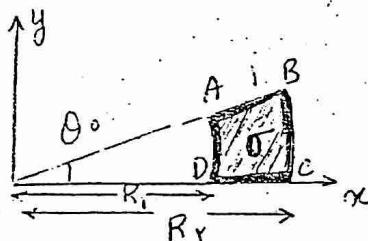


۸۱) مکانیک فیزیک

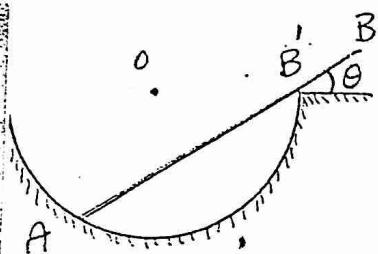
نام خدا

آذرنهاي فزيي ۱ - ۵, ۴, ۳, ۲, ۱ دست ۳ سمعت

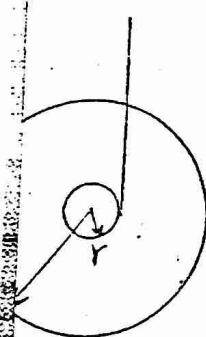
پاله از خوردن کشسان بین روزه باجرهان ماري m را در نظر بيرد. ميل ازدراست به حال لکه روزه با سرعت v , قبل از برخوردن متوجه شده است. پس از دهيده به بعد از برخورد جهت هاي حریت روزه با بلند زاوي 90° بازند. (برخوردن خوب در مخيم است).



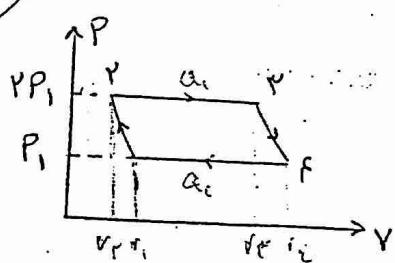
پاله جم $ABCD$ قسمی از بیرونی (روده) با جهاتی طبعی میباشد افت
نمایان سطح خروجی است. حقدار بايد کار انجام دهد تا اول
جم را به درون α حول محور α (ازحال لکه) درآورید و به سرعت
زاری ای ω برسانیم.



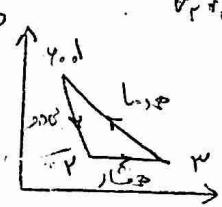
پاله سلیمانی AB به طول L و وزن W بر طبع ششم راه ای به ساعع R
نمایان سطح به حال قابل قرار دارد. با صرف نظر از
اصطدامات تمام سطوح در عکس این ازمه نیز رهای دارد
بر سرمه را در نقاط تمسیح A و B بدست آورید.



پاله یویوی از روزه میگذرد افت به ساعع R سخته شده است و جرم کل آن m
بی پاله. سلیمانی کوتاهی که این روزه را به میگذرد میگذرد که دارای جرم m به ساعع
کوچک ω باشد. لئنچ سخته و مستاب یویو را در هنظام پاسیون رفتن (ازحال لکه)
بدست آورید.



پاله سطح متابله چهارضلعی دو سطحی که از کامل در این طی میگذرد.
فرآیندها $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ بی در رو و دوز آنده دهن
همه تارند. مقادیر عددی کارائی (راننزا) ای هر خدمه را بدست
آورید.



پاله سی دلخواه حرارتی بازالت پنهانی میگذرد که از اینهال روانی در جریان
نیز دارد که در سطح است. فرآیندها $2 \rightarrow 1$ بی در رو، فرآیندها $3 \rightarrow 2$
جهت روز آنده $1 \rightarrow 2$ هم دهای باشد. از $T_1 = 700\text{K}$, $T_2 = 400\text{K}$ و $\Delta H = 30\text{J}$

پاله $V_p = 27$, $Q = 10\text{W}$ را کل و فر نیز تغییر آندرودی بین رونق 3 و 1
که

$$m \vec{V}_{ic} = m \vec{V}_{if} + m \vec{V}_{rf} \Rightarrow \begin{cases} \vec{V}_{ic} = \vec{V}_{if} + \vec{V}_{rf} \\ V_{ic} = V_{if} + V_{rf} \end{cases}$$

مقدار زاویه میان دو سرعت

$$I_x = \int y^r dm = \int y^r \sigma ds = \iint y^r \sigma r d\theta dr$$

$$\sin \theta = \frac{y}{r} \rightarrow I_x = \iint r^2 \sin^2 \theta \sigma r d\theta dr$$

$$= \sigma \int r^2 dr \int_0^\theta \sin^2 \theta d\theta = \sigma \int r^2 dr \left(\frac{1}{2} - \frac{\cos \theta}{\theta} \right) = \frac{\sigma}{2} \int r^2 dr \left(\theta - \frac{\sin \theta}{\theta} \right)$$

$$I_x = \frac{\sigma}{2} \left(\theta - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) (R_r^f - R_1^f) \Rightarrow W = \frac{1}{r} I_x \omega = \frac{\sigma}{12} \left(\theta - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) (R_r^f - R_1^f) \omega^2$$

$$AH = R \cos \theta = B'H$$

$$\sum_A = 0 \Rightarrow F_{B'}(AB') - W(AH) \cos \theta = 0$$

$$F_{B'}(R \cos \theta) = W \frac{L}{r} \cos \theta \Rightarrow F_{B'} = \frac{LW}{rR}$$

$$F_x = 0 \Rightarrow F_{Ax} = F_{B'x} \rightarrow F_A \cos \theta = F_{B'} \sin \theta \Rightarrow F_A = \frac{LW}{rR} \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$mg - T = ma \quad \ddot{x} = I\alpha \rightarrow Tr = \frac{1}{r} m R^r \alpha \quad a = r\ddot{\theta}$$

$$\Rightarrow Tr = \frac{1}{2} m R^r \frac{a}{r} \quad mg - T = m \left(\frac{2Tr^r}{mR^r} \right) = \frac{2Tr^r}{R^r}$$

$$\Rightarrow T = \frac{mgR^r}{2R^r + R^r} \Rightarrow a = g - \frac{T}{m} = \frac{gR^r}{2R^r + R^r}$$

$$e = 1 - \frac{1-Q_1}{Q_1} = 1 - \frac{mc_p(T_f - T_i)}{mc_p(T_r - T_r)} = 1 - \frac{T_f - T_i}{T_r - T_r}$$

$$\frac{P_r V_f}{T_f} = \frac{P_r V_r}{T_r} \Rightarrow \frac{V_f}{V_r} = \frac{P_r T_r}{P_r T_f} = \frac{T_r}{r T_f}$$

$$P_r V_f^\gamma = P_r V_r^\gamma \Rightarrow \left(\frac{V_f}{V_r}\right)^\gamma = \frac{1}{r} \Rightarrow \left(\frac{T_r}{r T_f}\right)^\gamma = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{T_r}{T_f} = r^{\frac{1}{\gamma}}$$

$$\frac{P_r V_r^\gamma}{T_r} = \frac{P_f V_f}{T_f} \Rightarrow \left(\frac{V_f}{V_r}\right)^\gamma = \frac{P_f}{P_r} = r \Rightarrow \left(r \frac{T_f}{r T_r}\right)^\gamma = r \Rightarrow \frac{T_f}{T_r} = r^{\frac{1}{\gamma}}$$

$$\Rightarrow e = 1 - \frac{\frac{T_r - T_f (r^{\frac{1}{\gamma}} - 1)}{r^{\frac{1}{\gamma}} - 1}}{T_r - T_f r^{\frac{1}{\gamma}}} = 1 - \frac{T_r - T_f (r^{\frac{1}{\gamma}} - 1)}{T_r - T_f r^{\frac{1}{\gamma}}} = 1 - \frac{1}{r^{\frac{1}{\gamma}}} \rightarrow e = 1 - \frac{1}{r^{\frac{1}{\gamma}}}$$

$$1 \rightarrow r \quad Q = c_v \Delta U = -W = mc_v \Delta T \rightarrow W = -r \times \frac{c_v}{r} R (T_f - T_i) = 11416 J$$

$$r \rightarrow r' \quad Q = mc_p \Delta T = r \times \frac{c_p}{r} R (T_f - T_i) = 11759.7 J$$

$$\Delta U = mc_v \Delta T = r \times \frac{c_v}{r} R (T_f - T_i) = 11416 J$$

$$W = Q - \Delta U = 11416 J - 11416 J = 0 J$$

$$r' \rightarrow 1 \quad W = P dV = m R T \ln \frac{V_f}{V_i} = 994.1 \ln \frac{1}{r} \Rightarrow Q_{tot} = 11759.7 + 994.1 \frac{V}{r}$$

$$W_{-1} = 11759.7 + 994.1 \ln \frac{1}{r}$$

نام خدا

امتحان پایان قسم درس فیزیک عمومی ۱ (قسم اول ۸۴-۸۵)

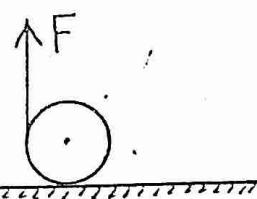
نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

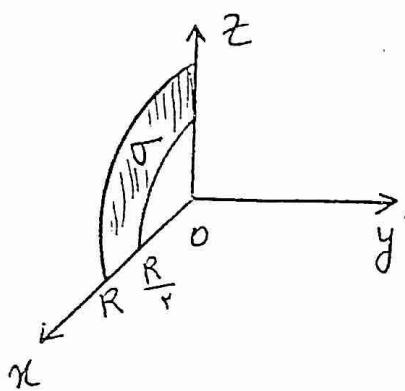
شماره گروه مرحله ۱ :

وقت : ۱ ساعت و ۴۵ دقیقه

توجه : نام، نام خانوادگی، شماره دانشجویی و شماره گروه (یا نام استاد) مرحله ۱ حتماً باید روی برگه امتحانی نوشته شود. در جلسه امتحان به هیچ سئوالی پاسخ داده نمی شود. از ماشین حساب استفاده نشود.

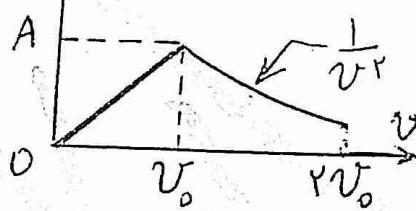


- ۱- در شکل مقابل ریسمانی به دور یک استوانه به جرم M و شعاع R پیچیده شده است. اگر با نیروی قائم F نخ را بکشیم به طوری که استوانه روی سطح افقی یک حرکت غلتی داشته باشد، شتاب مرکز جرم استوانه را بدست آورید. (۱/۷۵ نمره)



- ۲- جرم به طور یکنواخت با چگالی σ بین دو ربع دایره به شعاع های $\frac{R}{2}$ و R پخش شده است. الف) اینرسی دورانی (لختی دوران) این جسم را حول محور Z بدست آورید. ب) در لحظه $t = 0$ مطابق شکل جسم در صفحه XZ قرار دارد؛ اگر در این لحظه به جسم گشتاوری که توسط رابطه $\tau = \frac{1}{256} \sin \theta$ (زاویه نسبت به محور مثبت X ها است) اعمال گردد، پس از دوران به اندازه $\frac{\pi}{2}$ سرعت زاویه ω چقدر است؟ (۱/۷۵ نمره)

$N(V)$



- ۳- توزیع سرعت یک گاز فرضی توسط شکل مقابل نشان داده شده است. صورت خط راست وقتی ($0 \leq V \leq V_0$) مطلوبست تعداد کل ذرات N ، مقدار A ، V_{rms} و محتملترین سرعت بر حسب V_0 . (۱/۷۵ نمره)

- ۴- یک مول گاز ایده آل تک اتمی را از حالت اولیه با فشار P و حجم V با یک انبساط همدماهی برگشت پذیر به حجم $2V$ می رسانیم و سپس با یک فرآیند برگشت پذیر هم فشار آن را به $2P$ می رسانیم. تغییر آنتروپی گاز را بدست آورید. (۱/۷۵ نمره)

- ۵- فضای میان دو کره هم مرکز به شعاع $R_1 = R_2 = 2R$ (دما $T_1 = 2T_0$) و شعاع $R_2 = 2R$ (دما $T_2 = T_0$) را با ماده ای که ضریب رسانانی گرمائی آن توسط تابع $k = \frac{T}{4}$ است پرشده است (که در آن T دما می باشد).

با فرض اینکه حالت پایا برقرار است H (جريان گرمائی) را بدست آورید؟ (۱/۵ نمره)

موفق باشید

توصیفی

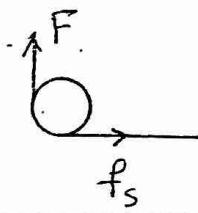
مکانیک

$$f_s = Ma_{cm}$$

$$\tau = RF - Rf_s = I\alpha = \frac{1}{r} MR^2 \frac{a_{cm}}{R}$$

$$F - f_s = \frac{Ma_{cm}}{r}$$

$$F - Ma_{cm} = \frac{Ma_{cm}}{r} \rightarrow a_{cm} = \frac{F}{rM}$$



1re

$$I_y = \int r^2 dm = \int_{R_1=R}^{R_2=R} r^2 \sigma \pi r dr = \sigma \pi \frac{R^4 - (R/r)^4}{4} = \frac{1}{4} \sigma \pi R^4 = \frac{\omega^2 M R^2}{4}$$

$$I_y = r I_{oz} \Rightarrow I_{oz} = \frac{1}{4} \sigma \pi R^4 = \frac{\omega^2 M R^2}{4}$$

$$\Rightarrow \omega = \left(\frac{r}{\omega^2 I_{oz}} \right)^{1/2} = \left(\frac{r}{\sigma \pi R^4} \right)^{1/2} = \sqrt{\frac{1}{r M} \times \frac{1}{R}}$$

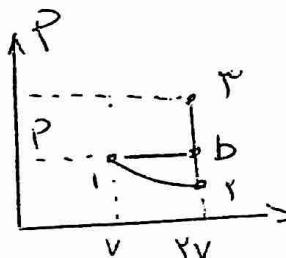
$$A = \frac{1}{N} \frac{V}{V_0} \quad N = \frac{1}{r} A V_0 + \int_{V_0}^{r V_0} \frac{1}{V} dV = \frac{1}{V_0} + \frac{1}{V_0} \ln \frac{V}{V_0} \quad \bar{V} = \frac{1}{N} \left[\int_{V_0}^{r V_0} \left(\frac{1}{V} N \right) V dV + \int_{V_0}^{r V_0} \frac{1}{V} N dV \right]$$

$$\bar{V} = \frac{1}{N} \frac{V_0}{V_0} + \frac{V_0}{N} = \frac{V_0}{\epsilon V_0} + \frac{V_0}{V_0} = \frac{V_0}{\epsilon V_0} + V_0 \Rightarrow V_{rms} = \sqrt{\frac{V_0 + V_0}{2}} \quad V_p = V_0$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{P}{PV} = T_1 \quad \textcircled{2} \quad \frac{P/r}{PV} = T \quad \textcircled{3} \quad \frac{P}{rV} = T_b \quad \textcircled{4} \quad \frac{PV}{EPV} = T$$

$$\Delta S = \Delta S_{1b} + \Delta S_{rb} = \int_{T_1}^b nCP \frac{dT}{T} + \int_{b}^{rT} nCr \frac{dT}{T} = \frac{\omega}{r} R \ln \frac{T_b}{T_1} + \frac{r}{r} R \ln \frac{T_r}{T_b}$$

$$\Delta S = \frac{\omega}{r} R \ln r + \frac{r}{r} R \ln r = f \ln r$$



$$H = -kA \frac{dT}{dr} = -k \epsilon \pi r^2 \frac{dT}{dr} \Rightarrow \int_R^R H \frac{dr}{r^2} = -\int_{T_0}^{T_1} \epsilon \pi k dT = -\frac{\epsilon \pi}{r} \int_{T_0}^{T_1} dT$$

$$H \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right) = -\epsilon \pi \frac{1}{r} \left(T_1 - \epsilon T_0 \right) \Rightarrow H = \frac{\epsilon \pi R T_0}{r}$$

$$4/3 \pi r^3$$

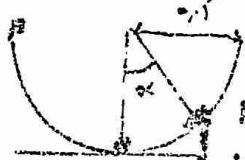
$$dV = 4 \pi r^2 dr$$

$$\frac{4 \pi dr}{4 \pi r^2}$$

نند آن - نزد ای بجوم $m=50$ کیلوگرم می بخورد که بعدی از بخار فاصل کم است اگر سرعت لبیاز بخورد پس $m=50$ سرعت قبل از بخورد v_0 باشد. فیثاغورس $v_0 = \sqrt{v^2 + u^2}$ دارد این $v = 10$ کیلومتر بر ساعت $u = 5$ باشد. سرعتی بعد از بخورد را در سطح μ مربع آزمایشی هی و مکان بجوم باید.

مسئله دهم - فیثاغورس نسبی دو زده نشود تا زاد در کیه بخورد ای اینست کامن نمایند پیش از بخورد و پس از بخورد ساده و مختلف اتفاق نمایند.

مسئله یازدهم - بجوم $m=30$ کیلوگرم درون یک خرف بدن داشت که با $m=10$ کیلوگرم باشیم از قریب پائینی سرخورد و در تار خرف بجوم سکنی بجوم کاره کنند



بخورد کاملاً غیر انتقالی اینم می دید. مطابقت:

۱ - فشرهای که بجوم هستند که بخورد کنند

۲ - پیشینه فاری به که شاخ وارد می داشته باشیم و از بخورد می شوند.

