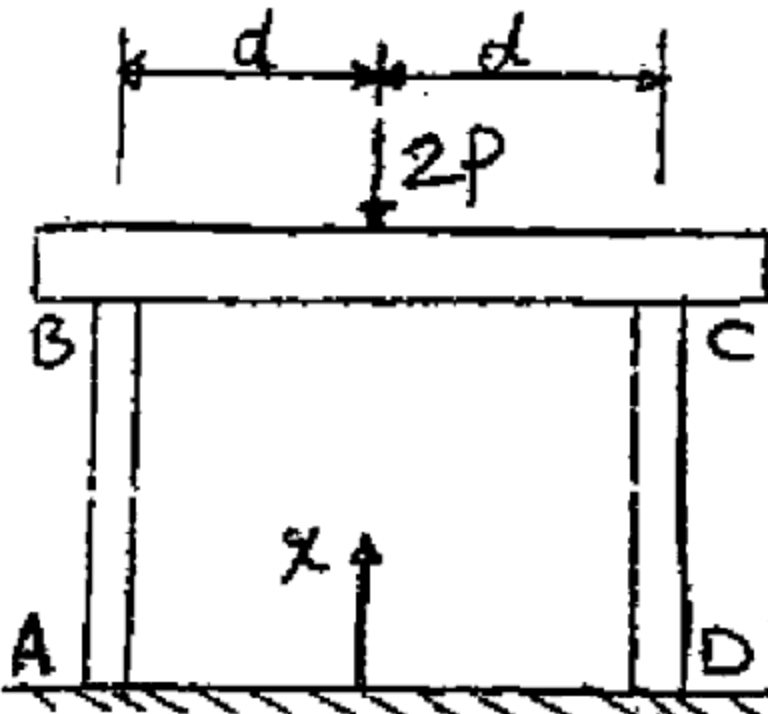
(۱) $\frac{10}{16}$ (۲) $\frac{7}{16}$ (۳) $\frac{13}{16}$ (۴) $\frac{15}{16}$

۱۵۹- افزایش θ چه تأثیری بر تنش بحرانی ستون دارد؟

(۱) افزایش (۲) کاهش (۳) بدون تأثیر (۴) بسته به شکل مقطع، متفاوت می باشد.



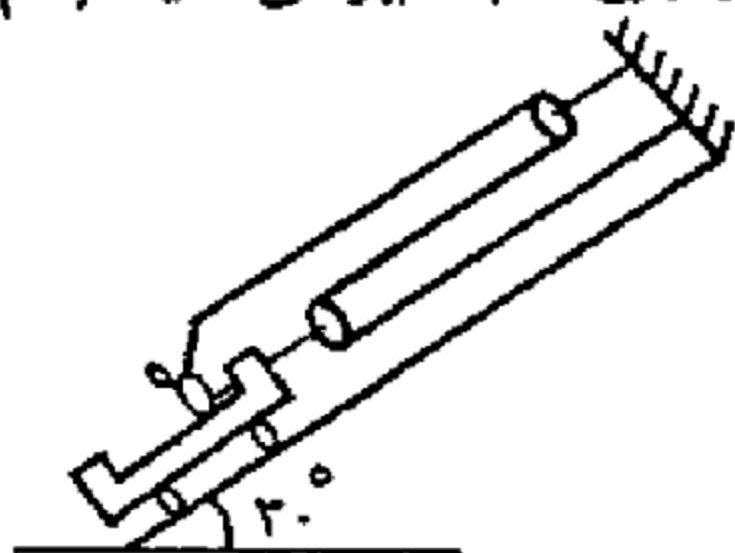
۱۶۰- میله صلب BC بوسیله دو ستون یکسان که صلبیت خمشی آن EI (برای خمش در صفحه XZ) است، نگه داشته شده است. با فرض اینکه از چرخش دو انتهای ستون جلوگیری شود، بار بحرانی P_{cr} کدام است؟ (امکان کمانش فقط در صفحه XZ وجود دارد).



