

تکالیف درس فیزیک یک - سری دوم

۱- قطعه چوب مکعب شکلی به جرم 500gr در لبه سکویی به ارتفاع 5m قرار دارد. یک گلوله 50gr با سرعت اولیه v در امتداد افق به طرف قطعه چوب شلیک می شود. گلوله در چوب باقی می ماند و هر دو در فاصله 4m از پای میز به زمین برخورد می کنند. سرعت v چقدر بوده است.

۲- مکعبی روی یک میز افقی ساکن است. نیروی افقی کوچکی به طور عمود بر وسط یال بالایی آن اعمال می شود. این نیرو به طور یکنواخت افزایش می یابد. آیا مکعب ابتداءً روی میز لغزد یا برمی گردد. ضریب اصطکاک ایستایی 0.46 است.

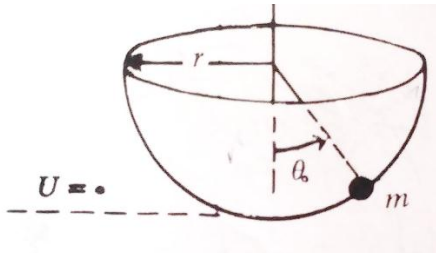
۳- در یک ماشین اتود جرم اجسام 500gr و 460gr و شعاع قرقره ای که روی محور افقی بدون اصطکاک قرار دارد 0.5cm است. پس از رها کردن دستگاه از حالت سکون، جسم سنگینتر در مدت 5s به اندازه 75cm پایین می آید. لختی دورانی قرقره چقدر است.

۴- میله ای به جرم M و طول L به صورت عمود قرار دارد. اگر این میله بیافتد چه سرعت زاویه ای به زمین برخورد می کند.

۵- چرخه ای که لختی دوران آن $1.27kgm^2$ است با سرعت زاویه ای $824 \frac{rad}{s}$ حول محوری که لختی دوران ناچیزی دارد می چرخد. چرخ دیگری با لختی دوران $4.85kgm^2$ که ابتدا ساکن است به طور ناگهانی به همان محور متصل شده و با چرخ اول جفت می شود. تندی زاویه ای نهایی ترکیب محور و دو چرخ چقدر است؟

۶- لختی دورانی قرص دایره ای به شعاع R و ضخامت $R/4$ دارای چگالی جرمی غیر یکنواخت $r=Ar$ را تعیین کنید. این قرص مانند قرقره های بالای سطح شیبدار با زاویه 30° درجه قرار گرفته و نخ دور آن پیچیده شده که به جسم با جرم m روی سطح شیبدار متصل است اگر جسم از حال سکون رها شود پس از طی مسافت $10R$ سرعت جسم و سرعت زاویه ای قرقره چقدر است؟

۷- ذره ای را در راستای افقی بر روی سطح داخلی یک نیمکره صیقلی ساکن به شعاع r پرتاب می کنیم. می خواهیم سرعت اولیه v_0 این ذره را طوری تعیین کنیم تا ذره درست به بالای نیمکره برسد.



۸- قرص دایره ای به شعاع R و ضخامت $R/4$ به جرم m از بالای سطح شیب‌داری به ارتفاع $3R$ بدون لغزش به پایین می‌گلتد و درست پایین شیب به یک سر آونگ میله ای به طول $3R$ و جرم $2m$ می‌چسبد و همراه آن حول سر دیگر آونگ حرکت می‌کند. این مجموعه تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟

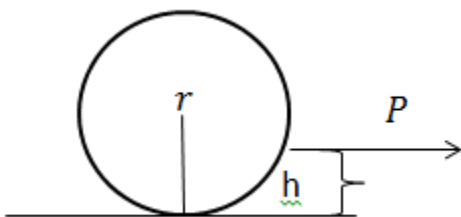
۹- چرخشی با تندی $12\pi \text{ rad/s}$ روی محوری دوران می‌کند. چرخ دیگری که ابتدا در حال سکون است و لختی دورانی آن دو برابر لختی دورانی چرخ اول است ناگهان به همان محور متصل می‌شود.

الف) تندی زاویه ای نهایی سیستم چقدر است؟

ب) چه کسری از انرژی جنبشی اولیه اتلاف می‌شود.

۱۰- یک صندوق مکعبی شکل به ضلع ۱.۲ متر با محتویات داخلش طوری است که مرکز جرم صندوق و محتویاتش ۰.۳ متر با لای مرکز هندسی صندوق قرار دارد. الف) اگر بخواهیم این صندوق را بدون واژگون شدن از یک سطح شیب دار به پایین بلغزانیم، بیشینه زاویه ای که سطح شیب دار می‌تواند با افق داشته باشد چقدر است؟ بیشینه ضریب اصطکاک میان صندوق و سطح شیب دار چقدر باشد تا صندوق شروع به لغزیدن کند؟

۱۱- یک کره به شعاع r و وزن w تحت تاثیر نیروی ثابت افقی P که بوسیله یک نخ وارد می‌شود برکف اتاق می‌لغزد (بدون غلتش). اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین کره و کف اتاق μ باشد ارتفاع h را بیابید.