مسئله یازدهم -

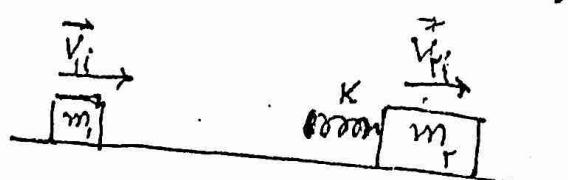
فیثاغورس در کیه بخورد کشان یک نمایندی سرعت کار بجوم دو زده قبول از بخورد داشتند و بخورد داشتند.

مسئله یازدهم -

مسئله یازدهم - بجوم $m=80$ کیلوگرم از بدن داشتند که با سرعت $v=10$ کیلومتر

در جلوی آن بجوم دیگری بجوم $m=50$ کیلوگرم داشتند که با سرعت $v=12$ کیلومتر داشتند

بدن بجوم با فیثاغورس $K = 1120 \text{ N/m}$ (لذت متعادل) بترتیب عقبی آن متصاعد است.



۳ - پس از بخورد می لند مطابقت:

۱) این بخورد پیشنهادی بخوردی داشت

۲) حداقل فشردگی فرنچه داشت

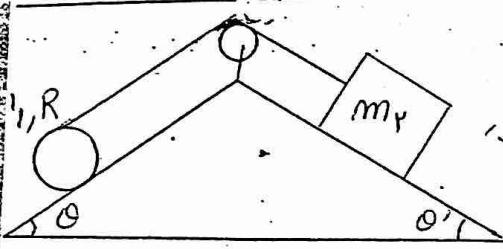
فرم پژوهی.

به نام خدا

پایان کریم فیزیک ۱ و صفت ۲ صفت. از مسائل حب استفاده نمود. به همین خواهد
در جمله اینجا با پاسخ داره نمی شود.

حُكْم ۱ صفحه ای هست، برینی سکل به ضلع a و جرم M خود رفته باشد. الف) انرکی در این این
صفحه را حول θ از اضلاع a بینست آورید. ب) انرکی در این را حول محوری که محدود رسمیه را لع
بوده و از میان رأس آن α درجه نزدیک بینست آورید.

(۳۰ نفره)



حُكْم ۲ نوار نازک و سلیمانی در استوانه صلبی به جرم m_1 و منعطف R قرار دارد. این نوار این از زوایه θ از زوایی قرقره است. بدن اصطکاک ریاضی، به صورتی که جرم m_2 که بر روی لعل
سیداره بدن اصطکاک را در فضه بینش است (سلیمانی).

(۲۰ نفره)

با فرض اینکه استوانه نگزند و بر روی لعل سیداره باشند تعلق داشته باشند خطی استوانه هستام باشند فرض را حا
(انرکی در این استوانه حمل محوزن $M R^2 / 4$ نمایند) -

حُكْم ۳ سی سینه ای بی طول l و سینه را لعل بقطع 2 cm^2 در آب جوش (100°C) و سرمه ای را در مذکور آب بخج (20°C) قرار دهیم. وزاره نسیم را در
مول سینه در هر ساعت 35 g بخج ذوب نمود، با فرض اینکه سینه با محیط اطراف تبادل حرارتی
نمایند باشد، ضریب گردشی را حساب نمایند. ($L_f = 10 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$)

(۱۰ نفره)

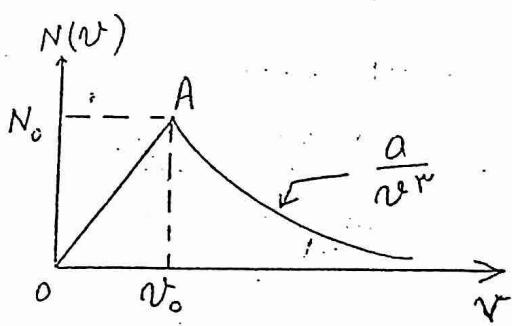
حُكْم ۴ یک حلقه گازی این ایندیه ای بطور برابر نیز عرضه سکل را لیم کند. AB جرم
یک در در و CA همچنان. باز فری ایندیه $T_C = 400 \text{ K}$, $T_B = 100 \text{ K}$ و
حاطوبت: الف) رحای بخاره ای دارد و تغیر از ری داخل در فرآیند $B \rightarrow C$
ب) کاراییم که در فرآیند $C \rightarrow A$ (R = 1,۳۱۶ $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

حُكْم ۵ دو حلقه گاز ایندیه ای در این را از رحای K و 50 بر حای K بازیم. تغییر در از ری جنبشی در را
که زاره بینست آورید.

حُكْم ۶ یک گاز ایندیه ای عرضه سکل را لیم کند. $3 \rightarrow 2$ فرازیست در این P_2
 $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ فرآیندهاں بی در در و $+ \frac{1}{2} \times ۴$ فرازیست در این P_1 :
نیز دهید که کارایی (راندیش) این عرضه برابر $e = 1 - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1}{2}}$ (۱۰ نفره)

حفره

حفره کیتی حول گاز اول (کامل) کی از حالت فرود جمیع را بطری رہدراحت کی کیسے
تاثیر پس دو برابر و دو سین رفت رہابت جمیع آن را بمقدار V_0 کی رہائی تغیر آندر
راخ بکشید (تمثیل کیا ہے) بازگشت پذیر ہستہ)



7 نمبر
توزیع سرعت میں گاز فرضی تراظٹ نہیں کل تقابل را دردیں
است. کمیت ہای زیر ارجمند N، $\frac{N}{V}$ و a بہت
آوردیں: تعداد کل ذرہ ہا سرعت حفاظت چھکتیں
سرعت. (N_0 ، $\frac{N}{V}$ و a مابینہ) 5 نمبر

حفرہ بالی

نمرات از ۱۳۰ تا ۱۰۰ آموزش در راه رفاقت

بسم الله تعالى

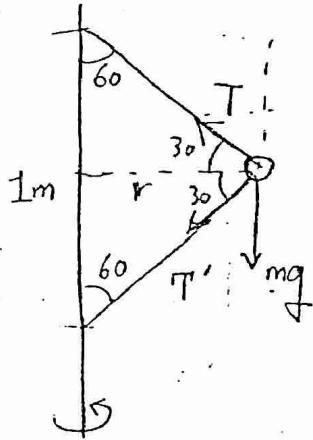
آبانماه ۱۳۸۶

زمان : ۱:۱۵ ساعت

آزمون میان ترم اول فیزیک عمومی ۱

توجه: در جلسه امتحان به هیچ سوالی پاسخ داده نمی شود. از ماشین حساب استفاده نشود. بزرگهایی که بدون نام دانشجو و نام استاد درس و تدریس یار باشد تصحیح نمی گردد.

- ۱- قایقی با سرعت ثابت v_0 در حال حرکت است. موتور قایق خاموش می شود و تحت تاثیر نیروی اصطکاک $-bv^3$ قرار می گیرد. پس از طی چه مسافتی سرعت قایق نصف سرعت اولیه خواهد شد؟
- ۷/۵
- ۲- متحرکی با شتاب ثابت a از حال سکون شروع به حرکت می نماید. سپس حرکت آن یکنواخت می شود. بالاخره با حرکت کند شونده تحت همان شتاب a متوقف می شود. اگر کل مسافت طی شده X و کل زمان حرکت t باشد، سرعت جسم در حالتی که به طور یکنواخت حرکت می کند را بدست آورید.
- ۷/۵
- ۳- یک گلوله یک کیلو گرمی مطابق شکل توسط ذو نخ بدون جرم به یک میله قائم متصل شده است. دو نقطه اتصال نخ ها به فاصله یک متر از هم فاصله دارند. این دستگاه حول محور میله مجبور دوران می کند و در حالی که نخ ها به طور کشیده قرار گرفته باشند، یک مثلث متساوی الاضلاع تشکیل می دهند. اگر کشش نخ بالایی ۲۵ نیوتن باشد، مطلوبست:
- ۷/۵
- الف- نیروی کشش نخ پایینی
- ب- اندازه برآیند نیروهای وارد بر گلوله
- ج- اندازه سرعت گلوله
-
- ۴- جسمی به جرم یک کیلو گرم تحت تاثیر نیروی کل $\vec{F} = 6xy\hat{i}$ از حال سکون از مبدا مختصات شروع به حرکت می کند و تحت خط مستقیمی به نقطه A به مختصات $(2, 1)$ می رسد. سرعت جسم را در این نقطه محاسبه کنید. واحد نیرو نیوتن و واحد طول متر است.
- ۷/۵



$$T \sin 30^\circ - T' \sin 30^\circ - mg = 0$$

١٩

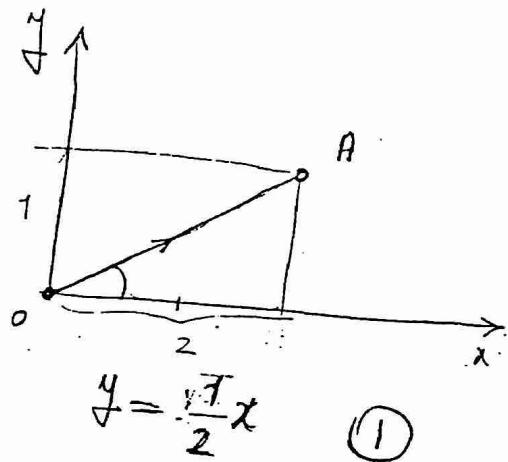
$$25 \times \frac{1}{2} - \frac{T'}{2} - 1 \times 10 = 0 \rightarrow T' = 25 \text{ N}$$

٢٠

$$F = T \cos 30 + T' \cos 30 = 25 \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{2} = 15\sqrt{3} \text{ N}$$

٢١

$$F = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{rF}{m}} = \sqrt{\frac{1 \times \sin 60^\circ \times 15\sqrt{3}}{1}} = \sqrt{\frac{\sqrt{3} \times 15\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{\frac{45}{2}} \text{ m/s}$$



١

$$\Delta K = W$$

جواب
کار و ازایش

$$\frac{1}{2} m v^2 - 0 = W \rightarrow v = \sqrt{\frac{2W}{m}}$$

٢

$$W = \int_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_C 6xy \hat{i} \cdot d\vec{r} = \int_C 6xy \, dx$$

$$= \int_0^1 6x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} x \, dx = \left[\frac{6}{2} \frac{1}{3} x^3 \right]_0^1 = 8 \text{ Joule}$$

٣

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 8}{1}} = \sqrt{\frac{16}{1}} = 4 \text{ m/s}$$

٤

٢٤

۲۰۳۱) اتفاق می‌دهد ترم نزدیک گمومی است و از همان مبنی دسترسی سریع ۳، ۸، ۱۵ را داشت. ۹. رقصه - از زمانی حس استفاده نمود. برخی این که بدو نام در اینجا ذهن ای اشاره باشد رفعی نمی‌شود.

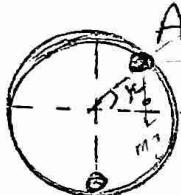
در صورت اتفاق همچنان خواهد بود و نام داره نمی‌شود

نام (النحو)

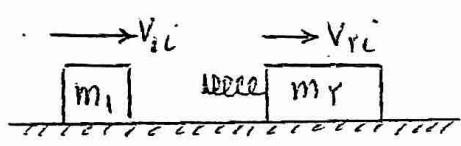
نمودن فزاره

نام (النحو)

نمودن



ظور ای این بحث \Rightarrow لیتوگرام از نایابی سرطانی که از طبع کردی به شکاع
۲. سر بربر داشت اصطلاحاً که را با جسم سر علی حرکت داشتم \Rightarrow
در نقطه A از طبع کرد جبراً \Rightarrow (۸ را را 1.0 m/s^2 بگیرید).



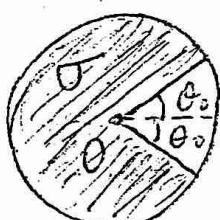
۲۰۳۲) جسم بحث $m_1 = 2 \text{ kg}$ روی سر بربر داشت

اصطلاحاً با سرعت 1.0 m/s می‌لغزد. درست

در حفاظت از جسم، جسم زیری بحث $m_2 = 0.5 \text{ kg}$

با سرعت 3 m/s در راه داشت \Rightarrow حرکت جسم با سرعت $\frac{N}{m} = 112$.
مطابق سُکُل به m_2 وصل نموده است. وقتی روی جسم با هم بخوردند هدایت فشردنی
خواهد بود؟ (در اینجا هدایت فشردنی فشرد و جسم به حرکت جسم داده و سُکُل نشانه

۲۰۳۳) از قرص هلقنی به شکاع R قطاعی با زاویه 20° مطابق سُکُل را.
۲۰۳۴) میزانات رازیم با قیاسنده قرص را
لنت به نقطه O (مرکز قرص) ببینیم آنرا



۲۰۳۵) حرکت جسم صلبی که حول محور ح روتاتی نمایند 2 rad/s کندی را در
دایره ای را کند در $\vec{F} + \vec{z} = \vec{F}$ (برحسب تر) قرار گرفته است در نظر نمایم.
لحظه ای که بردار سرعت زاویه ای $\vec{w} = 3 \text{ rad/s}$ (برحسب 2 rad/s) است لنت دیگر
سرعت جسم، شتاب جسم و مولفه های میان دشاعی شده به جسم را در نظر نماییم

همو فتح ۱۱۱۶

مقدمة في الديناميكا

مقدمة في الديناميكا

$$N + mg \cos \theta = \frac{mV^r}{R} \rightarrow V^r = Rg \cos \theta = r \times 1 \times \frac{1}{r} = 1 \rightarrow V = \sqrt{r} \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{r} m V_r^2 = \frac{1}{r} m V^r + mg (R + R \sin \theta) \Rightarrow V_r^2 = rg(R + R \sin \theta) + V^2$$

$$\Rightarrow V_r = \sqrt{r} (r + r \times \frac{1}{r}) + 1 \rightarrow V_r = \sqrt{V_r} \text{ m/s}$$

مقدمة في الديناميكا

$$m_1 V_{1i} + m_r V_{ri} = (m_1 + m_r) V_{rf} \Rightarrow r \times 1 + \alpha \times r = (r + \alpha) V_f \Rightarrow V_f = \frac{\alpha m}{r}$$

$$\frac{1}{r} m_1 V_{1i} + \frac{1}{r} m_r V_{ri} = \frac{1}{r} (m_1 + m_r) V_{rf} + \frac{1}{r} kx^r$$

$$\frac{1}{r} (r)(1) + \frac{1}{r} \alpha \times (r) = \frac{1}{r} (r + \alpha) (\alpha) + \frac{1}{r} kx^r \Rightarrow x = 0, \text{ m}$$

مقدمة في الديناميكا

$$X_{cm} = X_1 = \frac{\iint \sigma r dr d\theta r \cos \theta}{\sigma R^2 \theta_0} = \frac{\sigma \int_r^R r^2 dr \int_{-\theta_0}^{\theta_0} d\theta \cos \theta}{\sigma R^2 \theta_0}$$

$$\rightarrow X_1 = \frac{r^2 R \sin \theta_0}{R^2 \theta_0} \quad Y_1 = 0$$

مقدمة في الديناميكا

$$\frac{X_{cm}}{r \theta_0} = X_r \quad \frac{M_1 X_1 + M_r X_r}{M_1 + M_r} = 0 \rightarrow X_r = -\frac{M_1 X_1}{M_r} = -\frac{R \theta_0 \left(\frac{r^2 R \sin \theta_0}{R^2 \theta_0} \right)}{\pi R^2 - R \theta_0}$$

$$X_r = -\frac{r^2 R \sin \theta_0}{\pi R^2 - R \theta_0}$$

$$Y_r = 0$$

الإجابة

مقدمة في الديناميكا

$$\vec{V} = \vec{\omega} \times \vec{r} = r \hat{k} \times (\hat{j} + r \hat{k}) = -r \hat{i} \quad \frac{m}{s}$$

$$\vec{a} = (-r \hat{k}) \times (\hat{j} + r \hat{k}) + r \hat{k} \times (-r \hat{i}) = r \hat{i} - 9 \hat{j}$$

$$\vec{a}_T = r \hat{i}$$

$$\vec{a}_R = -9 \hat{j}$$

الإجابة

مقدمة في الديناميكا

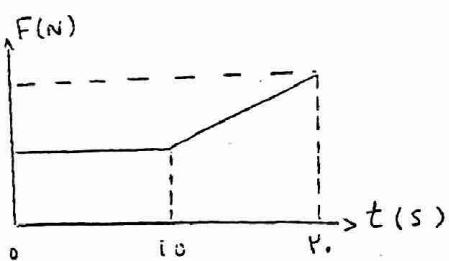
$$\frac{1}{2} \int_{r_1}^{r_2} \omega^2 r^2 dr$$

$$\omega$$

نام خدا

مسئله ۱

ب) جسمی به جرم m که میان است در نقطه A نیزی می‌باشد
به مقدار $\frac{1}{2}$ نیز توان در همین سمت خورخه اماں بیوود در
ناینی دم ناگهان مقدار این نیز تغییری لذت و به صورت خلی
دری آید (رسکد). مطابقت با فست پیوود لذت دریخت $\frac{1}{2}$ ناینی و نیز توان نیز در نقطه پازدم



مسئله ۲

لزمه ای به جرم m که لیوژن متعقل به فری بدین جرم از نقطه A سریع به حرکت بر روی سپرینگ داردی لذت از ساعتی بین داره و نیز طول عاری فری برار $\frac{1}{2}$ لتر باید که نیزی اصطکاک بین A و B را با این فرضی که در نقطه B وزن جسم با علیع طبع برادر است بینت آورید. نسبت فری برار 100 نیز توان برتر بینید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

مسئله ۳

طوله ای به جرم m به دلیانی که از جرم آن صرف نظری نمود متصل است در میان به سقف نظاری که $\frac{g}{9} = a$ روحیت است وصل شود.