(۱) $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$ (۲) $\frac{4\pi^2 EI}{L^2}$ (۳) $\frac{\pi^2 EI}{4L^2}$ (۴) $\frac{\pi^2 EI}{.49L^2}$

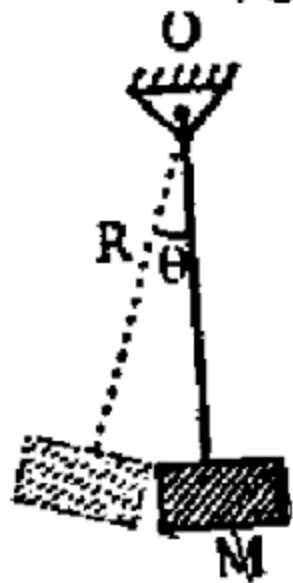
۱۶۱- توسط مجموعه‌ای که نشان داده شده است، مردی خود را از سطح شیبدار با زاویه 30° بالا می کشد. اگر مجموع جرم مرد و گاری 100 kg باشد و

مرد نیروی 250 N را بر طناب بالا بر اعمال کند، شتاب گاری را تعیین کنید. از اصطکاک و جرم قرقره‌ها و چرخ‌ها چشم‌پوشی کنید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $a = 0$ (۲) $a = 5 \frac{m}{s^2}$ (۳) $a = 2/5 \frac{m}{s^2}$ (۴) $a = 4/5 \frac{m}{s^2}$

۱۶۲- گلوله‌ای به جرم m و با سرعت v_0 به جعبه‌ای به جرم M برخورد می کند. جعبه از نقطه O توسط طناب آویزان شده است و می تواند حول این نقطه بچرخد. پس از برخورد گلوله با جعبه مقدار زاویه‌ای که جعبه منحرف می شود را به دست آورید. فرض کنید گلوله به جعبه می چسبد.

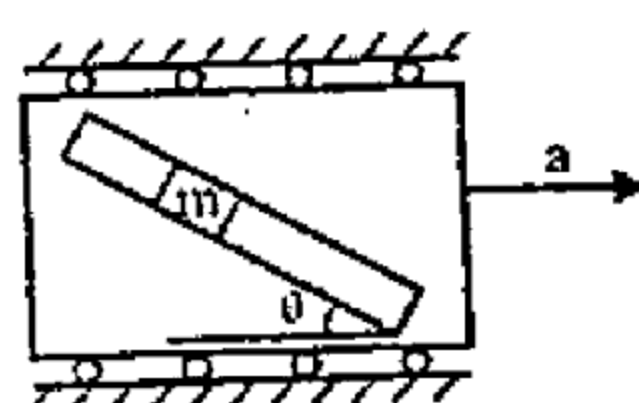


(۱) $\theta = \cos^{-1} \left(1 + \frac{1}{2} \left(\frac{m}{m+M} \right)^2 \frac{R}{V_0^2} \right)$ (۲) $\theta = \cos^{-1} \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{m}{m+M} \right)^2 \frac{V_0^2}{gR} \right)$ (۳) $\theta = \cos^{-1} \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{m}{m+M} \right)^2 \frac{gR}{V_0^2} \right)$ (۴) $\theta = \cos^{-1} \left(1 + \frac{1}{2} \left(\frac{m}{m+M} \right)^2 \frac{V_0^2}{R} \right)$

۱۶۳- دو گوی به فاصله ۲ ثانیه از یکدیگر، از ارتفاع 150 m رها می شوند تا تحت جاذبه حرکت کنند. فاصله دو گوی وقتی که گلوله اول مسافت 45 m طی کرده باشد را به دست آورید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

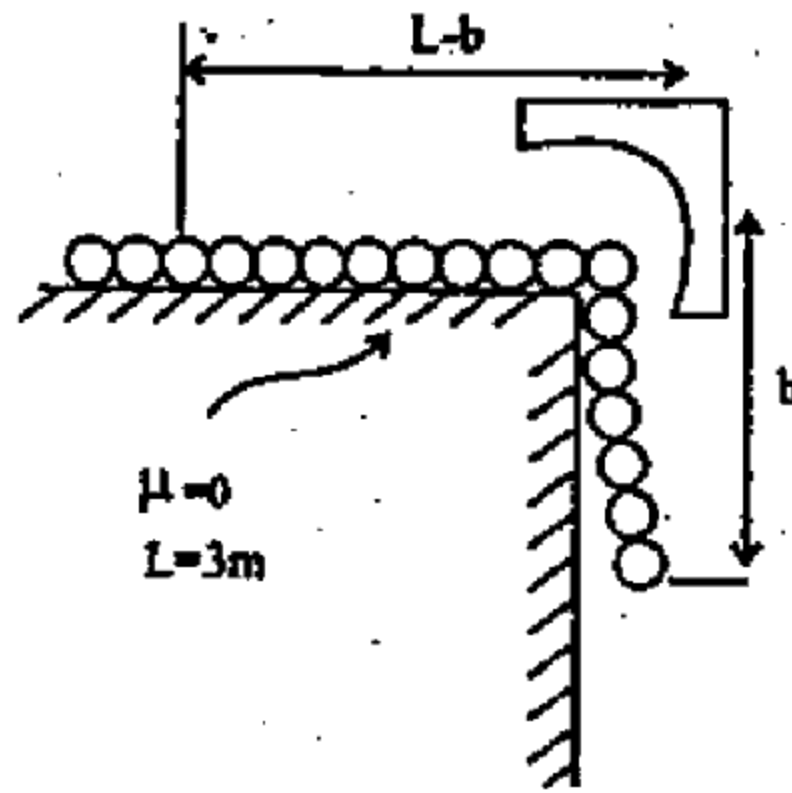
(۱) 15 m (۲) 35 m (۳) 40 m (۴) 50 m

۱۶۴- در شکل زیر شتاب لغزنده را نسبت به قاب بیابید در حالی که قاب با شتاب a به سمت راست حرکت می کند؟