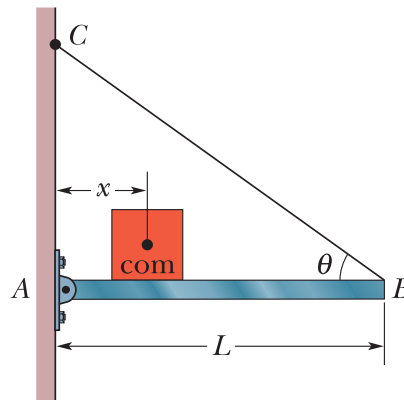


۱۲- تخته یکنواختی به وزن 200N و طول L روی پایه ای قرار دارد. دو وزنه 150N و 200N به ترتیب به فاصله L/4 و 3L/4 از یک انتهای تخته آویزان شده است. اگر دستگاه در حال تعادل باشد:

الف) نیروی وارد به تخته از سوی پایه

ب) فاصله ی پایه از همان انتهای تخته را به دست آورید.

۱۳- میله یکنواخت به طول L=3 m و وزن 100 N به دیواری لولا شده و توسط طنابی با زاویه $\theta=30^\circ$ مهار شده است. بیشترین نیرویی که طناب قبل از پاره شدن می تواند تحمل کند 500 N است. جعبه ای به وزن 300 N روی میله قرار گرفته است. بیشترین فاصله جعبه از دیوار قبل از پاره شدن طناب چقدر است؟ در این حالت نیروهای افقی و عمودی که از لولا به میله وارد می شود را بدست آورید.



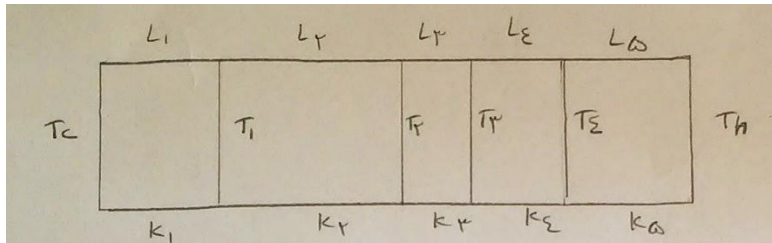
۱۴- چند گرم آب ۸۰ درجه سانتی گراد را با ۱۰۰ گرم آب ۱۰ درجه سانتی گراد مخلوط نمائیم تا دمای نهایی ۳۰ درجه سانتی گراد گردد.

۱۵- برای خنک کردن یک لیوان با محتوای 200gr آب 25°C تا دمای 5°C از چند قطعه یخ 10°C- به جرم 50gr باید استفاده کرد؟ (از تبادل حرارتی با محیط صرفنظر کنید)

۱۶- شکل زیر سطح مقطع یک دیواره ۵ لایه را نشان می دهد که ضخامت دیوارها به ترتیب L_1 ، $L_2 = 2L_1$

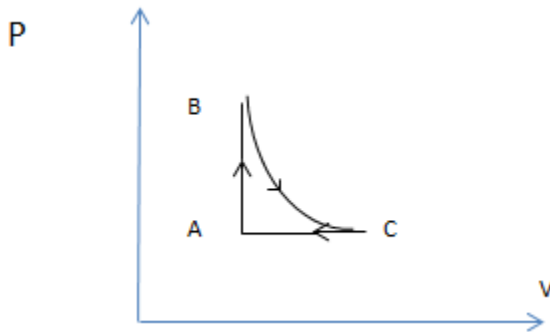
و $L_3 = 0.5L_1$ ، $L_4 = 0.6L_1$ و $L_5 = 1.5L_1$ است و ضریب رسانش آن ها به ترتیب K_1 ، $K_2 = 0.2K_1$ ، $K_3 = 0.4K_1$

گرمایی به حالت پایا رسیده است. دمای T_1 و اختلاف دمای T_3 و T_4 را به دست آورید. رسانش $K_5 = 0.5K_1$ و $K_4 = 1.2K_1$ است. دمای $T_c = -10$ و دمای $T_h = 20$ درجه سلسیوس است. رسانش

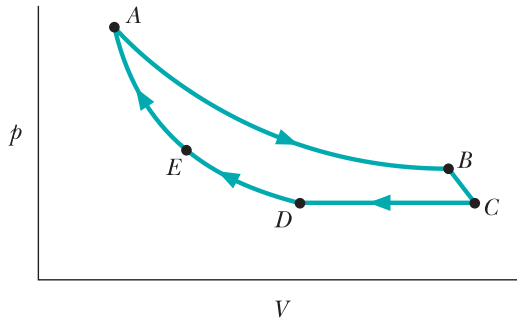


۱۷- ۰.۱۱ مول از یک گاز کامل در ابتدا دارای حجم 4m^3 و فشار 10pa می باشد. به طور بی دررو گاز را تا حجم 1m^3 متراکم می نماییم. تغییر انرژی درونی گاز را با این فرض که گاز آن تک اتمی می باشد به دست آورید.