نظاره تیری که مسیر است نسبت در همین سق خورخه هاره و لذتی باشد را در نظر بینید، از مسیر است این نظر 20 متر برآمدید به لذت نظاره زاویه 60° و لذت در میان را حینه را نیز از لذتی بینید. m با بر 10 لیوژن و طول رسیون را برابر 1 متر در نظر بینید.

مسئله ۴

سه میده نیز احته هم جنس به طول $2l = 4\text{m}$ (مطابق شکل) و مصلن لذت لذت جرم در میان طول بر $kg = 1$ می باشد. در نقطه A نیم قرصی غیره عنی به این مجموعه جوشی غورده است که جهاتی طبع آن در نقطه ای مانند P توط 23m/s^2 را زده لذتی است. روز جرم این مجموعه را نسبت به نقطه O (رُز قرص) در گورهان α و لذت است آورید.

مسئله ۵

برخوردن کشکان بین دوزده با جرمی برابر و تندی بیش از 1 که لذت سرعتی در شکل نشان داره لذتی است سوره نظری باشد. هنچه بعد از برخور رندیها برابر با لذت دوزده زدایی α و β با خورخه اها بازند و دو نعادله بینت آورید که از طبق آنها بتوان α و β را بینت آورید. حل معادله بذلت لازم است.

نویسنده

فصل ۱۶ - نیایلی طلب : اسئال

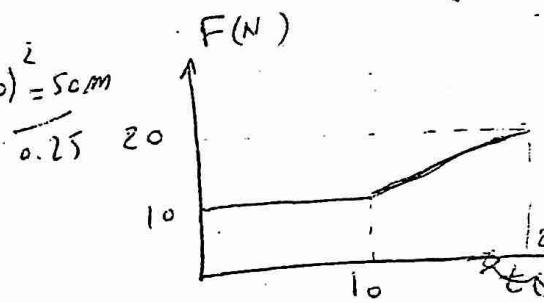
حکایتی - بنود - کشورهای و

1) Unit of Force is Newton

2)

$$0 < t \leq 10 \rightarrow a_1 = \frac{F}{m} = \frac{10}{10} = 1 \text{ m/s}^2 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times (10)^2 = 50 \text{ m}$$

$$10 < t \leq 20 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} F = \alpha t + \beta \\ 10 = 10\alpha + \beta \\ 20 = 20\alpha + \beta \end{array} \right. \Rightarrow \beta = 0, \alpha = 1$$



$$F = t$$

$$V_{10} = at = 1 \times 10 = 10 \text{ m/s}$$

$$dV = adt = \frac{F}{m} dt \Rightarrow \int_{10}^{20} dV = \int_{10}^{20} \frac{F}{m} dt = \int_{10}^{20} \frac{1}{10} t dt = \frac{1}{2 \times 10} \left[\frac{t^2}{2} \right]_{10}^{20} =$$

$$\Rightarrow V_t - 10 = \frac{t^2}{20} \Rightarrow V_t = \frac{1}{20} t^2 + 5$$

$$x_{20} - x_{10} = \int_{10}^{20} V dt = \int_{10}^{20} \left(\frac{1}{20} t^2 + 5 \right) dt = \frac{1}{20} \left[\frac{1}{3} (8000 - 1000) \right] + 5(20 - 10)$$

$$x_{20} = 50 + \frac{7000}{60} + 50 = 100 + \frac{700}{6} = 216.67 \text{ m}$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v} = FN = \left[V_{15} \right] = \left[\frac{1}{20} (15)^2 + 5 \right] = 12.5 \text{ W}$$

$$W_f = E_B - E_A = \frac{1}{2} k x_B^2 + mgR + \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} k x_A^2$$

$$x_B = R\sqrt{2} - R = \sqrt{2} - 1 \text{ m}$$

$$x_A = R = 1 \text{ m}$$

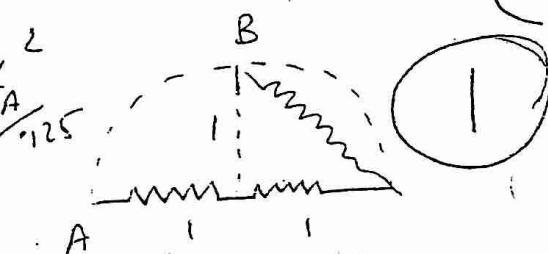
$$k x_B \cos 45 = m v_B \frac{R}{R} \Rightarrow v_B^2 = \frac{k R x_B \cos 45}{m} = \frac{100 \times 1 (\sqrt{2} - 1) \times \sqrt{2}}{1 \times 2} \approx 48 \text{ m/s}$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 100 (\sqrt{2} - 1)^2 + 1 \times 10 \times 1 + \frac{1}{2} \times 1 \times 48 - \frac{1}{2} \times 100 \times 1 = -185 \text{ J/25}$$

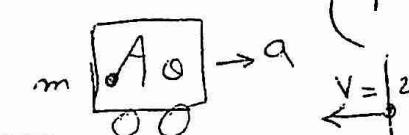
$$mg + T = ma \rightarrow \begin{cases} T \sin \theta = ma \\ T \cos \theta = mg \end{cases}$$

$$T^2 = m^2(a^2 + g^2) = m^2(g^2 + \frac{g^2}{100}) = \frac{m^2 (101) g^2}{100} \Rightarrow T = mg \times 1.005 \text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{a}{g} = \frac{g}{10g} = \frac{1}{10} \rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{1}{10}$$

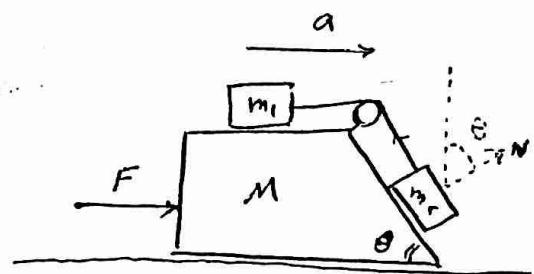


$$a = g/10$$



$$a = g/2$$

1- بجز نظریه اول اینجا مدار مکانیکی دستگاهی را برای مقدار زیر اینچی F را طریق آن در اینجا اثبات کنید. مجموع وزنه و قوه نسبت به محیط M مذکووه باشد. از جزو آنکه در
کجا می‌باشد.



$$\begin{cases} T = m_1 a \\ N \sin \theta + T \sin \theta - m_r g = 0 \\ N \sin \theta - T \sin \theta = m_r a \end{cases}$$

حل:

$$\Rightarrow F = (m_1 + m_r + M) a$$

$$\Rightarrow a = \frac{m_r g \sin \theta}{m_1 + m_r \sin \theta}$$

$$F = (m_1 + m_r + M) \frac{m_r g \sin \theta}{m_1 + m_r \sin \theta}$$

جواب 0.25

لطفاً

2- ذوار در مکانیک و در حال حاضر می‌باشد. رله نیز سرت آن از اینجا پشتیبانی می‌نماید. $V_y = \alpha t$ و $a_y = \alpha$ در اینجا α را در اینجا می‌دانید. $a_x = \alpha t$. مطلب است: (الف) معادله حریقت ذره
: (ب) $y = ?$ می‌باشد. کارکل را در ناسیه اول بمسار از اینجا
می‌باشد. حل:

$$\begin{cases} V = \alpha t \\ y = \frac{1}{2} \alpha t^2 \end{cases} \Rightarrow y = \frac{1}{2} \alpha t^2 + c \quad (0.25)$$

لطفاً

$$\begin{cases} a_x = \alpha t \\ v_{0x} = 0 \end{cases} \Rightarrow v_x = \alpha t \Rightarrow \begin{cases} v_x = \alpha t \\ v_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \alpha t^2 \quad (0.25)$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2} \alpha t^2 \\ y = \frac{1}{2} \alpha t^2 + c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t^2 = x^2 \\ t^2 = \left(\frac{y-c}{\alpha}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{y-c}{\alpha}\right)^2 = x^2 \Rightarrow (y-c)^2 = \alpha^2 x^2$$

جواب 0.25

$$\therefore x = rV \Rightarrow t = \sqrt{x}$$

$$\begin{cases} V_x = \alpha t \Rightarrow V_x(t=c) = 2V \text{ m/s} \\ V_y = \alpha t \Rightarrow V_y(t=c) = 1A \text{ m/s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{V} = 2V \hat{i} + 1A \hat{j} \quad (0.25)$$

$$\vec{V}_0 = 0 \quad \vec{V}_1 = 3i + 6j$$

$$(W = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (45) = 45 J)$$

لطفاً

۳- حاصله $- 60 \text{ km}$ در مسیر دایرگارانم بردازده است. مسیر جریح آن 1 km
می‌باشد. آریخت آن برابر مطابقات (الف) وزن ظاهری آن در پائین ترین
 نقطه مسیر است. -) ذرجه خالص دارد هر چهار پائین ترین نقطه مسیر.

در پائین ترین نقطه مسیر

$$N - W = m \frac{V^2}{R}$$

$$V = V_r \cdot 1 \text{ km/hr} = V_r \cdot \frac{1000}{3600} = 5 \text{ m/s}$$

$$N = W + m \frac{V^2}{R} = r_{...} + r_{...} \times \frac{\Sigma ...}{100} = r_{...} + r_{...}$$

$$N = 1000 \text{ N}$$

وزن ظاهری

$$\vec{F} = \vec{N} + \vec{W} = 1000 - r_{...} = r_{...} N$$

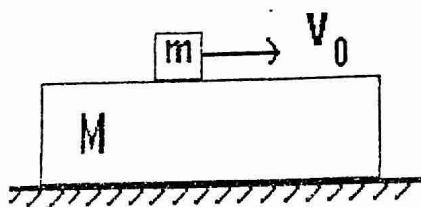
بنام خدا

امتحان میان ترم فیزیک عمومی-۱

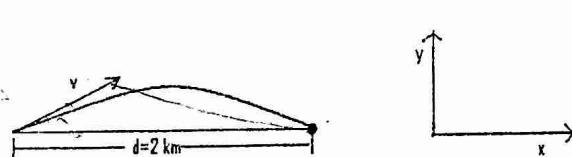
۹۰ - ۱۳۸۸/۰۸/۰۴ دقیقه

نام و نام خانوادگی: رحرا اکبر عباسی

شماره دانشجویی: ۸۸۳۲۰۱۱



- ۱- جسمی به جرم m با سرعت v_0 بر روی جسمی به جرم M که در ابتدا ساکن است میلغزد (مطابق شکل رویرو). μ ضریب اصطکاک بین M و m است و از اصطکاک بین M و سطح افقی صرفنظر میشود. پس از چه مدتی جرم m نسبت به جرم M به حال سکون در می آید.



- ۲- از تفنجی گلوله ای با سرعت 1000 m/s خارج میشود. اگر بخواهیم گلوله به هدفی در فاصله $d=2 \text{ km}$ (مطابق شکل رویرو) برخورد کند، تحت چه زاویه ای باید لوله تفنج نسبت به افق تمایل داشته باشد.

- ۳- اتومبیلی روی یک مسیر دایره ای به شعاع 200 m در حال حرکت است. اگر اندازه شتاب کل در لحظه ای که اندازه سرعت آن 20 m/s است برابر 3 m/s^2 باشد آهنگ تغییر تندی (اندازه سرعت) در این لحظه چقدر است؟

- ۴- تک نیرویی بر جسم ذره مانندی به جرم 3 kg چنان اثر میکند که مکان جسم بر حسب تابعی از زمان بصورت $x=3t-4t^2+t^3$ داده میشود که در آن x بر حسب متر و t بر حسب ثانیه است. کار انجام شده توسط نیروی وارد بر جسم را از $t=0$ تا $t=4 \text{ s}$ بدست آورید. توان لحظه ای در پایان ثانیه اول چقدر است.

R
JP
1/4

$$-f = ma = m \frac{v - v_0}{t} \rightarrow v = v_0 - \frac{ft}{m}$$

$$f = Ma' = M \frac{v - 0}{t} = \frac{Mv}{t} \quad (1)$$

$$\frac{ft}{M} = v_0 - \frac{ft}{m} \rightarrow t = \frac{v_0}{f(\frac{1}{M} + \frac{1}{m})} = \frac{v_0}{\mu mg(\frac{1}{M} + \frac{1}{m})}$$

$$t = \frac{v_0 M}{\mu g (M+m)}$$

(P) \rightarrow (Q)

$$\theta = 0, \dot{\theta}(t) = 0, x = d \quad \text{مقدار } -1.5 \rightarrow$$

$$\ddot{\theta} = -\frac{1}{2} \frac{gd^2}{v_0^2} + \frac{v_0 \dot{x}}{ox} d \quad (P)$$

$$\frac{1}{2} gd = v_0 x \quad v_0 \dot{x} = v^2 \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{2} v^2 \sin 2\theta$$

$$\theta = \frac{1}{2} \arcsin \frac{gd}{v^2} = \frac{1}{2} \arcsin \frac{9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 2000 \text{ m}}{(100 \text{ m/s}^2)} = 0.56$$

الآن نحسب زاوية انحراف الماء من افق

$$a = \sqrt{a_T^2 + a_r^2} \quad \therefore a_r = \frac{v^2}{r} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$z = \sqrt{a_T^2 + r^2} \rightarrow r_T = \sqrt{5}$$

(Q)

$$v = \frac{dx}{dt} = r - rt + vt^2 \quad \text{قضاء الماء} - \epsilon$$

$$t = 0 \rightarrow v_i = 3 \text{ m/s} (t=0), v_f = 19 \text{ m/s} (t=\epsilon)$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \delta \times \lambda j \quad (P)$$

$$W = m \int adt = m \int (-\lambda + \delta t)(c - rt + vt^2) dt = \delta \times \lambda j \quad (P)$$

$$P = \frac{dw}{dt} = m a \cdot \frac{dx}{dt} = m (-\lambda + \delta t) \cdot (3 - rt + vt^2)$$

$$t = 1 \quad = P \times (-2)(-2) = 12 \text{ J/s} \quad (P)$$

امتحان هیان قرم درس فیزیک عمومی ۱ (ترم اول ۸۴-۸۵)

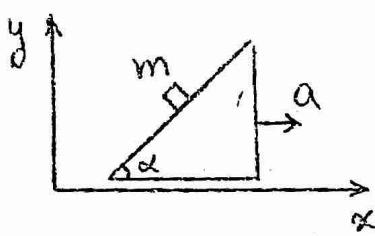
شماره گروه مرحله ۱ :

وقت : ۱ ساعت و ۴۵ دقیقه

توجه : در جلسه امتحان به هیچ سوالی پاسخ داده نمی شود. از ماشین حساب استفاده نشود.

