

به نام خدا

دانشگاه الزهراء - آذر ۸۳

امتحان میان ترم اول فیزیک پایه I

نام:

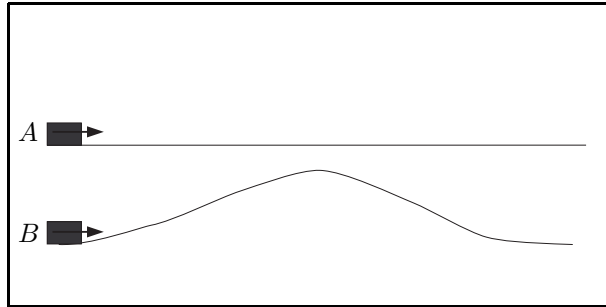
نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

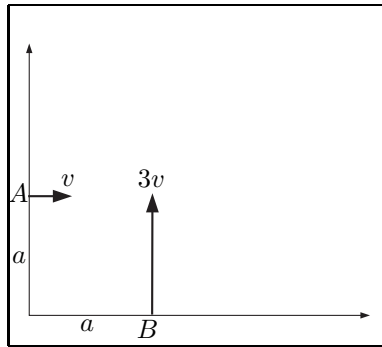
د	ج	ب	الف	
				۱
				۲
				۳
				۴
				۵
				۶

### بخش چندگزینه‌ای

سؤال 1) دو جسم  $A$  و  $B$  مطابق شکل در کنار یکدیگر و با سرعت اولیه‌ی یکسان به طرف راست حرکت می‌کنند. جسم  $A$  مسیرش را از روی خطی افقی ادامه می‌دهد ولی جسم  $B$  مسیرش را از روی تپه‌ای می‌پیماید. با چشم‌پوشی از اصطکاک و این که هیچ‌گاه از مسیر جدا نشود و هیچ‌کدام هم به چپ و راست منحرف نشوند کدام یک زودتر به انتهای مسیر می‌رسند؟  
 الف -  $A$  زودتر می‌رسد.  
 ب -  $B$  زودتر می‌رسد.  
 ج -  $A$  و  $B$  با هم می‌رسند.  
 د - بسته به سرعت اولیه و ارتفاع تپه هر کدام می‌توانند زودتر برسند.



سؤال 2) دو ذره هم‌زمان و با سرعت‌های اولیه‌ی  $v$  و  $3v$  به ترتیب از نقاط  $A$  و  $B$  رد می‌شوند. کم‌ترین فاصله‌ی دو ذره چه قدر است؟



- الف -  $a\sqrt{4/5}$
- ب -  $a\sqrt{2/5}$
- ج -  $a\sqrt{3/5}$
- د -  $a/\sqrt{5}$

سؤال 3) دو جسم از بالای برجی هم‌زمان، یکی با سرعت اولیه‌ی  $v_0$  در راستای قائم و به سمت بالا و دیگری با سرعت اولیه‌ی  $2v_0$  در راستای قائم و به سمت پایین پرتاب می‌شود. فاصله‌ی دو جسم نسبت به زمان کدام یک از مقادیر زیر است؟

- الف -  $3v_0t$
- ب -  $gt^2 - 3v_0t$

ج -  $v_0 t$   
 د -  $gt^2 + 3v_0 t$

سؤال 4) قطاری با سرعت  $v_1$  در حرکت است که می بیند قطاری از روبه رو و با سرعت  $v_2$  ( $v_2 > v_1$ ) به سمت او می آید. فاصله ی دو قطار در این لحظه  $d$  است و راننده ها هم زمان ترمز می کنند. اندازه ی شتاب ترمز کردن قطارها یکسان و برابر با  $a$  است. هر یک از قطار ها می توانند پس از ساکن شدن با شتابی به اندازه ی  $a$  به سمت عقب نیز حرکت کنند. شرط لازم برای تصادف نکردن دو قطار چیست؟

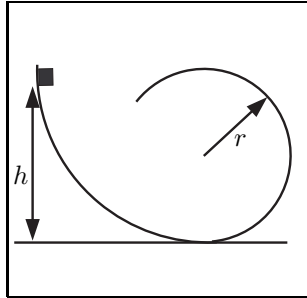
الف -  $d > (v_2 + v_1)^2 / (4a)$

ب -  $d > (v_2 - v_1)^2 / (4a)$

ج -  $d > v_1^2 / (2a) + v_2^2 / (2a)$

د -  $d > v_1^2 / (2a) - v_2^2 / (2a)$

سؤال 5) ذره ای به جرم  $m$  از ارتفاع  $h = 2r$  رها می شود. در نقطه ای با ارتفاع  $h'$  در مسیرش روی حلقه ی دایره ای از سطح جدا می شود.  $h'$  چه قدر است؟



