

تمرین سری ۱- نیمسال اول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - فیزیک ۱

دانشگاه آزاد اسلامی

دانشجویان محترم لطفا جهت تهیه پاسخ نامه به نکات زیر توجه نمایند:

- پاسخ نامه خود را در برگه‌های **A4** ساده و بدون خط و تنها با رنگ مشکی یا آبی بنویسید.
- پاسخ نامه می بایستی خوانا و منظم همراه با توضیحات لازم (در صورت نیاز) باشد.
- پاسخ نامه خود را به یک فایل اسنادی **pdf** حداکثر به ظرفیت **2 Mb** تبدیل نموده و نام آن را مطابق مثال زیر انتخاب کنید:

مثلا اگر نام دانشجوی آرش نیک نژاد است و در کلاس‌های روز یکشنبه شرکت می نماید...

pdf_ت ۱_ف ۱_یکشنبه_آرش_نیک نژاد

- فایل پاسخ نامه می‌بایستی،

حداکثر تا ساعت ۲۴ روز ۱۴۰۲/۹/۱ (دانشجویانی روز پنجشنبه کلاس دارند).

حداکثر تا ساعت ۲۴ روز ۱۴۰۲/۹/۸ (دانشجویانی روزهای شنبه و یا دو شنبه کلاس دارند).

به ایمیل آدرس زیر ارسال گردد.

SAPM.Jalaly@iau.ac.ir

بعد از ساعت و تاریخ مذکور ایمیل‌های ارسالی پذیرفته نخواهند شد.

- حتی الامکان سعی نمائید فایل مورد نظر را با ایمیل شخصی خود ارسال نمائید. هنگام ارسال در قسمت موضوع حتما به نام خانوادگی - پاسخ نامه تمرین سری ۱ فیزیک ۱ اشاره گردد.

- نسخه فیزیکی پاسخ نامه می بایستی در اولین جلسه کلاس حضوری پس از تاریخ‌های فوق تحویل گردد. پاسخ نامه افرادی که نسخه الکترونیکی خود را ایمیل نکرده باشند و یا دیر ارسال کرده باشند، پذیرفته نمی‌شود. افرادی که تنها فایل پاسخ نامه ارسال کرده باشند ولی نسخه فیزیکی را تحویل ننمایند، نمره تمرین را از دست خواهند داد.

- چنانچه ابهامی در مورد صورت سوال برای دانشجویان وجود داشته باشد، می‌بایستی سوال خود را تنها در گروه تلگرامی مطرح نمایند تا در صورت امکان توسط سایر دانشجویان یا این‌جانب پاسخ داده شود. لطفا از ارسال پیغام به صورت خصوصی در تلگرام اکیدا خودداری گردد.

- به هیچ عنوان پاسخ سوال‌ها نبایستی در گروه تلگرامی و یا هر مدیای دیگر قرار داده شود، از اشتراک گذاری پاسخ‌نامه نیز اکیدا خودداری گردد، در صورت مشاهده نمره تمرین صفر منظور خواهد شد.

موفق باشید- جلالی

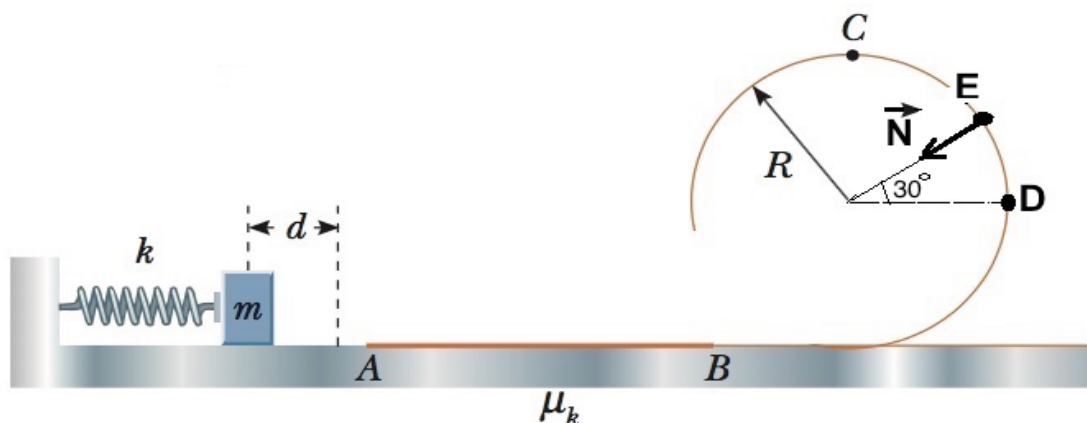
قسمت اول:

دو دانشجو بر روی بالکن یک ساختمان ایستاده‌اند. ارتفاع بالکن نسبت به زمین برابر h می‌باشد. یکی از این دانشجویان توپی را به صورت عمودی و در راستای قائم با سرعت اولیه v_0 به طرف پائین پرتاب می‌نماید، هم زمان دانشجوی دیگر توپی را با سرعت $2v_0$ در راستای قائم ولی به طرف بالا پرتاب می‌کند. به سوالات زیر به صورت پارامتری بر حسب: v_0, h, g و t پاسخ دهید.