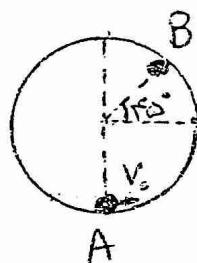
نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

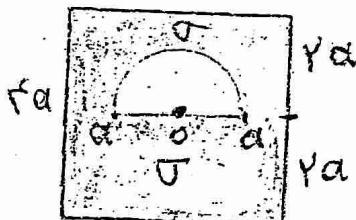


- ۱- جسمی به شکل مکعب به جرم m روی سطح شیداری با شیب α قرار دارد و سطح شیدار با ستایب a به موازات محور X حرکت می کند. نشان دهد اگر $\frac{g(\mu_s - \tan \alpha)}{1 + \mu_s \tan \alpha} > a$ باشد، جسم روی سطح به طرف پائین خواهد نزدید. μ_s ضریب اصطکاک بین مکعب و سطح شیدار میباشد. (۱/۷۰ نمره)

- ۲- قایقی به جرم m_2 بر روی آب در حرکت می باشد و در لحظه ای که سرعت آن V_0 است موتور خود را خاموش می کند. اصطکاک بین آب و قایق در جهت عکس حرکت قایق و متناسب با تندی آن می باشد $F = -C\vec{V}$. سرعت قایق را ۱ ثانیه بعد از خاموش کردن موتور بدست آورید. (۱/۵ نمره)



- ۳- با چه سرعت افقی V_0 گلوله باید از نقطه A درون حلقه حرکت کند تا در نقطه B سطح حلقه را ترک کند. حلقه در صفحه قائم قرار دارد و اصطکاک بین حلقه و گلوله صرف نظر می شود. شعاع حلقه یک متر و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ می باشد. (۱/۵ نمره)



- ۴- الف) مرکز جرم نیم قرصی یکنواخت با چگالی سطحی σ را نسبت به مرکز آن نقطه O بدست آورید.
ب) از مربعی به ضلع a ، یکنواخت با چگالی سطحی σ ، مطابق شکل نیم قرصی برداشته ایم. مرکز جرم باقیمانده را نسبت به نقطه O بدست آورید. (شعاع نیم قرص برابر a می باشد)

- ۵- جسمی به جرم m_2 روی میزی بدون اصطکاک با سرعت V_2 حرکت می کند که با جسم دیگری به جرم m_1 که با سرعت V_1 در حرکت است و فنر بدون جرمی با ثابت K به آن متصل است برخورد می کند. (مطابق شکل) . پس از برخورد حداقل فشردنگی فنر چقدر است؟ (۱/۷۵ نمره)

موفق باشید

العزم المركب = 0

$$\begin{cases} f \cos \alpha - N \sin \alpha = ma \\ f \sin \alpha + N \cos \alpha - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f = m(a \cos \alpha + g \sin \alpha) \\ N = m(g \cos \alpha - a \sin \alpha) \end{cases}$$

$\frac{f}{N} = \frac{a \cos \alpha + g \sin \alpha}{g \cos \alpha - a \sin \alpha}$

$\left(\frac{f}{N}\right)_{\max} = \mu_s \Rightarrow \frac{a \cos \alpha + g \sin \alpha}{g \cos \alpha - a \sin \alpha} = \frac{a + g \tan \alpha}{g - a \tan \alpha} \Rightarrow$

$a \leq \frac{g(\mu_s - \tan \alpha)}{1 + \mu_s \tan \alpha} \quad \text{جواب: } 10 \text{ م/ث}^2$

$$f = ma = -cv \Rightarrow a = -\frac{c}{m}v \quad \frac{dv}{dt} = -\frac{c}{m}v \Rightarrow \int_{V_0}^V \frac{dv}{-\frac{c}{m}v} = \int_{t=0}^t dt$$

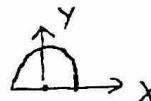
$t = -\frac{m}{c} \ln \frac{V}{V_0} \Rightarrow V = V_0 e^{-\frac{ct}{m}}$

$$N + mg \cos \theta = \frac{mV^2}{R} \quad \text{B. على}$$

$$\frac{1}{r} m V_A^2 = \frac{1}{r} m V_B^2 + mgh \Rightarrow V_A^2 = V_B^2 + 2gh = \frac{mV^2}{R} + 2g(R \cos \theta)$$

$$V_A^2 = \gamma g R \cos \theta + 2gR = \gamma \times 1 \times 1 \times \frac{V^2}{R} + 2 \times 1 \times 1 = f, \quad \text{جواب: } 10 \text{ م/ث}^2$$

ii) $X_{cm} = 0, \bar{\omega} \times r \vec{i}, Y_{cm} = \int \sigma r dr d\theta r \sin \theta$



$$Y_{cm} = \frac{\sigma}{M} \int_R^R r^2 dr \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{\sigma}{\frac{1}{2} \pi R^2} \frac{R^3}{3} \times \pi = \frac{2\pi R^2}{3}$$

$$\therefore X_{cm} = \frac{M_s' X'_s + M_s X_s}{M_s + M_s'} = 0 = \frac{\frac{\sigma}{\pi R^2} \sigma \times 0 + (14R - \pi R^2/r) \sigma X_s}{M_s + M_s'}$$



$$\Rightarrow X_s = 0$$

$$Y_{cm} = 0 = \frac{M_s' Y'_s + M_s Y_s}{M_s + M_s'} = \frac{\frac{\pi R^2}{r} \sigma \times \frac{2\pi R^2}{3} + (14R - \frac{\pi R^2}{r}) \sigma Y_s}{\frac{\sigma \pi R^2}{r} + (14R - \frac{\pi R^2}{r}) \sigma} = 0 \Rightarrow Y_{cm} = \frac{2\pi R^2}{3}$$

$$\begin{cases} m_1 v_1 - m_r v_r = (m_1 + m_r) V \quad \rightarrow \\ \frac{1}{r} m_1 v_1 + \frac{1}{r} m_r v_r = \frac{1}{r} (m_1 + m_r) V + \frac{1}{r} k x \end{cases} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V = \frac{m_1 v_1 - m_r v_r}{m_1 + m_r} \\ \text{و} m_1 v_1 + m_r v_r = (m_1 + m_r) \left(\frac{m_1 v_1 - m_r v_r}{m_1 + m_r} \right) + kx \end{array} \right.$$

$$x' = \frac{1}{k} \left[m_1 v_1 + m_r v_r - \frac{(m_1 v_1 + m_r v_r) - (m_1 v_1 + m_r v_r) - kx}{m_1 + m_r} \right] = \frac{m_1 m_r (v_1 + v_r) + r m_1 m_r v_1 v_r}{k(m_1 + m_r)}$$

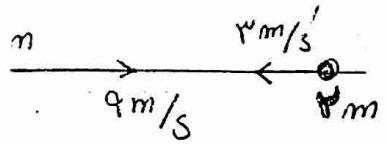
$$\frac{m_1 m_r (v_1 + v_r)}{k(m_1 + m_r)} \Rightarrow x = (v_1 + v_r) \sqrt{\frac{m_1 m_r}{k(m_1 + m_r)}} \quad \text{جواب: } 10 \text{ م/ث}$$

به مام حدا

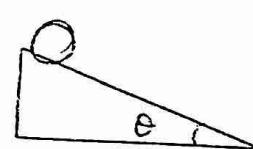
(ستوده و پنجم) رزم فزیک ۱ - دانشگاه هنری بریکنیر ۷، ۱۱، ۸۱ - درست ۹۰ درصد



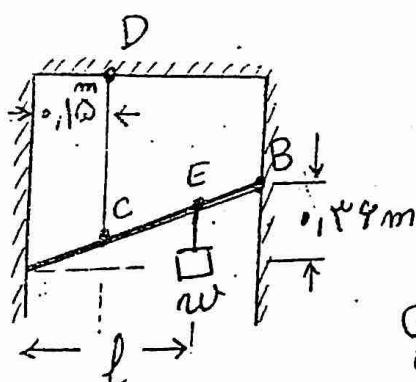
۱۱ صفحه ای دایره ای سکوی به ساعت R و محیط هلی نفر و فردی باشد. بنابراین از این صفحه دارای محیطی سکوی کا و سرعت دیر دارای محیطی ۲۵ باشد. تخفیفات بر زمین از این صفحه را نسبت به نقطه O (مرکز دایره) بدهت آورید.



۱۲ سرعت خود را بعدی کساد نموده که بحجم m و سند آن قبل از خود 9 m/s و سری دارای جملی راز 2 m و سندی قبل از خود 3 m در سکوت O دارد. لذت داشت. سرعتی داشت آورید.

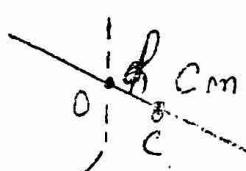


۱۳ میں استوانه هلی بحجم m و ساعت R برداشت گزیدن روی اس طبقه ای را بزاویه θ بخواهد. در بالا سطح سینه ای سرعت زاویه ای استوانه w و سرعت خطی آن v باشد. (الف) سرعت خعل استوانه را از علیسته θ می سفت آن (برداشت گزیدن) بدهت آورید. (ب) نیروی اصطکاکی که روی استوانه عمل می کند حقیر را دست؟



۱۴ سیده هلی AB که از زد آن صرف نظر میور (از میکرواف) در نقطه A بر دیوار عودی و از سر دیر B به سر دیوار عوری دیر صفع تکید دارد و از اصطکاک هر دو دیوار صرف نظر میور. در نقطه C دیگان به سیده سقط ایت که سر دیر را

در نقطه D به سقف تصل نموده. در نقطه E وزن ایال به زد 3114 نیوتن به سیده سقط نموده. پنج نیرون که دیوار در نقطه A به سیده وارد کند 2224 نیوتن باشد.



۱۵ که را بدهت آورید:

۱۶ آدنی از میکروسیده باریک و بلندی بطول L و جرم M تسلیم نموده است. درین قیمت حول محوری نه به مانند است (CC) لازم از رزیز جریان قرار دارد. دارند $L = 1.5 \text{ m}$ و $M = 1 \text{ kg}$ دو شیوه نوشته را برای نوشته های بارانه کوچک سیده (لینه) و از آن دوره نسادب را جرب 8.7 m^2

$$X_{cm} = 0 \quad Y_{cm} = \frac{M_1 Y_{1cm} + M_r Y_{rcm}}{R \pi M_1 + M_r}$$

$$Y_{1cm} = \frac{\int dm Y}{M_1} = \frac{\int \int \sigma r dr d\theta r \sin \theta}{\sigma \times \frac{1}{4} \pi R^4} = \frac{\gamma}{\pi R^4} \left[\frac{R^4}{4} \times r \right] = \frac{\epsilon R}{4 \pi}$$

$$Y_{rcm} = -\frac{\epsilon R}{\pi \eta} \quad Y_{cm} = \frac{(\sigma \pi R^4 / r) \left(\frac{\epsilon R}{\pi \eta} \right) - (\gamma \sigma \frac{\pi R^4}{4}) \left(\frac{\epsilon R}{\pi \eta} \right)}{(\sigma \pi R^4 / r) + \gamma \sigma \left(\frac{\pi R^4}{4} \right)}$$

$$Y'_{cm} = \frac{\frac{\epsilon R}{\pi \eta} - \gamma \frac{\epsilon R}{\pi \eta}}{1 + \gamma} \rightarrow | Y_{cm} = -\frac{\epsilon R}{\pi \eta}, X_{cm} = 0 \rangle$$

$$V_{cm} = \frac{m_1 V_{1i} + m_r V_{ri}}{m_1 + m_r} = \frac{m \times q - \gamma m \times \omega}{m + \gamma m} = 1 \text{ m/s}$$

$$V_{1f} = \frac{m_1 - m_r}{m_1 + m_r} V_{1i} + \frac{\gamma m_r}{m_1 + m_r} V_{ri} = \frac{-1(q)}{\omega} + \frac{\gamma(\gamma m)}{\omega} (-\omega) = -V \text{ m/s}$$

$$V_{rf} = \frac{\gamma m_1}{m_1 + m_r} V_{1i} + \frac{m_r - m_1}{m_1 + m_r} V_{ri} = \frac{\gamma}{\omega} \times q + \frac{\gamma}{\omega} (-\omega) = \omega m/s$$

$$V'_{1f} = V_{1f} - V_{cm} = -V - 1 = -1 \text{ m/s} \quad V'_{rf} = V_{rf} - V_{cm} = \omega - 1 = \epsilon m/s$$

$$\text{(ii)} \quad \frac{1}{4} m \omega_0^2 + \frac{1}{4} I \omega_0^2 + mg h = \frac{1}{4} m \omega^2 + \frac{1}{4} I \omega^2$$

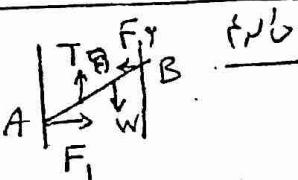
$$\frac{1}{4} m \omega_0^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{r} m R^2 \right) \frac{\omega_0^2}{R^2} + mg \alpha \sin \theta = \frac{1}{4} m \omega^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{r} m R^2 \right) \frac{\omega^2}{R^2}$$

$$\Rightarrow | \omega^2 = \omega_0^2 + \frac{f}{m} g \alpha \sin \theta \Rightarrow a = \frac{r}{\omega} g \alpha \sin \theta .$$

$$\text{(iii)} \quad mg \sin \theta - f = ma = m \frac{r}{\omega} g \alpha \sin \theta \Rightarrow | f = \frac{1}{\omega} g m \sin \theta .$$

$$T = W = \mu \eta F N \quad F_i = F_r = \mu \eta F N$$

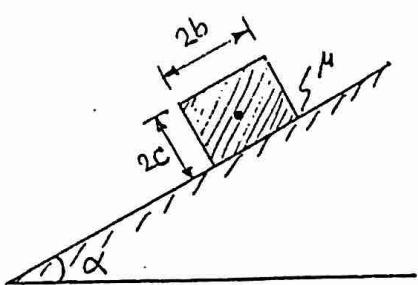
$$\sum_A = 0 \Rightarrow \mu \eta F \times 0.15q + \mu \eta F \times 0.10 - \mu \eta F l = 0 \rightarrow | l = 0.5 \text{ m} .$$



$$\sum_o = -Hgh \sin \theta \approx -Hgh \theta = I_o \alpha = I_o \frac{d\theta}{dt} \Rightarrow (I_{cm} + Hh^2) \frac{d\theta}{dt} = -Hh^2 \frac{\sin \theta}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{d\theta}{dt} + \frac{1}{L} \frac{Hg h}{I + Hh^2} \theta = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{L} \frac{Hg h}{I + Hh^2}} = \frac{\gamma \eta}{L} \Rightarrow | T = \gamma \eta \sqrt{\frac{L}{I + Hh^2}}$$

مسئلہ انتہائی فزیک ۱ : دینا ملک دوڑنے



(۱) جسم = مکن ملکب مستطیل = جنم m بر روی سطح سیمبارد نازک α ہے جسکے عین نظر، سُبب حرکت دن جسم قدر ذات ہے تھت چہ مگر اپنی جسم روی سطح سیمبار متوقف نہ ہوئے؟

$$(a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha), \mu \leq \frac{b}{c}) \quad \text{(پاسخ:)}$$

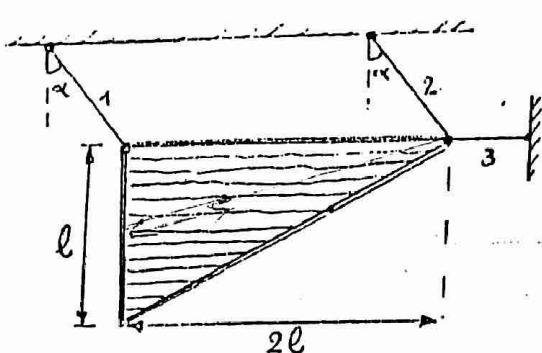
(۲) مطلبیں شکل، از طبق قرقرہ ٹکر کے من توانہ حل محور دری خوش دوڑنے کے دراں لختے دیانی I_0 ہوئے، و مکریں بدل جنم، اجسام کے جنم m_1 اور m_2 ایک لعطفہ کے میں جنم m_2 جنم m_1 سطح سیمبار میں روابطہ $m_2 > m_1$ برقرار است۔ شرحت اجسام را لعبوں تابی از مکالے بدلت آورید۔

$$(V(x) = \sqrt{2gx} \cdot \sqrt{\frac{1 - \mu \frac{m_2}{m_1} \cos\alpha - \frac{m_2}{m_1} \sin\alpha}{1 + \frac{m_2}{m_1} + \frac{I_0}{m_1 r^2}}}) \quad \text{(ڈسخ:)}$$

۳۔ مطلبیں مکن روبو، سیستم از دو قرقرہ ٹکلیں رکھ کے جنم ہو کلام m ایسے۔ قرقرہ اوس سطح سیمبار باریانی بدلیے قرقرہ ٹکتے ہے جنم G ہے جنم $5m$ سفلت ایسے۔ (ال) سُبب قرقرہ لٹک دجسم G_1 را، ورقہ سیستم از طلن مکان رکھیں ہوں گوں، میں نہیں۔ درسیستم نہیں وچور نہار دے۔

(۴) نیروں کش ٹکتے را براں G ، لیز قرقرہ لٹک حساب کیں۔

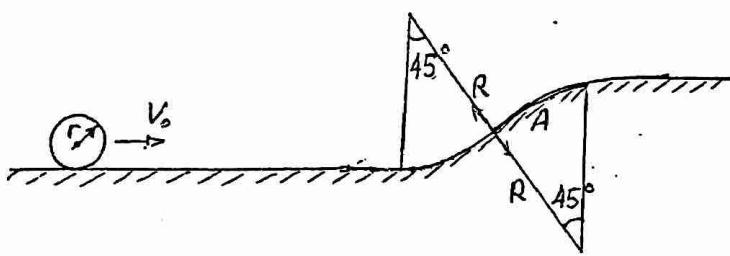
$$(S_2 = \frac{41}{28}m.g, S_1 = \frac{50}{28}m.g, a_1 = a_3 = \frac{9}{14}.g) \quad \text{(پاسخ:)}$$



۴) ای مکانیک شکل به جرم m، مکانیک شکل
بسیار ساده که از جرم آنها صرف نظر نمی‌شود
در این شکل نگاه داشته باشید.
اگر مکانیک ۳ پوتانگی از پیش فرض نمود
تئباً حرکت صاف و ثابت کشش در مکانیک ۲،
۱، ۲، ۱، ۲، ۱ را محاسبه کنید.

$$(\quad a = g \cdot \sin \alpha, \quad T_1 = \frac{mg}{6} (\sin \alpha + 4 \cos \alpha) \quad \text{وضعیت:})$$

$$T_2 = \frac{mg}{6} (-\sin \alpha + 2 \cos \alpha)$$



(۵) گلهای ای جرم m در ساعت
بی ریخت اولیه پایه بروند سرعت
مکانیک شکل، حرکت صاف است.
حرکت گلهای خالص است. در قسمت
از میر، گلهای بیرونی قوس A را باز نمایند
و دفعه‌ی کمی خریج ایجاد نهاد. در راست اولیه گلهای (V_0) چهارمین صبور از قوس
از مسیر جدا نمود؟ (R = 5r)

$$(V_0 \leq 2.43 \cdot \sqrt{g \cdot r} \quad \text{وضعیت:})$$

omola, electromagnetic theory of surface plasmon

The optical properties of metal nanoparticles

The influence of size, shape and dielectric function
J. phys. Chem. B. 1003, 107, 608-677

J. J. Coronado

جیسا چلے گے

کام اور نیز لمحہ

جیسا چلے گے

$$mgs \sin\alpha - \mu mg \cos\alpha = ma$$

$$a = g(\sin\alpha - \mu \cos\alpha)$$

$\mu < \tan\alpha \Leftrightarrow mgs \sin\alpha > \mu mg \cos\alpha$ برائی کی ممکنہ سوچ جسے جانی پڑے