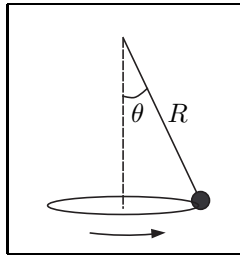
الف -  $h' = 2r$

ب -  $h' = 5r/3$

ج -  $h' = 4r/3$

د -  $h' = 5r/4$

سؤال 6) آونگی مخروطی مطابق شکل با شتابی با اندازه ی  $A$  در حال سقوط است. با فرض آن که زاویه ی  $\theta$  ثابت و طول آونگ  $R$  باشد، سرعت زاویه ای  $\omega$  چه قدر است؟



الف -  $\sqrt{(g - A) / [R(1 - \sin \theta)]}$

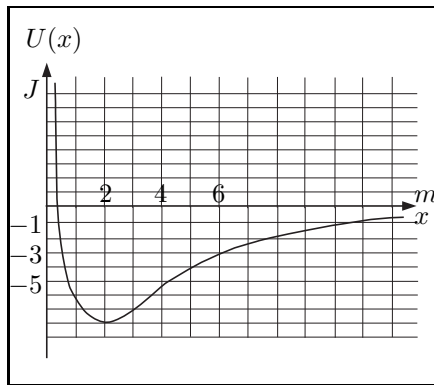
ب -  $\sqrt{(g + A) / (R \cos \theta)}$

ج -  $\sqrt{(g + A) / [R(1 - \sin \theta)]}$

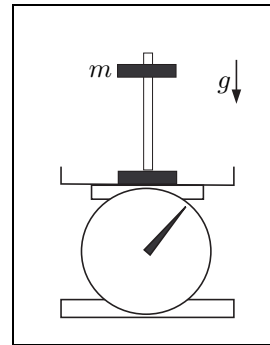
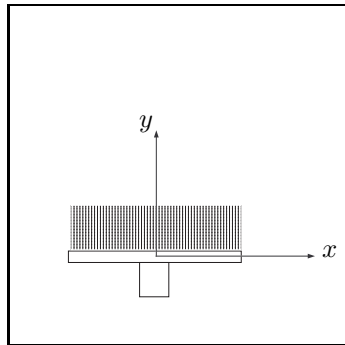
د -  $\sqrt{(g - A) / (R \cos \theta)}$

### بخش تشریحی

سؤال 7) ذره‌ای به جرم  $2\text{ Kg}$  تحت تأثیر پتانسیل  $U(x)$  و در حالت تعادل پایدار است. سرعت اولیه‌ی  $v_0$  (بر حسب  $m/s$ ) به ذره می‌دهیم تا کاملاً از قید پتانسیل آزاد شود. الف -  $v_0$  حداقل چه قدر باشد تا ذره از قید پتانسیل آزاد شود؟ ب - اگر سرعت اولیه‌ی ذره  $v_1$ ، دو برابر مقداری که در بند الف به دست آوردید باشد سرعت ذره در فواصل خیلی دور چه قدر خواهد بود؟



سؤال 8) آب از آبپاشی مطابق شکل با سرعت  $v_0$  در جهت مثبت  $y$  خارج می‌شود. آبپاش را با سرعت  $u_0 \sin \omega t$  در جهت  $x$  نسبت به دستگاه  $xy$  حرکت می‌دهیم. در زمان  $t=0$  وسط آبپاش در مبدأ مختصات بوده است. قطره‌ی آبی در زمان  $t=T$  در نقطه‌ی  $A(x=a, y=b)$  قرار دارد. این ذره از چه نقطه‌ای از آبپاش خارج شده و در چه مسیری به  $A$  رسیده است. از گرانش چشم بپوشید.



سؤال 9) در شکل بالا پایه‌ای به جرم  $M$  بر روی ترازویی فنری قرار دارد. مهره‌ای به جرم  $m$  از میله‌ی متصل به پایه عبور داده شده است. اگر مهره رها شود، به خاطر اصطکاک با شتاب  $a$  که از  $g$  کوچک‌تر است به پایین می‌لغزد. نیروسنج هنگام لغزیدن مهره به پایین چه نیرویی را نشان می‌دهد؟