

## بنام خدا

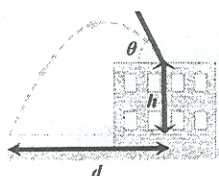
دانشگاه صنعتی شریف - دانشکده فیزیک

پنج شنبه ۸۵/۸/۱۱

امتحان میان ترم اول فیزیک ۱

مدت امتحان: ۳ ساعت

۱- مطابق شکل یک توپ پرتاب شده به سمت یک بام 4s بعد از پرتاب در ارتفاع  $h=20\text{ m}$  نسبت به نقطه پرتاب در بام فرود می

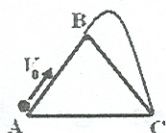


آید. زاویه مسیر برخورد توپ با سطح بام درست قبل از برخورد  $\theta=60^\circ$  است. ( $g=10\text{ m/s}^2$ )

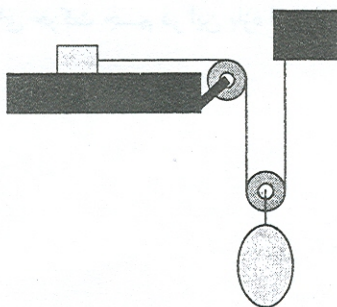
الف- مسافت افقی طی شده توسط پرتابه را به دست آورید.

ب- مقادیر سرعت اولیه و زاویه پرتاب توپ را نیز محاسبه کنید.

۲- گوه ای به شکل متساوی الاضلاع به ضلع 1m چسبیده به زمین است. گلوله ای را با چه سرعت اولیه ای از نقطه ی A به طرف B بفرستیم تا پس از پرتاب شدن از نقطه ی B به نقطه ی C برسد؟ ( $g=10\text{ m/s}^2$ )



۳- جسم ۱ به جرم  $M_1$  به وسیله طناب و قرقره به مکعب چوبی ۲ به جرم  $M_2$ ، که روی یک میز افقی قرار دارد، مطابق شکل متصل است. ضریب اصطکاک ایستایی بین مکعب و میز  $\mu_s$  و ضریب اصطکاک جنبشی آنها  $\mu_k$  است و از بقیه اصطکاکها و همچنین جرم ریسمان و قرقرهها صرف نظر میکنیم. شتاب گرانش را نیز  $g$  بگیرید.



الف - چه رابطه ای بین کمیت های داده شده در این مسئله باید برقرار باشد تا این سیستم حرکت نکند؟

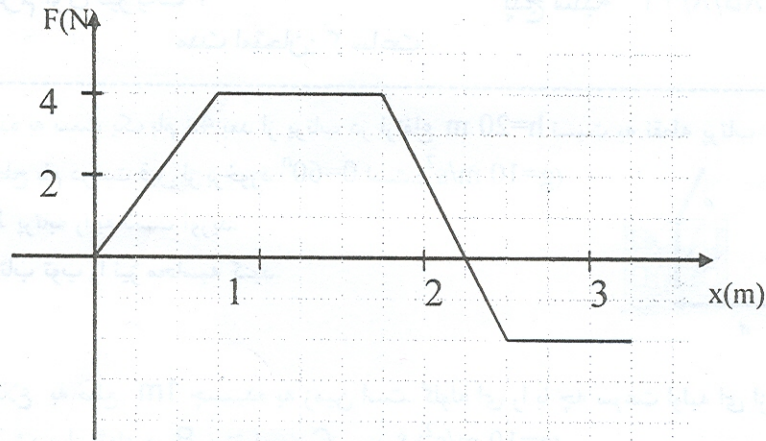
ب - در صورت حرکت سیستم چه رابطه ای بین جابجایی، سرعت و شتاب جسم ۱ و مکعب ۲ وجود دارد؟ (با فرض آنکه ریسمان در حین حرکت همواره در وضعیت کشیده و با طول ثابت باقی میماند)

ج - در صورتیکه شرطی که در الف به دست آوردید رعایت نشود، شتاب حرکت اجسام و همچنین نیروی کشیدگی ریسمان را به دست آورید.

د - قسمت ج را برای مقادیر عددی  $M_1 = 1.0\text{ kg}$ ،  $M_2 = 0.50\text{ kg}$ ،  $\mu_s = 0.80$  و  $\mu_k = 0.65$  و  $g = 9.8\text{ ms}^{-2}$  تکرار نمایید.

ه - برای مقادیر داده شده در قسمت (د) می خواهیم با اعمال یک نیروی افقی به جسم ۲ به سمت چپ از حرکت سیستم جلوگیری کنیم. حد بالا و پایین این نیرو را به دست آورید.

۴- جسمی به جرم  $2.0 \text{ kg}$  مسیری را روی محور  $x$  ها طی می کند. نیروی وارد به این جسم در نمودار زیر کشیده شده است. شروع حرکت از مبدأ ( $x=0$ ) است. سرعت اولیه هم برابر با صفر بگیرید. در مکان های  $x=1\text{m}$  و  $x=2\text{m}$  و  $x=3\text{m}$  سرعت جسم چه قدر است؟



۵- مانند شکل جسمی به جرم  $m$  را روی ارابه ای قرار داده ایم. ارابه با سرعت ثابت  $v$  به سمت راست حرکت میکند. در لحظه  $t=0$  جسم نسبت به ارابه سرعت  $u$  به سمت راست دارد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و ارابه برابر با  $\mu$  است.

الف- شتاب جسم چه قدر است؟ چه مدتی طول می کشد تا نسبت به ارابه ساکن شود؟

ب- در این مدت چه نیرویی باید به ارابه وارد شود تا سرعت آن ثابت بماند؟

ج- از دید ناظری که روی ارابه نشسته است، جابجایی جسم در این مدت چه قدر است؟ قضیه کار انرژی را از دید این ناظر برای حرکت جسم در این بازه از زمان تحقیق کنید.

د- از دید ناظری که روی زمین ایستاده است، جابجایی جسم در این مدت چه قدر است؟ قضیه کار انرژی را از دید این ناظر برای حرکت جسم در این بازه از زمان تحقیق کنید.