(۱) $a_{rel} = g \sin \theta - a \cos \theta$ به سمت پایین و در راستای لغزش لغزنده
(۲) $a_{rel} = g \sin \theta - a \cos \theta$ به سمت بالا و در راستای لغزش لغزنده
(۳) $a_{rel} = g \cos \theta - a \sin \theta$ به سمت پایین و در راستای لغزش لغزنده
(۴) $a_{rel} = g \cos \theta - a \sin \theta$ به سمت بالا و در راستای لغزش لغزنده

۱۶۵- زنجیر روبه‌رو از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. هنگامی که آخرین حلقه از روی سطح عبور کرد، سرعت زنجیر چند است؟



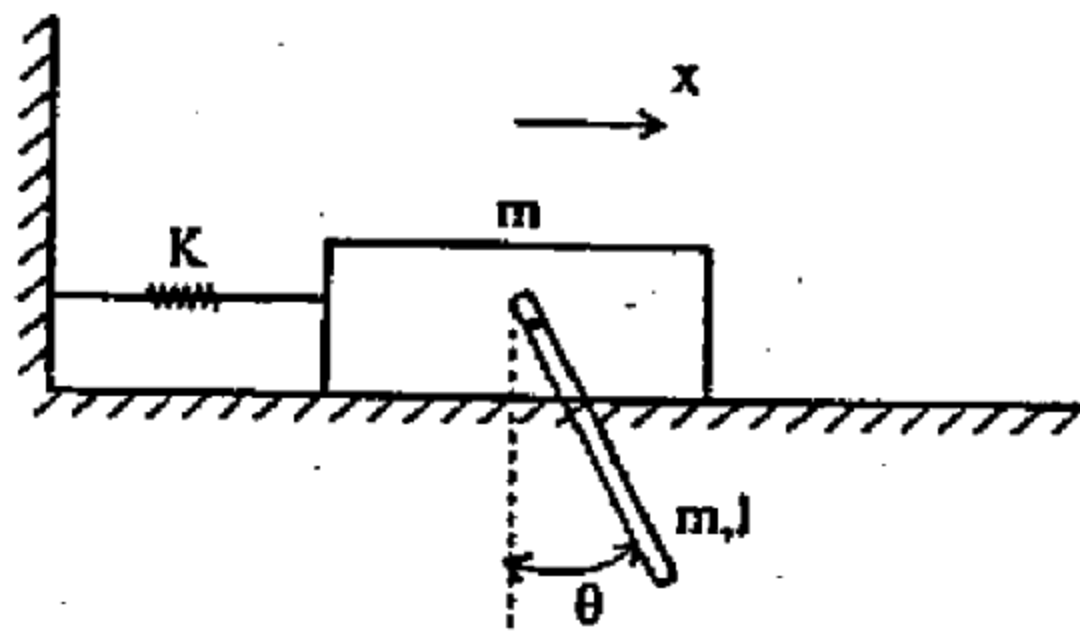
(۱) $6/21 m/s$

(۲) $5/42 m/s$

(۳) $4/25 m/s$

(۴) $6/91 m/s$

۱۶۶- انرژی جنبشی سیستم نشان داده‌شده برابر است با:



(۱) $m \left(\dot{x}^2 + \frac{l^2 \dot{\theta}^2}{6} + \frac{l \dot{x} \dot{\theta}}{2} \cos \theta \right)$

(۲) $m \left(\dot{x}^2 + \frac{l^2 \dot{\theta}^2}{4} + \frac{l \dot{x} \dot{\theta}}{4} \cos \theta \right)$

(۳) $2m \left(\frac{\dot{x}^2}{2} + \frac{l^2 \dot{\theta}^2}{3} + l \dot{x} \dot{\theta} \cos \theta \right)$

(۴) $m \left(\dot{x}^2 + \frac{l^2 \dot{\theta}^2}{12} + \frac{l \dot{x} \dot{\theta}}{6} \cos \theta \right)$