: $\alpha < \sqrt{\mu} \pi / 2$ A JPA ہے

$$r(mg \cos\alpha) \cos\theta + r\mu mg \cos\alpha \sin\theta < r(mg \cos\alpha) \cos\theta + rmg \sin\alpha \cos\theta$$

$$r\mu mg \cos\alpha \sin\theta < rmg \sin\alpha \cos\theta \rightarrow \mu < \tan\alpha \cot\theta \rightarrow$$

$\mu < b/c$

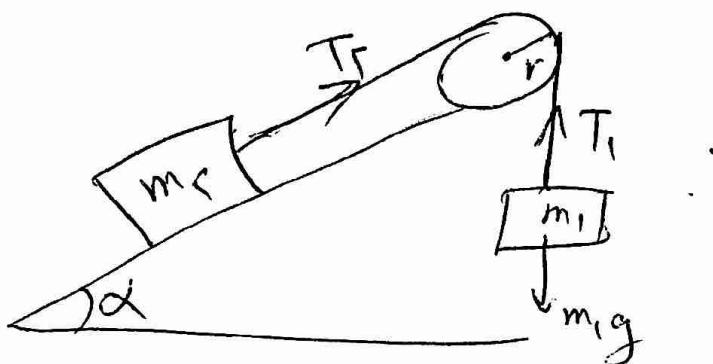
$$\left. \begin{array}{l} r(T_i - T_f) = I_o \cdot \frac{\alpha}{r} \\ m_1 g - T_i = m_1 a \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$T_f - m_r g \sin\alpha - \mu m_r g \cos\alpha = m_r a$$

$$1. \frac{\alpha}{r} = m_1 g - m_1 a - m_r g \sin\alpha - \mu m_r g \cos\alpha - m_r a$$

$$\alpha = \frac{m_1 g - m_r g \sin\alpha - \mu m_r g \cos\alpha}{m_1 + m_r + \frac{I_o}{r^2}} \rightarrow v_m = \sqrt{r \alpha g} =$$

$$\sqrt{r g \alpha} \times \sqrt{\frac{1 - \frac{m_r}{m_1} \sin\alpha - \frac{m_r}{m_1} \mu \cos\alpha}{1 + \frac{m_r}{m_1} + \frac{I_o}{m_r r^2}}}$$



$$r(T_i - T_c) = \frac{Ia}{r} \quad (1)$$

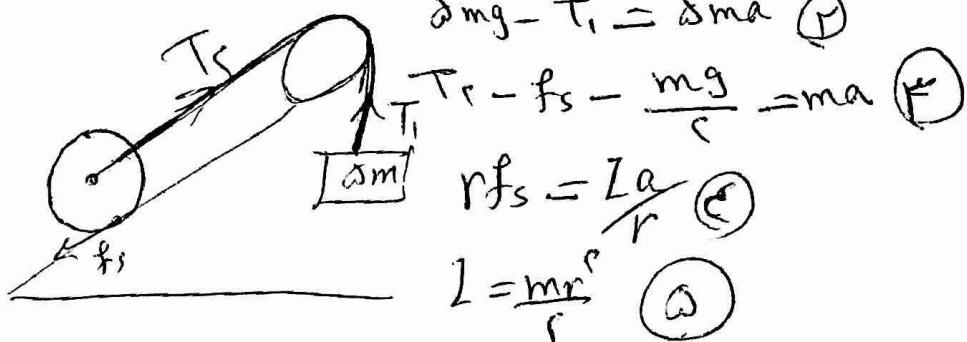
النـ

$$\Delta mg - T_i = \Delta ma \quad (2)$$

$$T_r - f_s - \frac{mg}{c} = ma \quad (3)$$

$$rf_s = Ia \quad (4)$$

$$L = mr^2 \quad (5)$$



$$\begin{aligned} (2), (1) \rightarrow T_i - T_c &= \frac{ma}{r} \quad (1), (2), (3) \rightarrow \Delta mg - \Delta ma - \frac{1}{c} ma - ma = \frac{mg}{r} = m \\ 9mg &= 10ma \rightarrow a = \frac{9}{10} g \end{aligned}$$

$$T_i = \Delta mg - \Delta ma = \Delta m(g - \frac{9}{10}g) = \frac{1}{10} mg$$

$$T_r = Ma + \frac{mg}{r} + \frac{ma}{c} = \frac{11}{10} mg$$

ـ این نتیجه در فک از این مکان مکانیزم است
ـ همچنانچه در این زمان از لذادایم

$$r_r T_r \sin(\frac{\pi}{c} - \alpha + \theta_c) - r_i T_i \sin(\alpha + \frac{\pi}{c} + \theta_i) = 0$$

$$r_r T_r \cos(\alpha - \theta_r) = r_i T_i \cos(\alpha + \theta_i)$$

$$r_r T_r [\cos \alpha \cos \theta_c + \sin \alpha \sin \theta_c] = r_i T_i [\cos \alpha \cos \theta_i - \sin \alpha \sin \theta_i]$$

$$r_r T_r \cos \alpha \frac{\frac{c}{r} L}{r_r} + r_r T_r \sin \alpha \frac{\frac{c}{r} L}{r_r} = r_i T_i \cos \alpha \frac{\frac{c}{r} L}{r_i} - r_i T_i \sin \alpha \frac{\frac{c}{r} L}{r_i}$$

$$r_r T_r \cos \alpha + T_r \sin \alpha = r_i T_i \cos \alpha - T_i \sin \alpha$$

$$r_r (\cos \alpha + \sin \alpha) - r_i (\cos \alpha - \sin \alpha) = 0 \quad (1)$$

$$(T_i + T_r) \cos \alpha = mg \quad (2)$$

$$\text{P.P} \rightarrow T_1 \left(1 + \frac{f \cos\alpha - \sin\alpha}{f \cos\alpha + \sin\alpha} \right) = \frac{mg}{\cos\alpha}$$

$$T_1 \left(\frac{f \cos\alpha + \sin\alpha + f \cos\alpha - \sin\alpha}{f \cos\alpha + \sin\alpha} \right) = \frac{mg}{\cos\alpha}$$

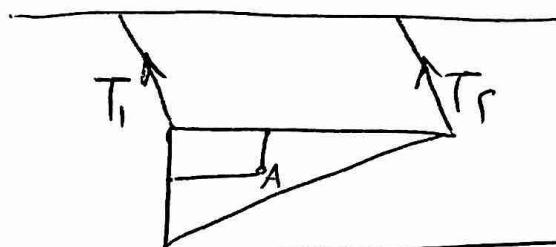
$$T_1 \left(\frac{2f \cos\alpha}{f \cos\alpha + \sin\alpha} \right) = \frac{mg}{\cos\alpha} \rightarrow T_1 = \frac{mg}{2} (f \cos\alpha + \sin\alpha)$$

از حرکت اوتوراک دامنه را ترجیح می‌کنیم

$$T_r = \frac{mg}{2} (\sin\alpha + f \cos\alpha)$$

$$a = a_m = T_1 \sin\alpha + T_r \sin\alpha = ma$$

$$(T_1 + T_r) \sin\alpha = ma \rightarrow \frac{mg}{\cos\alpha} \sin\alpha = ma \rightarrow a = g \sin\alpha$$



$$mg \cos\theta \rightarrow N = \frac{mv_B^2}{R+r}$$

برای این دستگاه حداکثری حالی

$$N = mg \cos\theta - \frac{mv_B^2}{R+r} \Rightarrow \textcircled{1}$$

$$\frac{1}{r} L \omega_A^r + \frac{1}{r} m v_A^r = \frac{1}{r} L \omega_B^r + \frac{1}{r} m v_B^r + mg f_r (1 - \cos\theta)$$

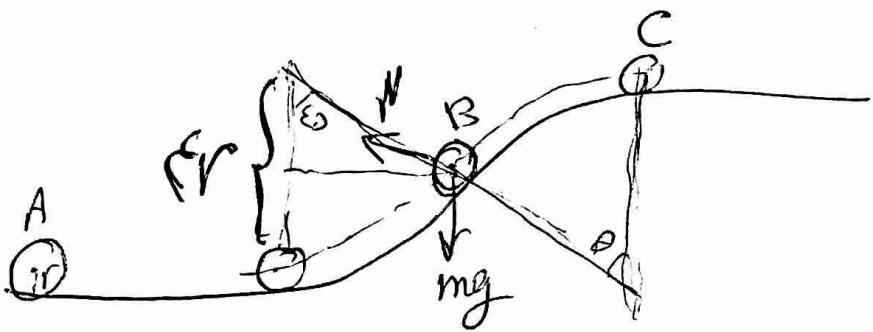
$$\frac{1}{r} v_A^r + v_A^r = \frac{1}{r} v_B^r + v_B^r + \lambda gr (1 - \cos\theta)$$

$$v_A^r = v_B^r - \frac{\lambda}{r} gr (1 - \cos\theta) \text{ \textcircled{2}}$$

$$V_B \leq (R+r) g \cos \delta^\circ$$

$$V_A - \frac{\epsilon}{r} gr(1 - \cos \delta^\circ) \leq \gamma gr \cos \delta^\circ$$

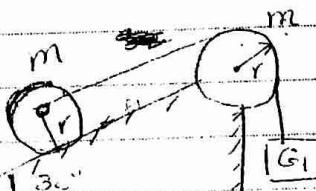
$$V_A \leq \sqrt{gr} \times \sqrt{\gamma \cos \delta^\circ + \frac{\epsilon}{r}(1 - \cos \delta^\circ)} = \sqrt{\epsilon^2 + gr}$$





۱) شدیدان دخیل با درجه مبتلی صفعه در حرم M مغناطیسی اند، این افسوسی (دولت) این مفهوم را جعل کی از اندیشه عنده بسته است اور بعد از آن:

۲) اندیشه در این راه حل θ دورتای بیکوپ بر ساخته در پیوند و از کی راس آن گذشت اور بعد:



۳) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

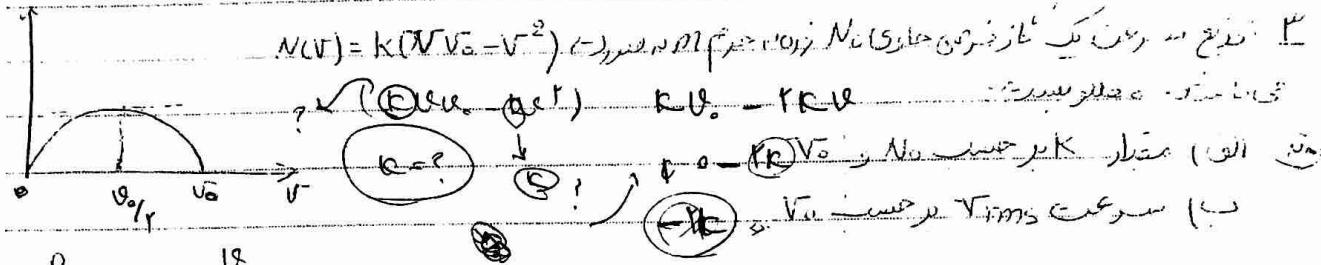
۴) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۵) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۶) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۷) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

$N(V)$

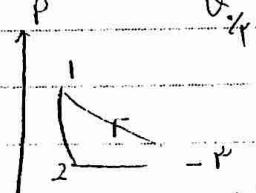


$$N(v) = k(NV^2 - v^2)$$

۸) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۹) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۱۰) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:



۱۱) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۱۲) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۱۳) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۱۴) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

۱۵) اندیشه این روز سیستم این قرقره تک دیوار شده به جسم هرگز از:

①

۱۶) سیمان این ω کرد و هم مولب بسیار $R_1 = 2T_0/(\omega)$ $R_2 = 2R_1$ وسیع $(T_0 = T_2)$

و این اندیشه که صحت رسانای شرعاً این توهم می‌باشد را بسیار $k = \frac{T}{4}$ اسقیم پیشون این کرد و در آن T

دوستی می‌داند) و با غرض آنکه حل دستیابی شفر را بحث H (درین این کسر حالت) را بسیار ω و $1/\omega$ داشته باشد



Thermodynamic

2008/04/22

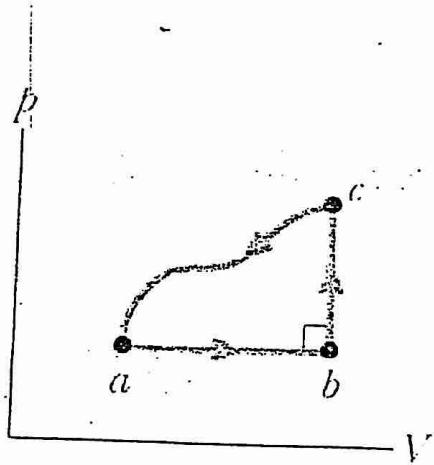
1: The density of gold is 19.30 g/cm^3 at 20°C . Compute the density of gold at 90°C .

$$\alpha = 14.2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

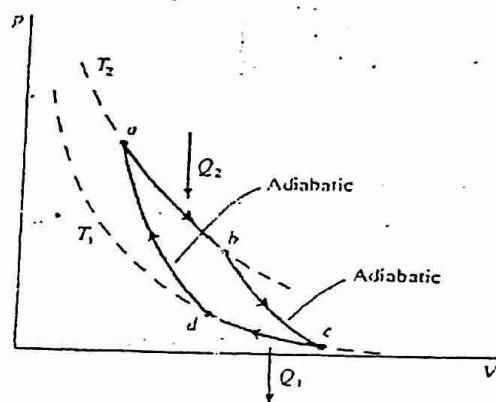
2: Initially 48 g of ice at 0°C is in an aluminum calorimeter can of mass 2 g, also at 0°C . Then 75 g of water at 80°C is poured into the can. What is the final temperature?

$$T_f = 17.6^\circ\text{C}$$

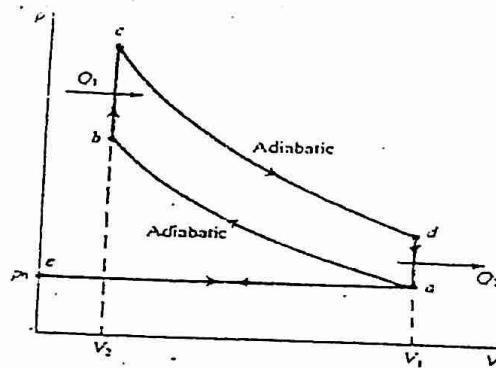
3: Figure 1 displays a closed cycle for a gas. The change in internal energy along path ca is -160 J. The energy transferred to the gas as heat is 200 J along path ab, and 40 J along path bc. How much work is done by the gas along (a) path abc and (b) path ab?



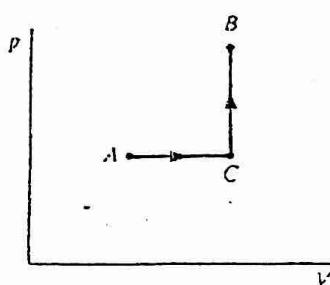
4: Show that for the Carnot cycle, Fig 2, $Q_2/Q_1 = T_2/T_1$. Assume 1 mol of ideal gas as the working substance. (Note that Q_1 and Q_2 are here defined to be inherently positive.)



5: For a gasoline engine undergoing the Otto cycle shown in Fig. 3, determine the thermal efficiency. Assume 1 mol of air as the working substance.



6: Find an expression for the entropy of a mole of an ideal gas having constant molar heat capacities C_p and C_v .



$$N = \frac{1}{2} A v_0^2 + \int_{v_0}^{v_\infty} \frac{1}{2} \frac{dV}{V^2} dV = \frac{1}{2} A v_0^2 + \left(-\frac{1}{V} \right) \Big|_{v_0}^{v_\infty} = \frac{1}{2} A v_0^2 + \frac{1}{V_0} = \frac{1}{V_0}$$

Ans

$$\frac{1}{V_0} = A \Rightarrow$$

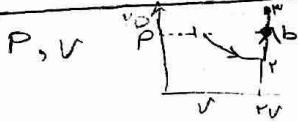
$$\bar{V} = \frac{1}{N} \left[\int_{v_0}^{v_\infty} \left(\frac{1}{V_0} V \right) V^2 dV + \int_{v_0}^{v_\infty} \frac{1}{V_0} V^2 dV \right]$$

$$\frac{1}{V_0} = \frac{1}{V_0} X$$

$$\bar{V} = \frac{1}{NV_0} \frac{V_0^3}{3} + \frac{V_0}{N} = \frac{V_0}{3N} + \frac{V_0}{N} = \frac{2}{3} \frac{V_0}{N}$$

$$V_{rms} = \sqrt{\bar{V}^2} = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{V_0^2}{N}}$$

$$U_p = V_0$$



$$(1) \frac{P}{V_0} = T_1$$

$$(2) \frac{P_2}{V_2} = T_1$$

$$(3) \frac{P}{T_B} = \frac{P_2}{T_1}$$

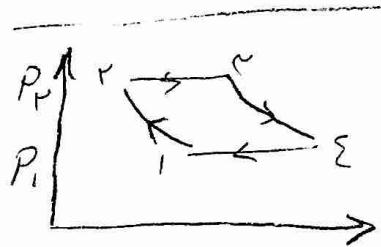
$$\frac{P}{T_B} = \frac{P_2}{T_1}$$

$$\Delta S = \Delta S_{1b} + \Delta S_{b2} = \int_1^2 ncp \frac{dT}{T} + \int_b^2 ncv \frac{dT}{T} = \frac{\gamma}{R} R \ln \frac{T_B}{T_1} + \frac{P_2}{P_1} R \ln \frac{T_2}{T_B}$$

$$\Delta S = \gamma R \ln r$$

$$H = -KA \frac{dT}{dr} = -\frac{I}{4} \times 4\pi r^2 \frac{dT}{r} \Rightarrow \int_R^{rR} H \frac{dr}{r^2} = -\frac{\kappa}{r^2} \int_{T_1}^{T_2} T dT$$

$$H \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{rR} \right) = -\frac{1}{r} (T_2 - \kappa T_1) \Rightarrow H = r \kappa RT_1$$



$$Q_{F1} = \int_{T_1}^{T_F} ncp dT \rightarrow |Q_{F1}| = ncp(T_F - T_1)$$

$$Q_{FF} = \int_{T_F}^{T_F} ncp dT = ncp(T_F - T_F) = 0$$

$$\epsilon = 1 - \frac{|Q_{F1}|}{Q_{FF}} = 1 - \frac{T_F - T_1}{T_F - T_F}$$

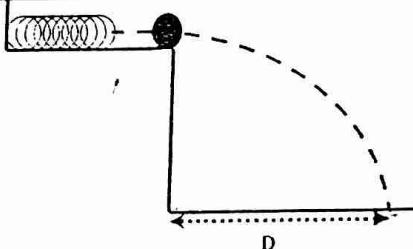
$$P_1 V_1^\gamma = P_F V_F^\gamma \Rightarrow (P_1 V_1)^\gamma P_1^{1-\gamma} = (P_F V_F)^\gamma P_F^{1-\gamma}$$

$$\left(\frac{T_F}{T_F} \right)^\gamma = \left(\frac{P_F}{P_1} \right)^{1-\gamma} \Rightarrow T_F = \left(\frac{P_F}{P_1} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_F$$

$$T_F = \left(\frac{P_F}{P_1} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_F$$

$$\left(\frac{P_F}{P_1} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_F - \left(\frac{P_F}{P_1} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_F = 1 - \left(\frac{P_F}{P_1} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$$

تذکرہ: به هیچ گونه سنوالی یا سخن داده نمی شود. از همراه داشتن جزو، کتاب، ماشین حساب و تلفن همراه خودداری نمود $g = 10 \text{ m/s}^2$



- ۱- جسمی مطابق شکل بر روی میزی افقی بدون اصطکاک قرار دارد.

