

به نام خدا

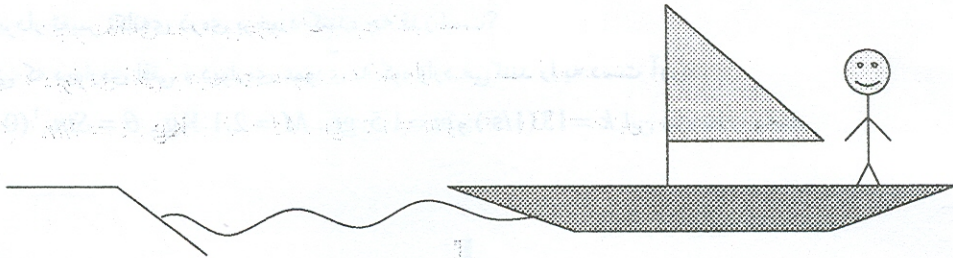
امتحان میان ترم دوم فیزیک ۱

مدت: ۳ ساعت

۸۵/۹/۱۶

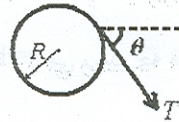
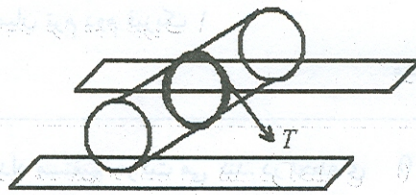
- ۱- ذره ای به جرم 1 kg و تندی 5 m/s در امتداد مستقیم حرکت می کند. در لحظه $t = 0$ ذره در مکان $x_0 = 8\text{ m}$ است. نیروی $F = F_0 \left(\frac{x}{x_0} - 1 \right)$ با $F_0 = 10\text{ N}$ به آن وارد می شود.
- الف) کار انجام شده تا زمانی که جسم به مکان $x = 16\text{ m}$ می رسد، چه قدر است؟
ب) انرژی جنبشی ذره در $x = 16\text{ m}$ چه قدر است؟

- ۲- مانند شکل، شخصی به جرم m در انتهای یک قایق به جرم M و طول L شناور بر روی یک دریاچه آرام ایستاده است. فاصله ی شخص از لبه ساحل d است. اگر شخص طول قایق را طی کرده و به انتهای دیگر قایق برسد و سپس بایستد، در این حالت فاصله ی شخص تا ساحل چه قدر می شود؟ فرض کنید که اصطکاک بین قایق و آب قابل صرف نظر کردن است. جواب را به ازای مقادیر $m = 45\text{ kg}$ ، $M = 180\text{ kg}$ ، $d = 6.1\text{ m}$ ، $L = 2.4\text{ m}$ به دست آورید.



- ۳- مطابق شکل استوانه ای به شعاع R و جرم M روی دو الوار قرار گرفته است و با نیروی T که مماس بر استوانه و درست در وسط استوانه است کشیده می شود. جهت T با افق زاویه θ می سازد. فرض کنید که استوانه روی الوار ها غلتش کامل می کند.
- الف) شتاب خطی استوانه چه قدر است؟
ب) در حالت $\theta = 0, \pi/2, \pi$ شتاب خطی استوانه چه قدر است؟



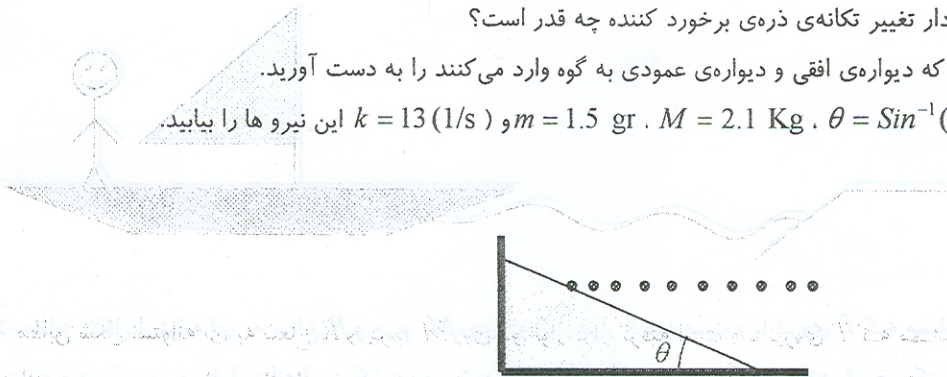


۴- مانند شکل گوه‌ای با شیب θ و جرم M به دیواری قائم تکیه داده شده است. گلوله‌های کوچکی هر یک به جرم m با سرعت افقی یکسان v به این گوه می‌خورند و به طور آینه‌ای بازتاب می‌شوند. برخوردها کشسان است و در نتیجه اندازه‌ی سرعت گلوله‌ها قبل و بعد از برخورد یکی است. آهنگ برخورد گلوله‌ها، یعنی تعداد گلوله‌هایی که در واحد زمان به گوه برخورد می‌کنند را k بگیرید. از اثر گرانش روی حرکت گلوله‌ها چشم‌پوشی کنید.

(آ) در هر برخورد بردار تغییر تکانه‌ی ذره‌ی برخورد کننده چه قدر است؟

(ب) نیروی متوسطی که دیواری افقی و دیواری عمودی به گوه وارد می‌کنند را به دست آورید.

(پ) به ازای $\theta = \sin^{-1}(0.60)$ ، $M = 2.1 \text{ Kg}$ ، $m = 1.5 \text{ gr}$ و $k = 13 (1/s)$ این نیروها را بیابید.



۵- میله‌ای به جرم 100 گرم و به طول 50 سانتی متر به صورت افقی از یک انتها به یک لولا وصل شده است.

خمیری به جرم 10 گرم و با سرعت 5 متر بر ثانیه به لبه آن برخورد می‌کند و به آن می‌چسبند.

الف- سرعت زاویه‌ی میله بلافاصله پس از برخورد چقدر است؟

ب- تکانه خطی میله و خمیر پس از برخورد چقدر است؟

ج- ضربه وارد بر لولا بر اثر برخورد را حساب کنید. در صورتی که برخورد یک صدم ثانیه طول کشیده باشد به

طور متوسط چه نیرویی به لولا وارد شده است؟