۱۶۷- اتومبیلی با سرعت $30 \frac{m}{s}$ با شتاب منفی $\frac{m}{s^2}$ بر روی یک منحنی در حال حرکت است. اگر شتاب کل اتومبیل $\sqrt{13} \frac{m}{s^2}$ باشد، شعاع انحناء مسیر در لحظه مورد نظر کدام است؟

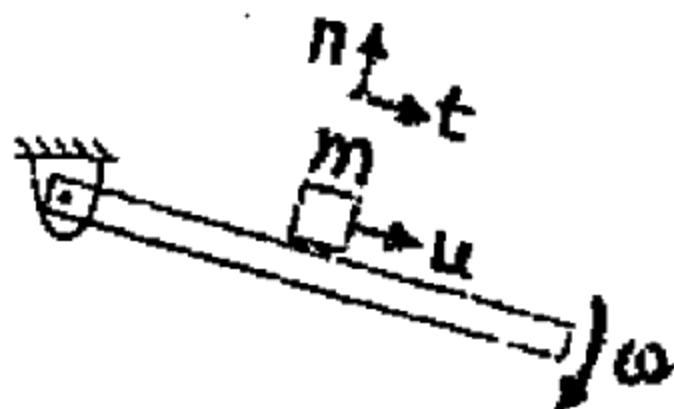
(۴) بی‌نهایت

(۳) $450m$

(۲) $300m$

(۱) $100m$

۱۶۸- جسم m بدون هرگونه دورانی نسبت به میله دوار، با سرعت ω نسبت به میله فقط می‌لغزد. کدام عبارت در مورد شتاب کوریولیوس جسم m صحیح است؟



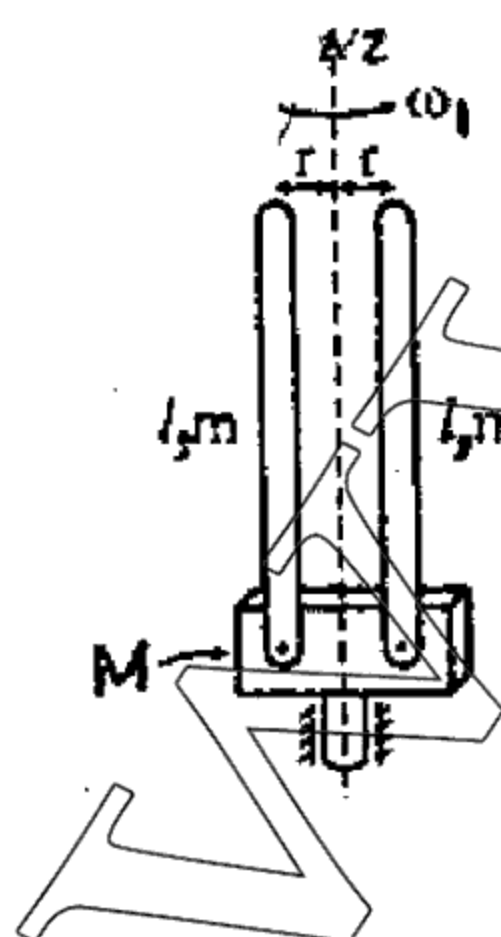
(۲) $2\omega\mu$ و در راستای t

(۴) $2\omega\mu$ و در راستای عمود بر صفحه کاغذ

(۱) صفر، چون جرم m دوران ندارد

(۳) $2\omega\mu$ و در راستای n

۱۶۹- هریک از دو میله یکنواخت به طول l و جرم m در انتهای خود به پایه گردان به جرم M و شعاع زیراسیون K مفصل شده‌اند. مجموعه با سرعت ω_1 در حال دوران است. اگر میله‌ها از موقعیت قائم رها شده و به موقعیت افقی برسند، سرعت دورانی جدید مجموعه کدام است؟



(۲) $\omega_2 = \frac{2mr^2 + MK^2}{\frac{m}{6} + 2m \left(\frac{l}{r} + r \right) + MK^2} \omega_1$

(۱) $\omega_2 = \omega_1$

(۴) $\omega_2 = \frac{2mr^2 + MK^2}{\frac{m}{6} + 2m \left(\frac{l}{r} + r \right) + MK^2} \omega_1$

(۳) $\omega_2 = \frac{2mr^2 + MK^2}{\frac{m}{6} + 2m \left(\frac{l}{r} + r \right) + MK^2} \omega_1$

۱۷۰- جسمی با سرعت ثابت V بر روی مسیر $r = \sin \theta$ در حال حرکت است. سرعت زاویه‌ای جسم کدام است؟

(۴) $\frac{V^2}{r}$

(۳) $\frac{V}{r \sin \theta}$

(۲) $\frac{V}{r}$

(۱) V