جسم را به فنر فشارداده و فنر به اندازه یک سانتی متر فشرده می شود.

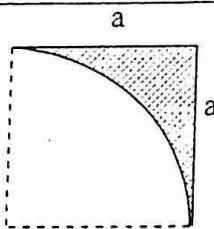
$$D = 2 \text{ m}$$

جسم پس از سقوط در فاصله

$$D = 2 \text{ m}$$

از پای عمود میز می افتد.

اگر بخواهیم گوله به فاصله ۳ متری بیفت، فنر چقدر باید فشرده شود.



- ۲- مرکز جرم صفحه هاشورخورده به جرم M را در شکل زیر بدست آورید.

تمام مراحل باید اثبات شود.

نمودار

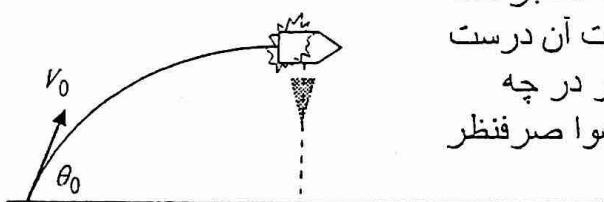
- ۳- دو جسم A و B هر یک به جرم ۲ کیلوگرم به هم برخورد می کنند. سرعت های قبل از برخورد

عبارتند از: $\bar{V}_B = -10\hat{i} + 5\hat{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$ و $\bar{V}_A = 15\hat{i} + 30\hat{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$. پس از برخورد سرعت نهایی A عبارت است

از $\bar{V}'_A = -5\hat{i} + 20\hat{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$. الف- سرعت نهایی جسم B را بدست آورید. ب- آیا برخورد کشسان

است؟ چرا؟

۱۰



- ۴- گوله ای با سرعت اولیه $V_0 = 20 \text{ m/s}$ با زاویه $\theta_0 = 60^\circ$ نسبت به

افق از سطح زمین شلیک می شود. در نقطه اوج مسیر، گوله منفجر شده

و به دو تکه مساوی تقسیم می شود. یک تکه که اندازه سرعت آن درست

پس از انفجار صفر است، بطور قائم سقوط می کند. تکه دیگر در چه

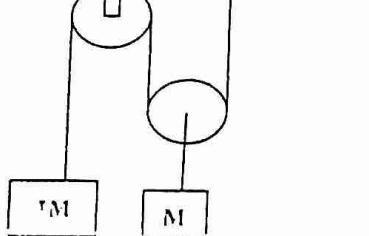
فاصله ای از محل شلیک به زمین فرود می آید. از مقاومت هوا صرفنظر

کنید.

۱۰

- ۵- نیروی کشش نخ و شتاب حرکت هریک از اجسام شکل مقابل را بدست آورید. از جرم نخ و قرقره ها و اصطکاک محور قرقره ها صرفنظر کنید.

نمودار



جواب ١)

$$\frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} x$$

$$x_1 = 1 \text{ cm}$$

$$\text{ارتفاع من ارتفاع } H = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$D_1 = 2 \text{ m}$$

$$D_2 = 3 \text{ m}$$

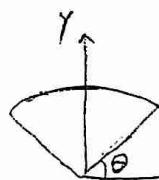
$$x_2 = ?$$

$$D = v_0 t \Rightarrow D = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}} \Rightarrow D = x \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \times \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{x_1}{x_2} \Rightarrow x_2 = \frac{D_2}{D_1} \cdot x_1 \Rightarrow x_2 = \frac{3}{2} \times 1 = 1.5 \text{ cm}$$

لهم قربان امارة بالسماوات مرتفعه شود

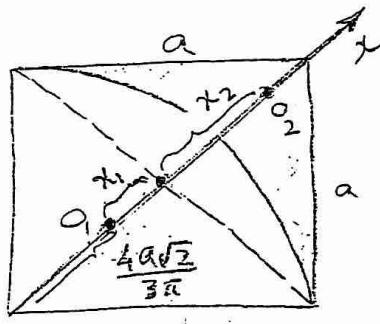
جواب ٢)



$$y = r \sin \theta$$

$$x_{cm} = .$$

$$x_{cm} = \frac{\int y dm}{\int dm} = \frac{\int_{\theta=0}^{\pi/4} r \sin \theta \sigma r dr d\theta \cdot r \sin \theta}{\int_{\theta=0}^{\pi/4} \sigma \cdot \pi R^2} = \frac{\sigma \times \frac{R^3}{3} [-\cos \theta]_{\pi/4}^{3\pi/4}}{\sigma \times \pi R^2 / 4} = \frac{4R \sqrt{2}}{3\pi}$$



مركز حجم رباعي دليل تأثير دركتزان فرار طرد.

نقطة O1 مركز حجم رباعي دارء و O2 مركز حجم رباعي مادون طرد
(دليل تأثير روی قطع رباعي فرار دارد.)

مركز حجم رباعي (مربع كامل) محل تأثير مخصوص صاحب بوص.

$$m_1 = \sigma \times \frac{\pi a^2}{4}$$

$$m_2 = 6 \left(a^2 - \frac{\pi a^2}{4} \right) = 6a^2 \left(1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

٣)

محوري رابطى قطع دائري زنطه مربع كمساكن جزء مربع باسد دركتزان صور:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = - \left(\frac{\sqrt{2}}{2} a - \frac{4a\sqrt{2}}{3\pi} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} a \left(1 - \frac{8}{3\pi} \right) \\ x_2 = ? \end{array} \right.$$

$x_{cm} = ?$ مركز مربع

$$x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow x_2 = -\frac{m_1}{m_2} x_1$$

$$\rightarrow x_2 = -\frac{\frac{6\pi a^2}{4}}{6a^2 \left(1 - \frac{\pi}{4} \right)} \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} a \left(1 - \frac{8}{3\pi} \right) \right) =$$

$$x_2 = \frac{\sqrt{2} (3\pi - 8)}{6(4 - \pi)} a$$

٤)

$$m_A = m_B = 2 \text{ kg}$$

$$\vec{v}_A = 15\hat{i} + 30\hat{j} (\text{m/s})$$

$$\vec{v}_B = -10\hat{i} + 5\hat{j} (\text{m/s})$$

$$\vec{v}'_A = -5\hat{i} + 20\hat{j} (\text{m/s})$$

$$\vec{v}'_B = ?$$

$$\vec{v}'_B = 10\hat{i} + 15\hat{j} (\text{m/s})$$

$$|\vec{v}_A| = \sqrt{(15)^2 + (30)^2} = 15\sqrt{1+4} = 15\sqrt{5} (\text{m/s})$$

$$|\vec{v}_B| = \sqrt{(10)^2 + (5)^2} = 5\sqrt{5} (\text{m/s})$$

$$|\vec{v}'_A| = \sqrt{(-5)^2 + (20)^2} = 5\sqrt{17} (\text{m/s})$$

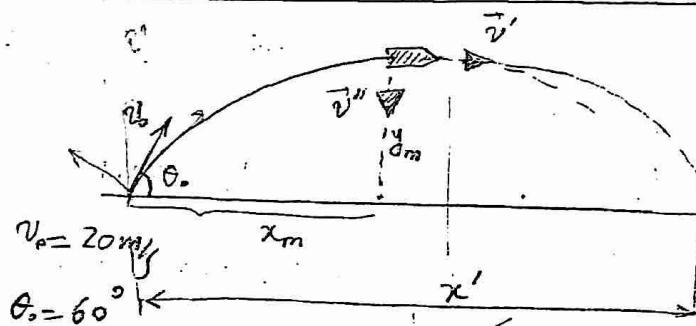
$$|\vec{v}'_B| = \sqrt{(10)^2 + (15)^2} = 5\sqrt{13} (\text{m/s})$$

$$K = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = 1125 + 125 = 1250 \text{ Joule}$$

$$K' = \frac{1}{2} m_A v'_A^2 + \frac{1}{2} m_B v'_B^2 = 425 + 35 = 460 \text{ Joule}$$

$$\begin{aligned} v_0^2 - v_r^2 &= 2gh \\ v_0^2 - v_r'^2 &= 2gy_m \\ K - K' &\rightarrow \text{غير خطي} \end{aligned}$$

$$y_m = -\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{0.02} = -15 \text{ m}$$



$$\begin{cases} v_{x_0} = v_0 \cos \theta_0 = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ m/s} \\ v_{y_0} = 0 \\ x_m = \frac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g} = \frac{20^2 \sin 120^\circ}{2 \times 10} = 10\sqrt{3} \text{ m} \\ y_m = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta_0}{2g} = \frac{20^2 \sin^2 60^\circ}{2 \times 10} = 15 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} P = P' &\rightarrow \begin{cases} m v_x = \frac{1}{2} m v'_x + \frac{1}{2} m v''_x \\ m v_y = \frac{1}{2} m v'_y + \frac{1}{2} m v''_y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m v_x = \frac{1}{2} m v'_x + 0 \\ 0 = \frac{1}{2} m v'_y + 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v'_x = 2v_x \\ v'_y = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y' &= -\frac{g(x - x_m)^2}{2(v'_x \cos \theta)^2} + (x - x_0) \frac{v'_y}{v'_x} \theta + y_m \rightarrow v'_x = 2x_0 = 20 \text{ m/s} \\ y' &= -\frac{10(x - 10\sqrt{3})^2}{2 \times 20^2 \times 1^2} + 0 + 15 = 0 \rightarrow (x - 10\sqrt{3})^2 = 1200 \rightarrow x = 20\sqrt{3} + 15\sqrt{3} = 30\sqrt{3} \text{ m} \end{aligned}$$

(10)

$$\left. \begin{array}{l} 2T' = T \\ 2Mg - T' = 2Ma' \\ Mg - T' = Ma \end{array} \right\} \quad (4)$$

برای سیستم مکانیکی این معادله ها برقرارند

$$x' + 2(x-l) = l' \quad (1)$$

مکانیکی مطالعه
2M = 0 مطالعه

$$x' + 2x = \dots \quad \text{مسیر افقی}$$

$$a' = -2a \quad \text{سرعت افقی}$$

$$\rightarrow \left. \begin{array}{l} 2Mg - \frac{T}{2} = 4Ma \\ Mg - T' = Ma \end{array} \right\} \rightarrow 2Mg - \frac{Mg - Ma}{2} = -4Ma \quad (4)$$

$$2g - \frac{g}{2} = -4a - \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{3g}{2} = -\frac{9a}{2} \Rightarrow a = -\frac{g}{3}$$

برای سیستم مکانیکی

$$T = Mg - Ma = Mg + \frac{Mg}{3} = \frac{4}{3}Mg$$

$$a' = -2a = \frac{2}{3}g$$

$$T' = \frac{1}{2}T = \frac{2}{3}Mg$$

$$a = -\frac{g}{3}$$

برای سیستم مکانیکی

پس: اگر از چون متابد نظر نداشتم میتوانم اکنون بقار و مطالعه مطالعه مطالعه مطالعه مطالعه

رابطه بین سواب دو جم $a' = 2a$ خواهد بود:

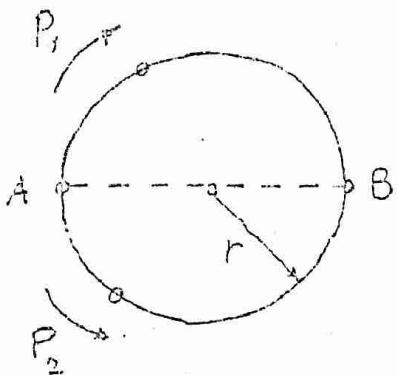
$$\left. \begin{array}{l} 2T' = T \\ 2Mg - T' = 2Ma' \\ T - Mg = Ma \\ a' = 2a \end{array} \right\} \quad (5)$$

$$\rightarrow \left. \begin{array}{l} 2Mg - \frac{T}{2} = 4Ma \\ T - \frac{Mg}{3} = Ma \end{array} \right\} \rightarrow 2Mg - \frac{Mg + Ma}{2} = 4Ma \rightarrow$$

$$2g - \frac{g}{2} = 4a + \frac{a}{2} \rightarrow \frac{3g}{2} = \frac{9a}{2}$$

$$T = Mg + Ma = Mg + \frac{1}{3}Mg = \frac{4}{3}Mg \rightarrow a' = \frac{2a}{3} = \frac{2}{3}g \rightarrow a = \frac{1}{3}g$$

برای سیستم مکانیکی

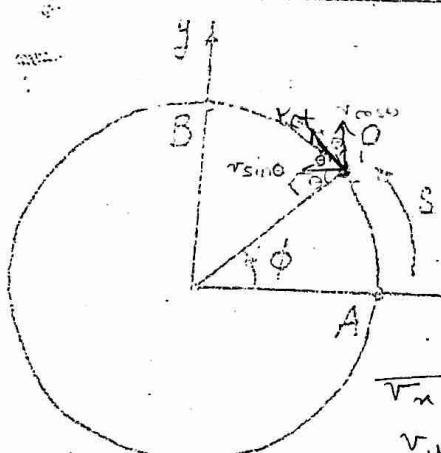


(۱) در ذره P_1 و P_2 که بر روی مسیر دایر شکل از تاری دارند، مطابق شکل، حرکت خوش را از نقطه A بر روی دایر در خلاف جهت پیوستگی آغاز بروکنند. ذره P_1 از نقطه A با سرعت متساوی شروع؛ حرکت هر کند و مخلف شتاب متساوی آن صفات پرداز را برابر باشد. ذره P_2 نیز از نقطه A با سرعت زاویه ای ω_2 شروع؛ حرکت هر کند.

(۲) مخالف متساوی شتاب - a_{t1} چهار بار باشد که در ذره در نقطه B بروی بروند؟

- (۳) ذره P_1 در نقطه B دارای چه سرعت زاویه ای است؟

- (۴) مخالف شعاعی شتاب هر کدام از دو ذره P_1 و P_2 در نقطه B مقدار است؟



ذره P بر روی مسیر دایر شکل پیشیخواهد کرد. حرکت هر کند.

حرکت این ذره مطابق شکل از نقطه A شروع کند.

$$\begin{aligned} r\theta = ct^2 & \quad \text{تعریف شد} \\ \theta = \frac{ct^2}{r} & \\ \dot{r} = -rct \sin \frac{ct^2}{r} & \\ \ddot{r}_x = -r^2 c \sin \frac{ct^2}{r} & \\ \dot{r}_y = rct \cos \frac{ct^2}{r} & \end{aligned}$$

- (۵) سرعت ذره در نقطه B مقدار است

$$\alpha_t = \frac{r\ddot{\theta}}{r} = r\frac{d\omega}{dt} = r\frac{d\frac{\theta}{t}}{dt} = \frac{dr}{dt} \cdot \frac{rc}{r} = \frac{r\ddot{c}}{r} = r\ddot{c} = r\ddot{c} = r\ddot{c}$$

مشتمل بر مجموع شتاب شعاعی و متساوی شتاب زاویه ای کند.

ذره P را در نقطه A از حیره در نقطه B بروند:

(۶) شتاب شعاعی و شتاب زاویه ای کم است و مجموع سرعت کم است.