1. یک محور در راستای قائم رسم نموده، با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا، و مبدا محور در سطح زمین، مختصات اولیه توپ‌های پرتاب شده و سرعت آن‌ها را تعیین کنید. (۲/۵ نمره)
2. معادله مکان-زمان حرکت هر کدام از توپ‌ها را در راستای محور y بنویسید. (۲/۵ نمره)
3. معادلات بدست آمده در قسمت (2) را برابر صفر گرفته و بر حسب t حل نمایید. اختلاف بین زمان‌های بدست آمده برای حرکت توپ‌ها را بدست آورید. (۱۲/۵ نمره)
4. ابتدا با استفاده از معادلات حرکت شتاب‌دار ثابت معادله حرکت مستقل از زمان را بدست آورده و سپس به کمک آن سرعت برخورد هر کدام از توپ‌ها به زمین را بدست آورید. (۷/۵ نمره)
5. آیا سرعت توپ‌ها هنگام برخورد به زمین برابر می‌باشد؟ در صورت مثبت یا منفی بودن پاسخ، علت را توضیح دهید. هرگاه یکی از دانشجویان توپ را با سرعت اولیه v_0 به طرف بالا پرتاب نموده و دانشجوی دیگر توپ خود را از حالت سکون رها کند، آیا سرعت این دو توپ هنگام برخورد به زمین یکسان خواهد بود؟ در صورت مثبت یا منفی بودن پاسخ، علت را توضیح دهید. (۵ نمره)
6. بعد از گذشت مدت زمان t از لحظه رها شدن، فاصله توپ‌ها چقدر می‌باشد؟ (۵ نمره)
7. نمودار مکان-زمان و سرعت زمان حرکت هر دو توپ را به صورت کیفی رسم نمایید. (۵ نمره)
8. هرگاه مقادیر v_0 و h به ترتیب برابر: $10 \frac{m}{s}$ و $20m$ باشد، پاسخ قسمت‌های (3)، (4) را به صورت عددی بدست آورید. (۱۰ نمره)

قسمت دوم:

شکل زیر فنری بدون جرم با ثابت $k=78.4 \text{ N/m}$ را نشان می‌دهد که سمت چپ آن به دیواره قائم ثابت شده است. یک قطعه مکعبی شکل به جرم $m=0.5 \text{ kg}$ که بر روی سطح افقی قرار دارد، به سر دیگر فنر (سمت راست) متصل کرده و فنر به اندازه d ، فشرده می‌گردد و سپس از حالت سکون رها می‌گردد تا پس طی مسیر افقی به مسیر دایره‌ای شکل قائم وارد شود و از حلقه بالا برود. شعاع حلقه برابر: $R=1.5 \text{ m}$ می‌باشد. کل مسیر حرکت شامل مسیر افقی و دایره‌ای بدون اصطکاک است، به استثنای قسمت افقی AB نشان داده شده در شکل، که در قسمت فوق ضریب اصطکاک جنبشی بین مکعب و سطح برابر: $\mu_k = 0.3$ می‌باشد. طول مسیر افقی AB برابر: 2.5 m است.



به سوالات زیر پاسخ دهید:

9. سرعت مکعب هنگامی که برای اولین بار به نقطه A رسیده و در حال حرکت به طرف راست می‌باشد. (۲/۵ نمره)
10. سرعت مکعب هنگامی که برای اولین بار نقطه B را ترک و در حال حرکت به طرف راست می‌باشد را پیدا نموده و بیان کنید برای وجود جواب چه شرطی باید برقرار باشد؟ (۵ نمره)
11. اندازه d چقدر باید باشد تا سرعت مکعب در نقطه B برای اولین بار (که به طرف راست حرکت می‌نماید) ۷۵٪ سرعت مکعب در نقطه A برای اولین بار (که به طرف راست حرکت می‌نماید) باشد. (۵ نمره)
12. اندازه d چقدر باید باشد تا مکعب به تواند خود را به نقطه C برساند و در آنجا در آستانه سقوط قرار گیرد؟ (راهنمایی: هنگامی که مکعب در نقطه C در آستانه سقوط قرار می‌گیرد، سرعت آن صفر می‌شود). (۵ نمره)
13. با توجه به قسمت (12) شتاب جسم در نقطه C چقدر می‌باشد؟ (۲/۵ نمره)
14. با توجه به قسمت (12) نیروی عکس‌العمل سطح N بر روی جسم در نقطه E چقدر می‌باشد؟ (۲/۵ نمره)
15. حال فرض کنید فنر به اندازه‌ای فشرده گردد که مکعب فقط بتواند خود را تا نقطه D رسانده و در آنجا ناچار به بازگشت گردد. در این حالت مقدار فشردگی فنر d را پیدا نموده و قسمت‌های (9) و (10) را مجدداً بدست آورید. (۲/۵ نمره)
16. پس از بازگشت مکعب از نقطه D به طرف پائین، مکعب به طرف نقطه B در مسیر افقی حرکت می‌نماید. سرعت در نقطه B را در مسیر برگشت (به طرف چپ) بدست آورید. (۵ نمره)
17. آیا مکعب در مسیر برگشت موفق می‌شود مسیر افقی AB را طی نماید؟ اگر پاسخ مثبت است، سرعت مکعب در نقطه A را بدست آورید. (۱۰ نمره)
18. هر گاه پاسخ قسمت (17) مثبت می‌باشد، حرکت مکعب را توصیف نموده و مشخص نمایید که مکعب نهایتاً در چه مکانی توقف می‌کند. (۱۰ نمره)