۱۸- گاز داخل اتاقک مسیر چرخه زیر را طی می کند. گرمای خالص داده شده به گاز در طی فرآیند C_A اگر $Q_{AB} = 20\text{J}$ و $Q_{BC} = 0$ و $W_{BCA} = -15\text{J}$ حساب کنید.



۱۹- چرخه ای از ۵ مسیر مطابق شکل تشکیل شده مسیر AB مسیر همدمای در دمای 300K و BC بی دررو با کار 5J و مسیر CD هم فشار با فشار 5atm ، DE همدمای و EA فرآیند بی دررو با تغییر انرژی داخلی 8J است. تغییر انرژی داخلی در مسیر CD را بدست آورید.

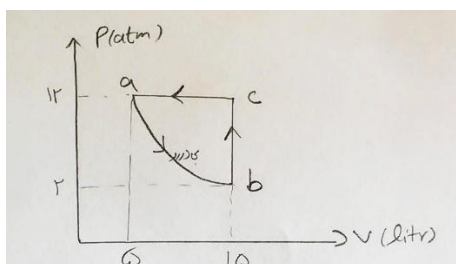


۲۰- درون یک ظرف عایق بندی شده 1.8 kg آب قرار دارد. مجموعه را روی یک صفحه گرم کن قرار می دهیم. دمای آب و ظرف نارسانا در ابتدا 20 درجه سانتی گراد می باشد. دمای مجموعه را به آهستگی توسط گرم کن به 100 درجه سانتی گراد می رسانیم. تغییر آنتروپی آب در این فرایند چقدر است.

۲۱- چهار مول از یک گاز کامل باعث انبساطی از حجم V_1 تا حجم $V_2 = 3.45V_1$ شده است. الف- اگر انبساط در دمای 410 K همدمما باشد. کار انجام شده روی گاز انبساط یافته را بدست آورید. اگر تغییر در آنتروپی وجود دارد آن را بیابید. اگر انبساط به جای همدمما بودن، به طور برگشت پذیر و بی دررو باشد، تغییر آنتروپی چقدر است.

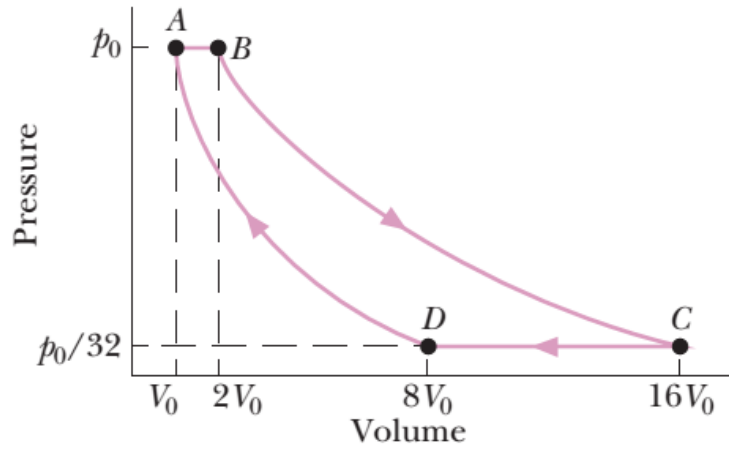
۲۲- یک قطعه مس به جرم 50 gr با دمای 400 K در یک جعبه عایق بندی شده محتوی یک قطعه سربی به جرم 100 gr با دمای 200 K قرار دارد. الف- دمای تعادل دستگاه دو قطعه چقدر است؟ ب- تغییر در انرژی درونی دستگاه میان حالت اولیه و حالت تعادل چقدر است. ج- تغییر در آنتروپی چقدر است.

۲۳- یک و نیم مول گاز تک اتمی چرخه ای مطابق شکل زیر می پیماید. مطلوب است محاسبه:



دمای گاز در حالات a, b, c ؟ کل کار انجام شده در چرخه؟ گرمای داده شده به گاز؟ گرمای گرفته شده از گاز؟ آنتروپی در هر فرآیند؟

۲۴- یک مول گاز ایده آلی به عنوان ماده کاری در ماشینی مطابق با چرخه زیر عمل می کند. فرآیندهای BC و DA برگشت پذیر و بی درردو هستند. تعیین کنید آیا این گاز یک اتمی است یا دو اتمی یا چند اتمی؟ کل کار انجام شده و گرمای گرفته شده توسط ماشین و بازده آن چقدر است؟ تغییر آنتروپی سیستم در مسیر ABC چقدر است؟



پیروز باشید