(۷) اگر در یک لخته شتاب هر کند ذره هر شتاب متساوی آن را بسازد، آن کند.

$$\frac{r\omega\ddot{\omega}}{\alpha_t} = \frac{ar}{\alpha_t} = \frac{\ddot{r}}{r} \Rightarrow \frac{rK\ddot{c}}{r\ddot{c}} - \frac{r\ddot{c}}{r} = \frac{\ddot{r}}{r}$$

دینیت زاری ای سرلکی ای تبلیغ (۱۲۰۰) دینه دستیخواست

دینه دستیخواست میباشد.

$$w = KT + w_0$$

$$w_0 = K \times K + 180$$

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{w}{K}$$

ا) شتاب زاری ای این سرلکی برض کننده است بودن چهارانست؟

ب) در این سنت سرعت ای تبلیغ هم در گردش میکند؟

$$\theta = \frac{1}{2} \times t^2 - \frac{1}{2} \times \frac{\pi}{180} \times 10^2 = 100 \times 28 \text{ rad} \quad n = 100 \times 28$$

ج) شاع A بجهة تسمیه شاع B

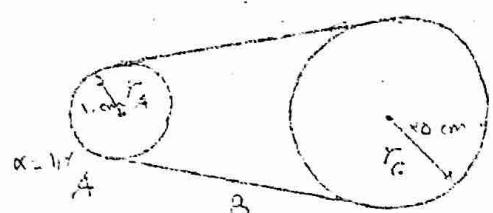
ج) شاع C بجهة شاع C = 25 cm مطابق شکل

د) سرعت زاری شاع A بجهه شتاب

$$w_A = w_C \times r_A \rightarrow 100 \text{ rev/min} = 25 \text{ cm} \times 100 \text{ rad/s} \rightarrow T = \frac{2 \pi}{100} = 0.0628 \text{ min}$$

بودن لام بوزن شاع C سرعت در این شاع C بجهه چهارانست؟

زخم و گرسنگی سرعت ای شاع C نمیگذرد. (راهنمایی: اگر تسمه ناخورد، سرعت خالی بشهوی چه میگیرد).



۱) فناوری که میتواند سرلکی همکاری را داشته باشد و حرکت جوخانه در طبقه

$$w_A = w_B + \alpha \times 40 \Rightarrow -\frac{w}{4} = \alpha \cdot 40 \text{ rev/min} \Rightarrow 225 \text{ rev/min} \leq 315 \text{ rev/min}$$

۲) شتاب زاری ای مدخل را سرعت چهارانست؟

۳) زخم کنید که این شتاب ۴۰ است، صاب کنید قدر طول میکشد آن جوخانه از

$$w_F = w_A + \frac{\alpha \times 40}{4} \Rightarrow -t \cdot \frac{225}{4} = \frac{40}{4} = 10 \text{ rev/min}$$

۴) مدخل این چه زخمی دارد چه زمانی دور میگردند؟



$$S = R\theta + R\dot{\theta}$$

$$S = vR\theta$$

$$a = v\ddot{\theta}$$



$$I = I_0 + \frac{1}{2} (mR)^2$$

$$T = \frac{w}{4}$$

متغيرات دوران

معلمات الدوران

جودي وعيدي

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0 = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \pi \quad (1)$$

$$\theta(t) = \omega_r t + \theta_r = \omega_r t + \pi \quad (2)$$

$$r\pi = \omega_r t + \pi \rightarrow t = \frac{\pi}{\omega_r} \rightarrow \theta = \frac{1}{2} \alpha \cdot \frac{\pi^2}{\omega_r^2} + \pi \quad (1)$$

$$\alpha_r = -\frac{r}{\pi} \omega_r^2 \xrightarrow{\alpha_r = \frac{\alpha_{t1}}{r}} \alpha_{t1} = -\frac{r}{\pi} \omega_r^2$$

$$\omega_r^2 - \omega_1^2 = r \alpha_{t1} (\theta_r - \theta_1) \xrightarrow[\text{رسوم}]{\omega_1 = \omega_r} \omega_r = \sqrt{-\frac{r}{\pi} \omega_r^2 (0 - \pi)} = r\omega_r \quad (2)$$

$$a_{1r} = r\omega_r^2 \xrightarrow[\text{رسوم}]{a_{1r} = r\omega_{r_p}^2} a_{1r} = r\omega_{r_p}^2 \quad (3)$$

$$\theta = ct^2 = \frac{1}{2} \alpha t^2 \rightarrow \alpha = rc \quad (2)$$

$$\omega_p = \alpha t \rightarrow v_p = r\alpha t = rrc t$$

$$V_x(t) = V_p \sin \theta = rrc t \sin(ct^2)$$

$$V_y(t) = V_p \cos \theta = rrc t \cos(ct^2).$$

$$\omega_B^2 - \omega_A^2 = r \alpha (\theta_B - \theta_A) \xrightarrow[\text{رسوم}]{\omega_A = \omega_B} \omega_B = \sqrt{rc(\frac{\pi}{2} - 0)} = \sqrt{rc\pi} \quad (1)$$

$$v_B = r\omega_B = r\sqrt{rc\pi}$$

$$a_r(\theta) = r\omega^2 = r\alpha\theta = rrc\theta$$

$$a_t(\theta) = r\alpha = rrc \quad (3)$$

$$a_{rd}(\theta) = rrc\theta \cos \theta$$

$$a_{tm}(\theta) = rrc \sin \theta$$

$$a_{ry}(\theta) = rrc \sin \theta$$

$$a_{ty}(\theta) = rrc \cos \theta$$

$$a_r = r\omega^2 = r\alpha t^2 \quad \omega = \alpha t + \omega_0 \quad a_t = r\alpha \quad \Rightarrow \text{Eq 1}$$

$$\frac{a_r}{a_t} = \tan \delta v \Rightarrow \alpha t^2 = \tan \delta v \quad (\text{Eq 2})$$

$$t = \sqrt{\frac{\tan \delta v}{\alpha}}$$

$$\theta(t) = \frac{1}{r} \alpha t^2 = \frac{1}{r} \alpha \frac{\tan \delta v}{\alpha} = \frac{\tan \delta v}{r}$$

$$\alpha = \frac{\omega_c - \omega_0}{t} = \frac{\frac{1000}{60} - \frac{100}{60}}{15} = \frac{1000}{60 \times 15} = \omega \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{Eq 3})$$

$$\theta = \frac{\omega_0 + \alpha t}{r} t = \frac{\cancel{1000}}{r} + \frac{\cancel{100}}{r} * 15 = 150 \text{ rev}$$

$$V_{PA} = V_{PC} \quad (\text{Eq 4})$$

$$n_A \omega_A = r_C \omega_C \rightarrow \omega_A = \alpha t = 1/4 t$$

$$\omega_C = \frac{r_A}{r_C} \omega_A = \frac{10}{15} \times \frac{1}{4} t = \frac{10}{15} t$$

$$\omega_C = \frac{100 \times 10 \pi}{60 \times 5} = \frac{10 \pi}{6} \rightarrow t = \frac{10 \pi}{\frac{10}{15}} = \frac{150 \pi}{10} \text{ s}$$

$$\alpha = \frac{220 \times 10 \pi}{60} - \frac{110 \times 10 \pi}{60} = \frac{-100 \pi}{14400} = -\frac{\pi}{144} \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \quad (\text{Eq 5})$$

$$\omega = \alpha t + \omega_0 \rightarrow t = \frac{-\omega_0}{\alpha} = \frac{220 \times 10 \pi \times 10}{60 \pi} = 14.5 \quad \boxed{\omega = \alpha t} \quad (\text{Eq 6})$$

$$\theta = \frac{1}{r} \alpha t^2 + \omega_0 t = \frac{\pi}{6} \times 10 \times 14.5 + \frac{220 \times 10 \pi}{60} \times 14.5 =$$

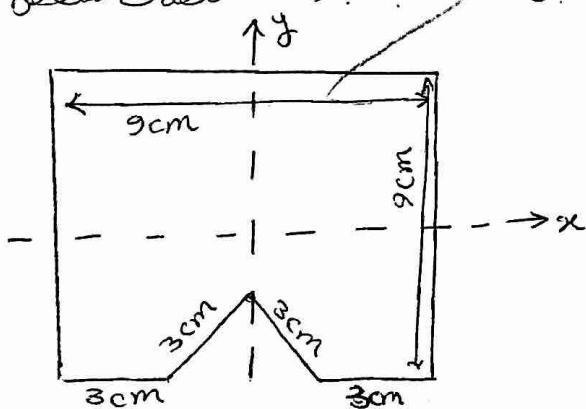
$$1150 \pi \text{ rad} \rightarrow n = \frac{1150 \pi}{2 \pi} = 575 \text{ rev}$$

۱- ذره‌ای به جرم 2 kg در صفحه $y-x$ در حال حرکت است. معرفی y سرعت آن از زمانی $t=0$ و ستاب آن در امتداد محور x از زمانی $t=0$ بوسیله آن امیر خیانیه متعارک در لحظه $t=0$ از محل $x=3\text{ m}$ و $y=6\text{ m}$ باشد. سریع بحرکت کرد و با شرط مطلوبست: الف- معادله مسیر حرکت ذره - کارکل اثبات ده در این اول

۲- جسمی به جرم M را مطابق سُکل از چه ارتفاعی روی سطح سیگار رها کنیم تا در ارتفاع $\frac{3}{2}R$ (از سطح زمین) سطح سینه را تراکنند. از اصطکاک مسیر جرم را تصریح کنید:



۳- از یک حسپتاک در یک سُکل به اضلاع 9 cm و 6 cm هشت کل مثلث مساوی ایاضن ب ضلع 3 cm سانه ستره مطابق نشاند، برویه شده است. مطلوبست مختصات مکان مرکز جرم جسم مانند نسبت به (سُکله) مختصات مسخن شده در مشخص.



۴- سطحی به جرم 0.3 kg در یک طرف یک سُکل اصطکاک ب سطح سینه به ساعت 1 m/s به پائین می‌لغزد و در یک طرف با جسم سکل دیگری به جرم 0.4 kg برخوردی طلاعی کسان انجام دهد. مطلوبست: الف- ضربه پیروی در جسم 0.4 kg دریافت می‌کند ب) ارتفاعی دو جسم از آن طرف به بالا می‌رود.



$$\begin{cases} V_y = 6t \\ y_0 = 3 \end{cases} \Rightarrow y = 3t^2 + 3 \quad \begin{cases} V_x = 6t \\ V_{0x} = 0 \end{cases} \Rightarrow V_x = 3t^2 \Rightarrow \begin{cases} V_x = 3t^2 \\ x_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow x = t^3$$

$$\begin{cases} x = t^3 \\ y = 3t^2 + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t^6 = x^2 \\ t^6 = (\frac{y-3}{3})^3 \end{cases} \Rightarrow (\frac{y-3}{3})^3 = x^2 \Rightarrow (y-3)^3 = 27x^2$$

$$\therefore \begin{cases} V_x = 3t^2 \\ V_y = 6t \end{cases} \Rightarrow V_i = 3i + 6 \hat{j} \Rightarrow W = \frac{1}{2} \times mV^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (45) = 45 \hat{j}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + mg(\frac{3}{2}R) \quad , \quad N + mg \cos\theta = m\frac{v^2}{R}$$

$$\cos\theta = \frac{R/2}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow v^2 = \frac{1}{2}Rg \quad mgh = \frac{1}{2}m(\frac{1}{2}Rg) + \frac{3}{2}mRg$$

$$h = \frac{1}{4}R + \frac{3}{2}R = \frac{7}{4}R$$

$$h = \frac{1}{3}H = \frac{1}{3}(\frac{3\sqrt{3}}{2}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (\text{مقدار حجم جوارب})$$

$$\text{مساحت مقطع} : \frac{1}{2}(\frac{3\sqrt{3}}{2}) \times 3 = \frac{9\sqrt{3}}{4} \quad , \quad \text{مساحت مقطع} S = 81 - \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{مقدار} y_{cm} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2} = \Rightarrow y_1(81 - \frac{9\sqrt{3}}{4}) = (4.5 - \frac{\sqrt{3}}{2}) \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

$$y_1 = \frac{3.5 \times 9\sqrt{3}}{4(81 - \frac{9\sqrt{3}}{4})} \Rightarrow y_1 = \frac{3.5\sqrt{3}}{36 - \sqrt{3}}$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 = mgh \Rightarrow v_i = \sqrt{2gh} = 1.4 \text{ m/s} \quad m_1 V_i = (m_1 + m_2) V_f$$

$$V_f = \frac{0.3 \times 1.4}{0.3 + 0.4} = 0.6 \text{ m/s} \quad J = \Delta P = \int F dt \quad J = m_2 \Delta V = 0.4(0.6 - 0) = 0.24$$

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2) V_f^2 = (m_1 + m_2) g h \Rightarrow h = \frac{V_f^2}{2g} = \frac{0.36}{2 \times 9.8} = 0.018 \text{ m}$$

بنام خدا

امتحان میان ترم درس فیزیک عمومی ۱

نیمسال اول ۸۶-۸۷

نام استاد درس :

شماره گروه :

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

وقت : ۱ ساعت و ۳۰ دقیقه

توجه : بارم هر سؤال ۱ نمره می باشد. از ماشین حساب و مبایل استفاده نشود.

۱- ذره ای به جرم 2 kg در صفحه $x-y$ در حال حرکت می باشد. مؤلفه y سرعت آن از رابطه $V_y = 6t$ و

شتاب آن در امتداد محور x ها از رابطه $x = 6t$ بدست می آید. چنانچه متحرک در لحظه $t = 0$ از

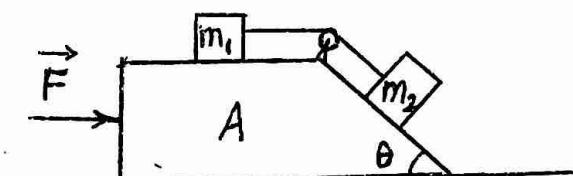
محل $x_0 = 0$ و $y_0 = 3$ از حالت سکون شروع به حرکت کرده باشد. مطلوب است :

الف - معادله مسیر حرکت ذره ب - کار کل انجام شده در ثانیه اول

امتحان

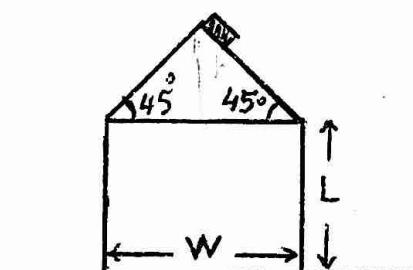
۲- مقدار نیروی افقی F را طوری بدست آورید تا اجسام به جرم m_1 و m_2 هیچ گونه حرکتی روی جسم

به جرم M نداشته باشند. از جرم قرقره و نخ و اصطکاک بین کلیه سطوح صرف نظر کنید.

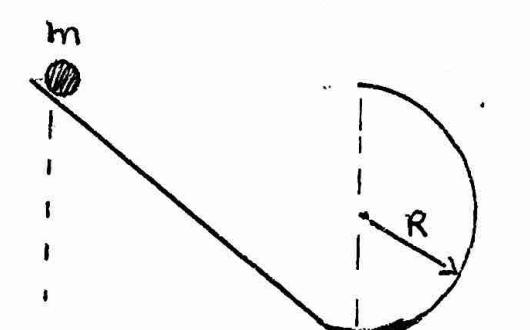


امتحان

۳- اگر یک تکه بیخ از بالاترین نقطه یک شیروانی رها شود و در فاصله $\frac{3L}{4}$ از پائین ساختمان به سطح زمین برخورد کند. پهنه ای ساختمان را بر حسب L بدست آورید.



۴- جسمی به جرم m را مطابق شکل از چه ارتفاعی روی سطح شیدار رها کنیم تا در ارتفاع $\frac{3}{2}R$ (از سطح زمین) سطح نیم کره را ترک نماید. از اصطکاک مسیر صرف نظر کنید.



امتحان حل زده

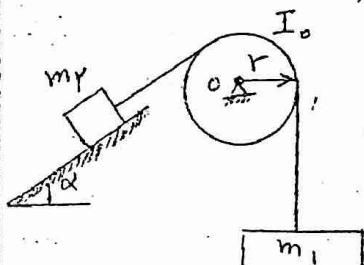
امتحان

پذیرفته شده

پنجم جمله

صفحه ۱

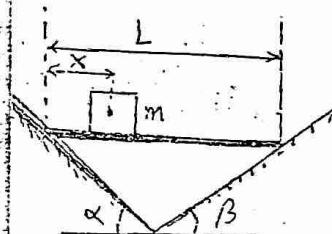
شکل پایان ترم پیش‌نمودنی ۱، وقت ۲ نتیجه ناتیج اسیده‌تر جمله ۱ و جمله ۲ صنعت باشد بر روی برخانی نوشتند شود. در جمله ۱ هم کوایل پائین را که راره نمی‌ور. از خالص حساب استفاده نمود. بعد از کوایل پائین عذر -



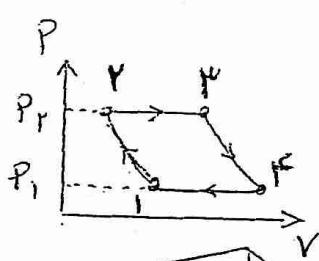
حکم ۱ مطابق سهل، قرمه‌ای حول محوره با لختی دورانی ω دارد.

