

۱- اتومبیلی از حالت سکون با شتاب ثابت a مدت زمانی حرکت می کند. سپس با شتاب ثابت $\frac{a}{2}$ حرکت خود را کند می کند تا متوقف شود. اگر زمان کل حرکت برابر t باشد، نشان دهید مسافت طی شده برابر است با:

$$\frac{1}{6}at^2$$

۲- دو جسم را از ارتفاع یکسان h با سرعت های افقی v_1 و v_2 پرتاب می کنیم ($v_1 > v_2$) دو جسم به دیواری قائم در فاصله افقی L برخورد می کنند بطوری که دو محل برخورد ارتفاع h را به سه قسمت مساوی تقسیم می کنند. نسبت $\frac{v_1}{v_2}$ چقدر است؟

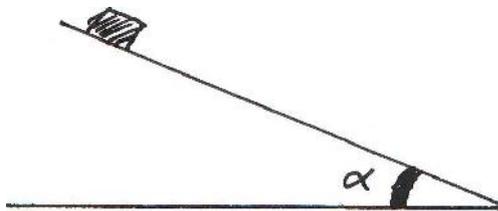
۳- گلوله ای از ارتفاعی در خلأ رها می شود و ۸۰ متر آخر سقوط را در ۲ ثانیه طی می کند.
الف) ارتفاع سقوط چند متر است؟
ب) این گلوله با چه سرعتی به زمین می رسد؟

۴- گلوله ای از ارتفاع ۱۰ متری زمین رها می شود و پس از برخورد به زمین تا نصف ارتفاع اولیه به بالا بر می گردد. اگر جرم گلوله ۱۰۰ گرم و مدت زمان تماس آن با سطح زمین $\frac{0}{5}$ ثانیه باشد، در حین برخورد چه نیروی متوسطی به زمین وارد می کند؟

۵- در شکل زیر زاویه سطح شیب دار را به تدریج افزایش می دهیم. وقتی زاویه شیب به 30° درجه می رسد، جسم شروع به حرکت می کند و در مدت ۴ ثانیه، ۴ متر روی سطح پایین می آید.

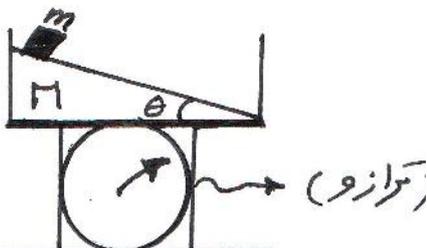
ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم را

حساب کنید.



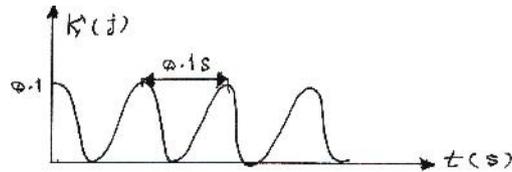
۶- در شکل زیر سطح شیب دار به جرم M روی ترازو ثابت است و حرکت نمی کند. جرم m روی سطح شیب دار بدون اصطکاک به پایین می لغزد. نشان دهید در مدت زمان لغزش جرم m عددی که ترازو

نشان می دهد برابر است با: $(M + m \cos^2 \theta)g$

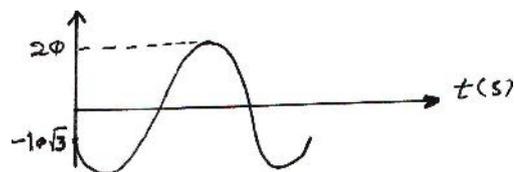


۷- آونگ ساده ای با دامنه کم نوسان می کند و تابع مکان آن در معادله $3x'' + 10x = 0$ صدق می کند. طول آونگ چقدر است؟

۸- نمودار انرژی جنبشی بر حسب زمان برای جسمی با حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. اگر جرم جسم ۲ گرم باشد، دامنه نوسان چقدر است؟ ($\pi^2 = 10$)



۹- نمودار سرعت - زمان نوسان گر ساده ای به شکل زیر است. فاز اولیه این نوسان چقدر است؟



۱۰- دو نقطه A و B در موج یک بعدی با اختلاف فاز 45° نوسان می کنند. اگر سرعت انتشار موج 10 m/s و بسامد نوسان 5 Hz باشد و بین این دو نقطه یک نقطه دیگر هم فاز با A وجود داشته باشد، فاصله AB چقدر است؟

۱۱- چگالی سیم مرتعنی $10 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع آن 0.5 cm^2 است. اگر نیروی کشش سیم 100 نیوتن باشد؛ سرعت امواج عرضی در این سیم چقدر است؟

۱۲- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:

(الف) دو نقطه به فاصله $4/5 \lambda$ در راستای موج یک بعدی بطور نوسان می کند.

(ب) پیش روی موج در واحد زمان می باشد.

(ج) واحد عدد موج است.

(د) هر چه فتری سفت تر باشد بسامد نوسان جرم - فتر است