

امتحان میانترم دوم درس فیزیک مکانیک

موضوع: فصل های ۲ تا ۸

حسین شناور

دانشگاه صنعتی قوچان



پرسش اول

۱- انتگرال گیری از حرکت یک بعدی:

جسمی بر روی یک خط مستقیم با شتاب

$$a(t) = 2t^{\frac{b+1}{q+3}} - 4t^{\frac{q+5}{b+3}} - 1$$

حرکت میکند.

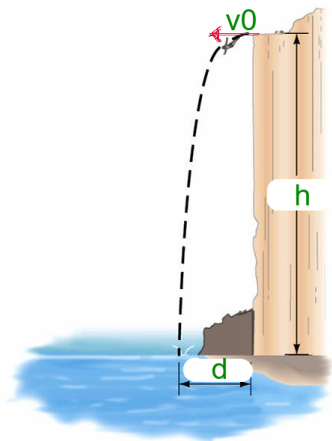
الف) تابع شتاب را با توجه به شماره دانشجویی خود بازنویسی کنید.

ب: اگر سرعت اولیه $v(t=0) = -2 \text{ m/s}$ باشد، با انتگرال گیری از معادله $dv = a(t)dt$ سرعت را به عنوان تابعی از زمان $v(t)$ تعیین کنید.

پ: حال اگر مکان اولیه $x(t=0) = -3 \text{ m}$ باشد، با انتگرال گیری از معادله $dx = v(t)dt$ مکان را به عنوان تابعی از زمان $x(t)$ تعیین کنید.

$$\text{راهنمایی: } \int t^n dt = \frac{t^{n+1}}{n+1} + C$$

پرسش دوم



حرکت پرتابی ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$):

فردی که تحت تعقیب است، با سرعت افقی اولیه

$$v_0 = (q + 3) \text{ m/s}$$

از بالای تپه ای به ارتفاع

$$h = (2b + 30) \text{ m}$$

به پایین می پرد.

الف) مقادیر سرعت اولیه و ارتفاع تپه را برحسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

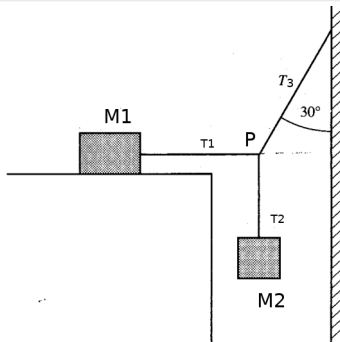
ب) چه زمانی پس از پرش، فرد به سطح آب می رسد؟

پ) فاصله افقی d که فرد در طی این پرش طی کرده است را بیابید.

ت) مولفه های افقی و عمودی سرعت فرد در هنگام برخورد با سطح آب را بیابید.

توجه: محورهای مختصات را به دقت با رسم شکل تعیین کنید.

پرسش سوم



دینامیک ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$):

سیستم مقابل در حال سکون است. همچنین داریم:

$$M_1 = (q + 20) \text{ kg}, \quad M_2 = (q + 1) \text{ kg}$$

الف) مقادیر این دو جرم را برحسب شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) قانون دوم نیوتن را برای جرم M_2 نوشته و کشش نخ T_2 را بیابید.

پ) رابطه بین نیروهای کشش نخ وارد شده به نقطه P را در راستاهای افقی و عمودی بنویسید و کشش نخ T_1 و T_3 را بیابید.

ت) جسم M_1 در حال تعادل است. قانون دوم نیوتن را برای این جسم نوشته و نیروی اصطکاک ایستایی وارد شده به این جسم را بیابید. جهت این نیرو به کدام سمت است (چپ یا راست)؟

نمودار جسم آزاد هر دو جرم را به دقت رسم کنید.

پرسش چهارم

● شکل کلی دستگاه تاب بزرگ در یک شهر بازی را ملاحظه می کنید. در این دستگاه، صندلی تاب توسط دو کابل (که یکی از آنها افقی است) به ستونی عمودی متصل شده است. فرض کنید که جرم فرد (به علاوه صندلی) برابر

$$M = (70 + 5b) \text{ kg}$$

و طول کابل افقی برابر

$$L = (q + 2)m$$

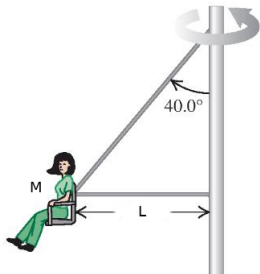
باشد.

الف) مقادیر جرم فرد و طول کابل افقی را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) با نوشتن قانون دوم نیوتن در جهت عمودی، نیروی کشش در کابل مایل را بیابید.

پ) فرض کنید که فرد با تندی ثابت 13 m/s در حال دوران است. با نوشتن قانون دوم نیوتن در جهت افقی، نیروی کشش در کابل افقی را بیابید.

توجه: نمودار جسم آزاد را برای هرکدام از دو جرم بدقت رسم کنید.



پرسش پنجم

دینامیک ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$):

در شکل زیر

$$m_A = (q + 25) \text{ kg}$$

$$m_B = (b + 3) \text{ kg}$$

و $\theta = 30^\circ$. همچنین ضریب اصطکاک جنبشی بین قطعه A و سطح زیرین برابر $\mu_k = 0.25$ می باشد.

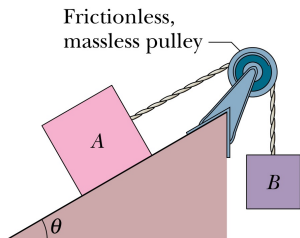
الف: جرم ها را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بازنویسی کنید.

اگر جرم m_A در اثر یک سرعت اولیه به سمت بالا در حرکت باشد ،

ب: شتاب مجموعه و

پ: نیروی کشش نخ را بیابید.

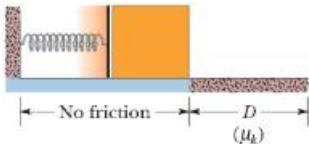
توجه: نمودار جسم آزاد را رسم کرده و دستگاه مختصات انتخابی خود را به دقت مشخص کنید.



پرسش ششم

● قضیه کار-انرژی جنبشی ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$):

قطعه ای به جرم $m = (b + 1) \text{ kg}$ در ابتدا با فنری که به اندازه l فشرده شده است متصل است. ثابت این فنر $k = 1500 \text{ N/m}$ می باشد. قطعه را رها میکنیم. پس از آنکه قطعه از فنر جدا می شود وارد یک سطح افقی با ضریب اصطکاک $\mu_k = 0.25$ می شود و به اندازه $D = (q + 3) \text{ m}$ روی این سطح حرکت میکند تا سرانجام اصطکاک باعث توقف آن شود. مقادیر جرم m و طول D را برحسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.



الف) کار نیروی اصطکاک در این فاصله D چقدر است؟

ب) سرعت قطعه وقتی وارد سطح با اصطکاک می شود چقدر بوده است؟

پ) فشرده‌گی اولیه فنر l چقدر بوده است؟

لطفا سوالات را به موقع ارسال کنید.
سلامت و پیروز باشید.