می‌لند. در جسم با جرمی m_1 و m_2 بوسیله می‌رساند و قرمه بزم متصل هستند. ضرب اصطلاح m_1 و m_2 در ω می‌گیرند. با فرض (نیمه جم) $m_1 > m_2$ بزرگتر از جم

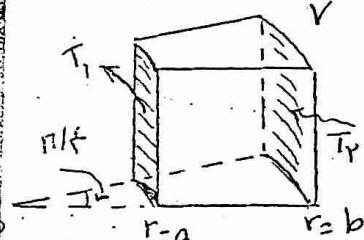
$(m_1 > m_2)$ و (نیمه سیم ازحال نمود) رهایی در سرعت اجمام v بر حسب ساخت می‌گردد \times بذلت آورید.



حکم ۲ مطابق سهل، می‌ای که از جرم آن صرف نظر نموده، سیم را در این می‌بینیم که از قردازه بر روی از زمینی قرار دارد. بر روی این می‌بینیم جسمی به جم m قرار گرفته است. این جسم در کجا باید میله باشد و قرار نماید (از ازده \times) تا عالت تعادل برآی میله (کار نمود) \square



حکم ۳ دهدزه کارایی (راندیش) وضه تعامل به با گاز کامل کاری نماید
برابر $\frac{P_2}{P_1} \rightarrow \frac{V_1}{V_2}$ (یعنی $\frac{V_1}{V_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1}$). هفتاد ملی $\frac{V_1}{V_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1}$



حکم ۴ از دیگر انتقال فنری به جمله ۷ به صورت تعامل بر می‌گردد وست. سطح داخل سیوانه a و سطح خارجی آن طی می‌باشد. مفهوم داخلی و خارجی انتقاله بر ترتیب در دمای T_1 و T_2 نگاه داشته. زده اند و $T_2 < T_1$ بجز اولیه (در حالت پایان) گزینه به جواز سطح این

جواب میدایند. از ضرب برسانی فنر باشد، آن‌هست انتقال رجا. (H) ای سینه نهاد و بین نهاد دهدزه که دمای دمای فناصده سطحی $a < b$) $T = \frac{T_1 \ln b/a + T_2 \ln a/b}{\ln b/a}$

ادامه رصفیه نهاد

۴۰۰

$$W_f = E_{K_f} - E_{K_0}$$

$$X_i = X_r = X = r\omega$$

$$V_i = V_r = V = r\omega$$

$$E_K = \frac{1}{2} m_i V_i^2 + \frac{1}{2} m_r V_r^2 + \frac{1}{2} I_0 \omega_f^2 = \frac{1}{2} m_i V^2 \left(1 + \frac{m_r}{m_i} + \frac{I_0}{m_i r^2} \right)$$

$$f = \mu N = \mu m_r g \cos \alpha \quad W_f = m_i g X_i - f X_r - m_r g \sin \alpha X_r$$

$$W_f = m_i g X_i \left(1 - \mu \frac{m_r}{m_i} \cos \alpha - \frac{m_r}{m_i} \sin \alpha \right)$$

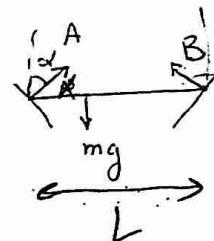
$$W_f = E_K' \Rightarrow V(x) = \sqrt{\frac{1 - \mu \frac{m_r}{m_i} \cos \alpha - \frac{m_r}{m_i} \sin \alpha}{1 + \frac{m_r}{m_i} + \frac{I_0}{m_i r^2}}}$$

$$\sum F_y = A \cos \alpha + B \cos \beta - mg = 0$$

$$\sum F_x = A \sin \alpha - B \sin \beta = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = mg \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \\ B = mg \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)} \end{cases}$$

$$\sum \tau_A = X \cdot mg - L \cdot B \cdot \cos \beta = 0 \Rightarrow X = \frac{L \sin \alpha \cos \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$\Rightarrow X = \frac{L \sin \alpha \cos \beta}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{L}{1 + \frac{B \cos \beta}{A \sin \alpha}}$$



$$Q_{1,2} = Q_{f1} = \int_{T_f}^{T_1} n C_p dT \rightarrow |Q_{f1}| = n C_p (T_f - T_1) \quad Q_{1,2} = Q_{fr} = \int_{T_f}^{T_r} n C_p dT \rightarrow Q_{fr} = n C_p (T_p - T_r)$$

$$e = 1 - \frac{|Q_{f1}|}{Q_{fr}} = \frac{T_f - T_1}{T_p - T_r} \quad P_f V_f^\gamma = P_r V_r^\gamma \rightarrow (P_f V_f)^\gamma P_f^{1-\gamma} = (P_r V_r)^\gamma P_r^{1-\gamma} \rightarrow (n R T_f)^\gamma P_f^{1-\gamma} = (n R T_r)^\gamma P_r^{1-\gamma} \Rightarrow \left(\frac{T_f}{T_r}\right)^\gamma = \left(\frac{P_r}{P_f}\right)^{1-\gamma}$$

$$\rightarrow T_1 = \left(\frac{P_r}{P_f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_r$$

$$e = 1 - \frac{(P_r)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_f - (P_f)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} T_r}{T_r - T_f} = 1 - \left(\frac{P_r}{P_f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \frac{T_r - T_f}{T_r - T_f} = 1 - \left(\frac{P_r}{P_f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = 1 - \left(\frac{P_r}{P_f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$$

$$H = -k A \frac{dT}{dr}$$

$$A = \frac{\pi r L}{\lambda} = \frac{\pi r L}{\lambda} \Rightarrow \int_{T_1}^{T_r} dT = -\frac{\epsilon H}{\pi k L} \int_a^b \frac{dr}{r}$$

$$\Rightarrow H = \frac{\pi k L}{\lambda} \frac{T_1 - T_r}{\ln b/a}$$

$$\int_{T_1}^{T_r} dT = -\frac{\epsilon H}{\pi k L} \int_a^b \frac{dr}{r} \Rightarrow$$

$$T = T_1 - \frac{\epsilon H}{\pi k L} \ln \frac{r}{a}$$

$$\xrightarrow{H, \lambda, \epsilon}$$

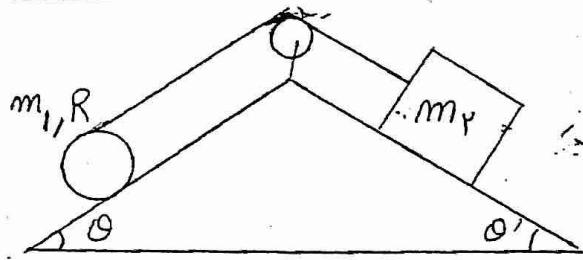
$$T = \frac{T_1 \ln b/r + T_r \ln r/a}{\ln b/a}$$

بهنام خدا

پایه ۰ رم فیزیک با وقت ۲ ساعت . از حالتی جب استفاده نمود . به همچوالي
در بعده (ستين) ساعت راهه نمود

صفحه ای همچنان ربعی سطح به ضلع a و جرم M حداچشمی باشد . الف) انرژی دورانی این
صفحه را حول مکان از اضلاعش بذمت آورید . ث) انرژی دورانی را حول محوری که محدود بر صفحه ربع
دوره و از پر رأس آن (نیاز در بدست آورده)

(۱۴۰)



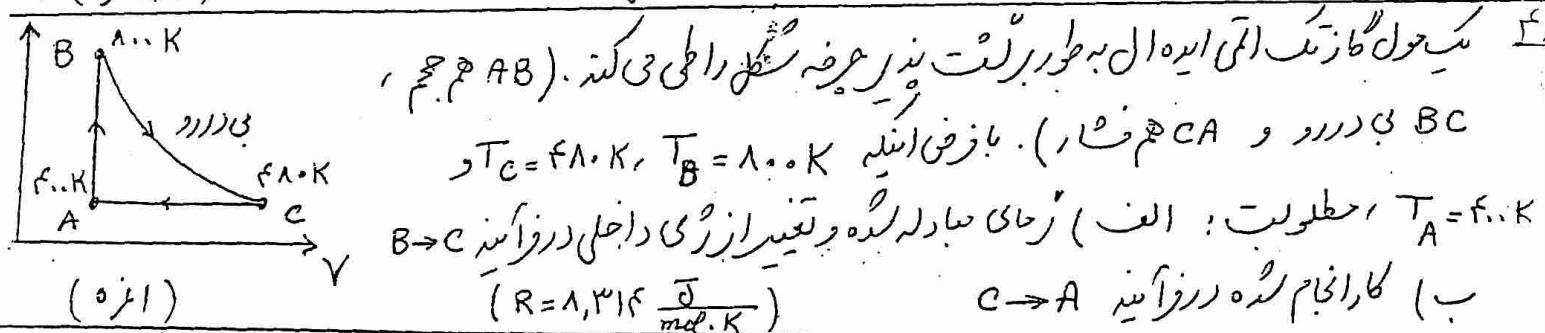
نوار نازک و سلیمانی به دور اسکوئر صلبی به جرم m و معکوس R
مکعبی مکعبی است . این نوار پس از نزد شفته از روی قرقره سنبه
بردن اصطکاک ریاضی . به عرضی به جرم m_2 نه بر روی طبع
سنبه ای بردن اصطکاک ترا فرسته سقط است (سطح).

با فرض اینکه استوانه نلغزد و بر روی طبع سنبه ای به پائیز نبلند ، ستاب خطی استوانه هنگام پاس زدن را حاصل
(انرژی دورانی استوانه حول محور $M R^2 \frac{1}{2}$ نیز باشد)

تیز میله ای به طول l سنتیزیر و طبع نقطه 2 cm در آب جوش (100°C)
و سرمه ای را در مخلوط آب و سنج (0°C) قراری دهیم . در این زمانه حاصل

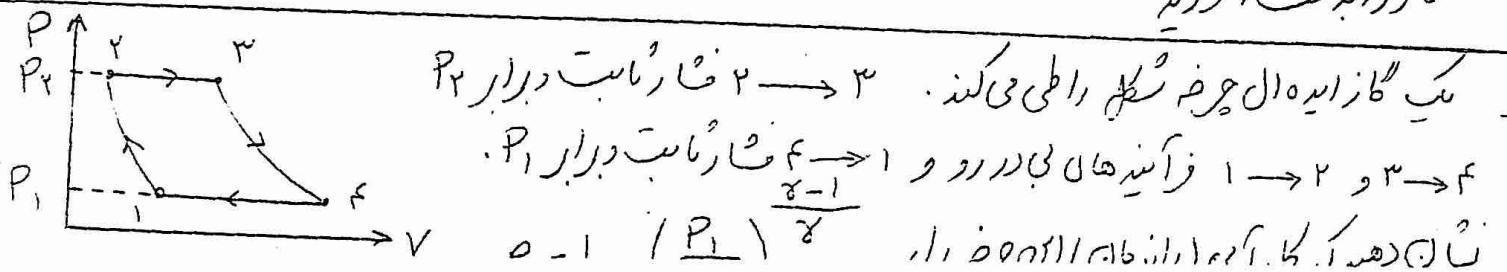
مول میله در هر ساعت 35 g بخ ذوب نمود . با فرض اینکه میله با محیط اطراف تبادل رجایی
نمایند ، ضریب گردش میله را حساب کنید . ($L = 1.8\text{ cal/g}$)

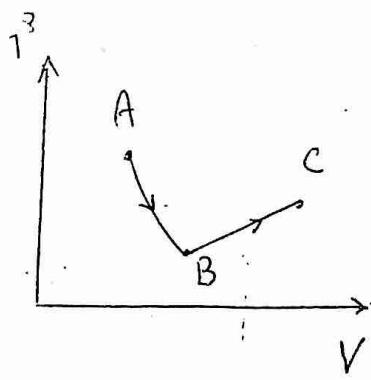
(۱۴۱)



دو مول گاز اینده ال در این را از رجایی $K = 100 \cdot K$ برای تغییر در از ری میله در را
(از ری)

گاز را بست اورید .





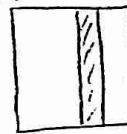
$\frac{P}{P_0} = \frac{V_0}{V}$ میں حمل کا زایدہ الگ این از وضعيت A کے خارج
و حجم V است به طور رہم تا نقطہ B کے خارج است P_0
بسیط ہی ہو دیس از B تو سطح از نیزی کے خارج به طور خطی
با حجم افزائی سیدی ای لندو تو سطح معاملہ
دارہ کردہ است بـ نقطہ C کے حجم کا ۳ V است برہہ ہیو دی
کیا سبب کئی (۲)

سوچنے کا

$$1 \rightarrow 2 \quad \alpha = 0 \quad \Delta U = -W = nC_V \Delta T \rightarrow W = -2 \times \frac{5}{2} R (400 - 600) = 8314$$

$$2 \rightarrow 3 \quad \alpha = nCPDT = 2 \times \frac{7}{2} R \times (600 - 400) = 1163906$$

$$\Delta S = \int \frac{dQ}{T}$$



$$I_{OB} = \int dm x^2 = \int \sigma a dx x^2 = \sigma a \frac{a^3}{3} = \frac{M}{b} \frac{a^3}{3} = \frac{1}{b} Ma^2$$

$$I = I_{OA} + I_{OB} = \frac{1}{b} Ma^2 + \frac{1}{b} Ma^2 = \frac{2}{b} Ma^2$$

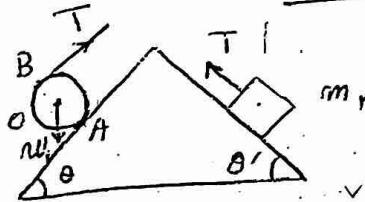
$$a_0 = R\alpha \quad (a_B = a_{m_p} = PR\alpha = a)$$

$$(1) = (m, g \sin \theta) R - \gamma T R = (I_0 + m, R^2) \alpha = \frac{\mu}{\rho} m, R^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \gamma m, g \sin \theta - \gamma T = \gamma m, R \alpha = \gamma m, a_0 \quad (1)$$

$$m, g \sin \theta : T - m, g \sin \theta = m, a = m, (\gamma \alpha R) = \gamma m, a_0 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow a_0 = \frac{\gamma m, g \sin \theta - \gamma m, g \sin \theta}{\gamma m, + \lambda m, g}$$



$$H = -kA \frac{T_f - T_i}{L} = \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{Q}{t} = -k(R + \frac{f}{\gamma}) \frac{(T_f - T_i)}{L}$$

$$k = 10 \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{Q}{t} = \frac{m L_f}{t} = \frac{\gamma \Delta T \times \Lambda}{\gamma g \cdot \rho} = V, V \text{ cal/s} \Rightarrow k = VV, V \frac{\text{cal}}{\text{s.m.}^{\circ}\text{C}}$$

$$B \rightarrow C \quad Q = 0 \quad \Delta U = m c_v (T_C - T_B) = 1 \times \frac{\mu}{\rho} \times \Lambda, V \text{ F} \times (\epsilon \Lambda, - \Lambda, \text{F})$$

$$\Delta U = - \gamma \mu \text{ J}$$

$$C \rightarrow A \quad W = Q - \Delta U = m c_p \Delta T - m c_v \Delta T = m R \Delta T = 1 \times \Lambda, V \text{ F} \times (\epsilon \Lambda, - \Lambda, \text{F})$$

$$W = 648.1 \text{ J} = 648.1 \text{ J}$$

$$\Delta U = \gamma \times \frac{\mu}{\rho} R \Delta T = \gamma R \Delta T = \gamma \times \Lambda, V \text{ F} \times (\epsilon \Lambda, - \Lambda, \text{F}) = \Lambda, V \text{ F} \text{ J}$$

$$e = 1 - \frac{Q_f}{Q_i} = 1 - \frac{c_p(T_f - T_i)}{c_p(T_f - T_r)} = 1 - \frac{T_f - T_i}{T_f - T_r}$$

$$P V = \text{const} \rightarrow P^{\gamma} V^{1-\gamma} = \text{const}$$

$$P V^{\gamma} = \text{const} \rightarrow (P V)^{\gamma} = (m R T)^{\gamma} = \text{const} \Rightarrow T^{\gamma} P^{\gamma-1} = \text{const}$$

$$\left. \begin{aligned} T_i^{\gamma} P_i^{1-\gamma} &= T_r^{\gamma} P_r^{1-\gamma} \\ \frac{T_i^{\gamma}}{T_r^{\gamma}} P_r^{1-\gamma} &= T_r^{\gamma} P_r^{1-\gamma} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{T_i^{\gamma}}{T_r^{\gamma}} P_i^{1-\gamma} = T_r^{\gamma} P_r^{1-\gamma} \quad (1)$$

$$P_f = P_i, \quad P_r = P_r \Rightarrow \frac{T_f^{\gamma}}{T_r^{\gamma}} P_r^{1-\gamma} = (T_r - T_i) P_r^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \Rightarrow \frac{T_f - T_i}{T_r - T_i} = \left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = \left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$(1), (2) \Rightarrow (T_f - T_i) P_i^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = (T_r - T_i) P_r^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \Rightarrow e_f = 1 - \left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$\Delta S = \int_A^B m c_p \frac{dT}{T} + \int_A^F m c_v \frac{dT}{T} = \frac{\Delta}{\gamma} R \ln \frac{T_f}{T_i} + \frac{\mu}{\gamma} R \ln \frac{T_F}{T_A}$$

$$P_f = 1 + \gamma (R \Delta T) = 1 + \gamma N_f \quad \Delta S = \frac{\Delta}{\gamma} R \ln \frac{P_f (V_f)}{P_0 V_0} + \frac{\mu}{\gamma} R \ln \frac{(1 + \gamma N_f)}{P_0 N_f} = \frac{\Delta}{\gamma} R \ln \frac{P_f}{P_0} + \frac{\mu}{\gamma} R \ln \frac{1 + \gamma V_f}{P_0 N_f}$$

