به‌نام‌خدا

سئوالات امتحانی پایان ترم نیمسال اول سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸

دانشکدهٔ فنی واحد تهران جنوب

بارم سوالات

نام درس: **فیزیک (۱)** نام استاد: **همهٔ اساتید** کد درس: **۳۰۸۰** گروه آموزشی: **فیزیک**

تاریخ امتحان: **۸۸/۱۰/۳۰** مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه** نحوهٔ امتحان: جزوه باز □ جزوه بسته ■ سایر موارد:

استفاده از ماشین حساب معمولی: مجاز ■ غیرمجاز □ به پیوست هیچ برگ فرمول ضمیمه است □ نیست ■

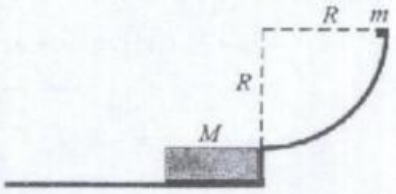
(۲ نمره)

۱. جسم ۱ به جرم m_1 در امتداد سطح بدون‌اصطکاکی می‌لغزد و با جسم ۲ به جرم $m_2 = 3m_1$ که در ابتدا ساکن است برخورد کشسان انجام می‌دهد. قبل از برخورد، تندی مرکز جرم سیستم دو جسم برابر $3m/s$ است. بعد از آن (الف) تندی مرکز جرم و (ب) تندی دو جسم را به‌دست آورید.

(۲ نمره)

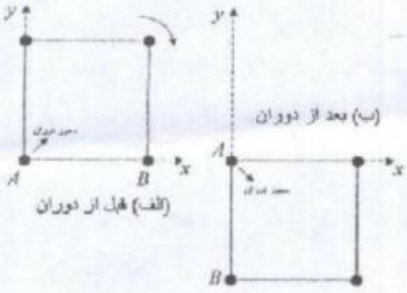
۲. ذره‌ای به جرم m مطابق شکل روبرو بر روی سطح ربع‌دایره شکلی به شعاع R قرار دارد. این جرم بدون سرعت‌اولیه از بالاترین قسمت این سطح شروع به حرکت می‌کند و در پائین‌ترین نقطهٔ مسیر، جرم m بر روی جرم M قرار می‌گیرد. در اثر اصطکاکی که بین این دو وجود دارد هر دوی آنها به یک سرعت یکسان می‌رسند. (بین جرم M و سطح زمین و همچنین بین جرم m و ربع‌دایره اصطکاکی وجود ندارد.)

(الف) سرعت نهایی دو جسم و (ب) کل کار انجام شده توسط نیروی اصطکاک را به‌دست آورید.



(۲٫۵ نمره)

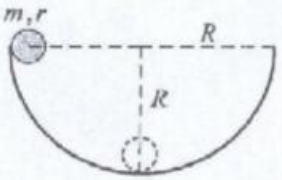
۳. چهار ذره هریک به جرم $0.2kg$ در چهار راس مربعی به ضلع $0.5m$ قرار دارند. ذرات توسط میله‌هایی با جرم ناچیز به هم متصل شده‌اند. این جسم صلب می‌تواند در صفحهٔ قائم حول محور افقی A که از یکی از ذرات می‌گذرد (و بر صفحهٔ شکل عمود است.) دوران کند. (مطابق شکل روبرو (الف)) جسم از حالت سکون رها می‌شود، در حالی‌که میلهٔ AB افقی است. (الف) لختی دورانی جسم حول محور A چقدر است؟ (ب) تندی زاویه‌ای جسم را وقتی میلهٔ AB در حالت قائم قرار دارد (مطابق شکل روبرو (ب)) به‌دست آورید.



(۳ نمره)

۴. کرهٔ کوچکی در داخل نیم‌کرهٔ بزرگی که محور تقارنش قائم است بدون لغزش می‌غلتد. (مطابق شکل روبرو) این کره از قسمت بالای نیم‌کره و از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. (الف) انرژی جنبشی آن در قسمت پایین نیم‌کره چقدر است؟ چه کسری از این انرژی، دورانی و چه کسری، انتقالی است؟ (ب) نیم‌کره چه نیروی عمودیی در پایین‌ترین نقطه به کره وارد می‌کند؟ (شعاع کرهٔ کوچک را r و شعاع نیم‌کره را R و جرم کره را m در نظر بگیرید.)

($I_{cm} = \left(\frac{2}{5}\right)mr^2$ کرهٔ توپر)



به‌نام خدا

سئوالات امتحانی پایان ترم نیمسال اول سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸

دانشکدهٔ فنی واحد تهران جنوب

نام درس: **فیزیک (۱)** نام استاد: **همهٔ اساتید** کد درس: **۳۰۸۰** گروه آموزشی: **فیزیک**

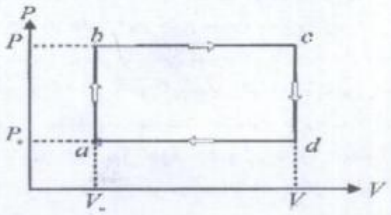
تاریخ امتحان: **۸۸/۱۰/۳۰** مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه** نحوهٔ امتحان: جزوه باز □ جزوه بسته ■ سایر موارد:

استفاده از ماشین حساب معمولی: مجاز ■ غیرمجاز □ به پیوست هیچ برگ فرمول ضمیمه است □ نیست ■

بارم سوالات

(۲ نمره) ۵. رابطهٔ $c_p - c_v = R$ را برای گاز کامل اثبات کنید.

(۲۵ نمره) ۶. شکل روبرو چرخهٔ برگشت‌پذیری را نشان می‌دهد که در آن یک مول گاز کامل تک‌اتمی، چرخه را طی می‌کند. فرض کنید $P = ۲P_a$ و $V = ۲V_a$ و $P_a = ۱\times۱۰^۵ Pa$ و $V_a = ۰/۰۲m^۳$ می‌باشد. (الف) کار انجام شده در طی هر چرخه (ب) انرژی گرمایی در فرآیند abc و (ج) بازدهٔ چرخه را محاسبه کنید.



$$\left(R = ۸\frac{j}{mol.K}\ ,\ c_v = \frac{۳}{۲}R\ ,\ c_p = \frac{۵}{۲}R\right)$$

(۲ نمره) ۷. ظرفیت گرمایی ویژهٔ ماده‌ای در دماهای پائین به صورت $c = ۰/۲T$ با دما تغییر می‌کند، که در آن T بر حسب کلوین و c بر حسب $cal/g.K$ است. بیست گرم از این ماده را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و اولی را به دمای $T_۱ = ۳۰\sqrt{۲}K$ و دومی را به دمای $T_۲ = ۴۰\sqrt{۲}K$ می‌رسانیم و آن‌ها را بایکدیگر مخلوط می‌کنیم. مطلوبست محاسبهٔ: (الف) دمای تعادل نهایی و (ب) تغییر آنتروپی کل سیستم. ($۷۰\sqrt{۲} \cong ۹۹$)

hosseinzadh9