

به نام پیکتا پروردگار مهربان

جلسه سوم آموزش مجازی فیزیک مکانیک

رشته : معماری مقطع : کاردانی

همراه با فایل صوتی آموزشی

مدرس : عظیمه ولایتی

مرور جلسه ی قبل :



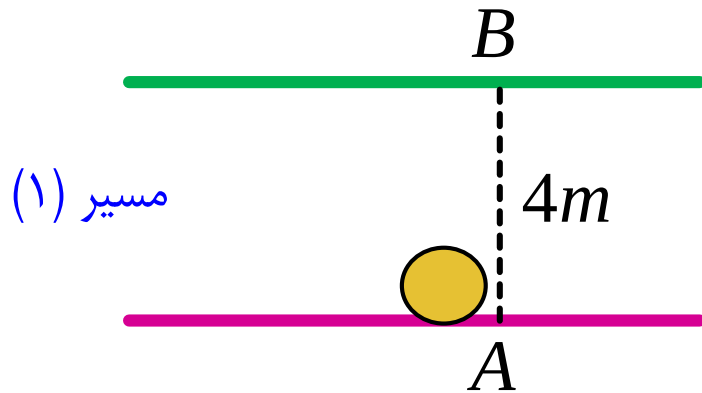
انرژی پتانسیل گرانشی

$$U = mgh$$

رابطه ی کار نیروی وزن و انرژی پتانسیل گرانشی

$$W_{mg} = -(U_2 - U_1)$$

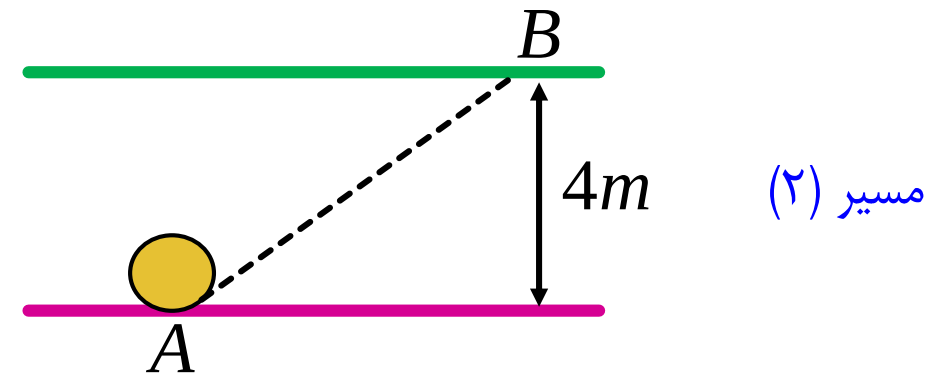
مثال: مطابق شکل زیر جسمی به جرم 200g از دو مسیر متفاوت از نقطه A به B می رود. کار نیروی وزن در این دو مسیر را محاسبه کرده و نتیجه گیری کنید.



$$U_A = 0$$

$$U_B = mgh_B = (0.2)(10)(4) = 8J$$

$$W_{mg} = -(U_B - U_A) = -(8 - 0) = -8J$$



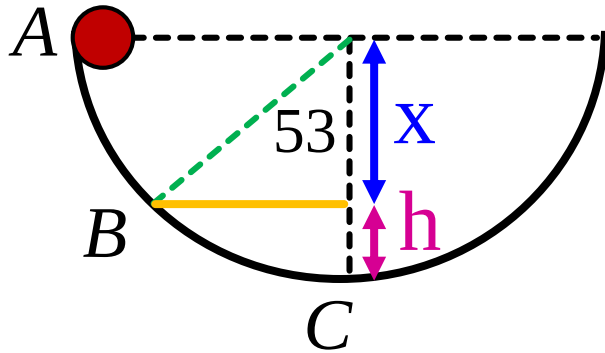
$$U_A = 0$$

$$U_B = mgh_B = (0.2)(10)(4) = 8J$$

$$W_{mg} = -(U_B - U_A) = -(8 - 0) = -8J$$

نتیجه: کار نیروی وزن به مسیر حرکت جسم بستگی نداشته و فقط به مبدا و مقصد وابسته است.

حل :



$$\cos\theta = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}}$$

$$\cos 53 = \frac{x}{30} \rightarrow$$

$$0.8 = \frac{x}{30} \rightarrow x = 24\text{cm}$$

$$h = 30 - x = 30 - 24 = 6\text{cm}$$

$$U_B = mgh = (0.2)(10)(0.06) = 0.12\text{J}$$

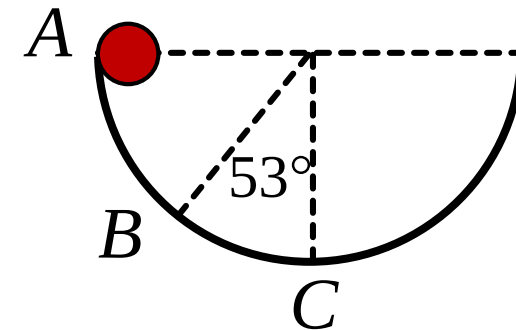
$$U_C = 0$$

$$W_{mg} = -(U_C - U_B) = -(0 - 0.12) = 0.12\text{J}$$

مثال : مطابق شکل زیر جسمی به جرم 200g درون نیمکره ای به قطر 60cm از نقطه A به سمت پایین میلغزد. کار نیروی وزن در جابجایی جسم از نقطه B تا C چقدر است؟

$$\sin 53 = 0.6$$

$$\cos 53 = 0.8$$



تمرین : انرژی پتانسیل گرانشی جسمی در مکان A برابر با 45 ژول است. این جسم را به مکان B منتقل می کنیم. اگر در این انتقال کار نیروی وزن 18- ژول باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم در مکان B را به دست آورید.



توان :

توان عبارت است از آهنگ انجام کار. به عبارت دیگر از تقسیم کار به مدت زمانی که انجام کار طول می کشد توان به دست می آید :

$$P = \frac{W}{t}$$

کار (J) $\longrightarrow$ توان (J/s یا W (وات) $\longleftarrow$ زمان (s) $\longrightarrow$

برای محاسبه کار در فرمول توان بسته به نوع مسئله از یکی از سه فرمول زیر استفاده می کنیم:

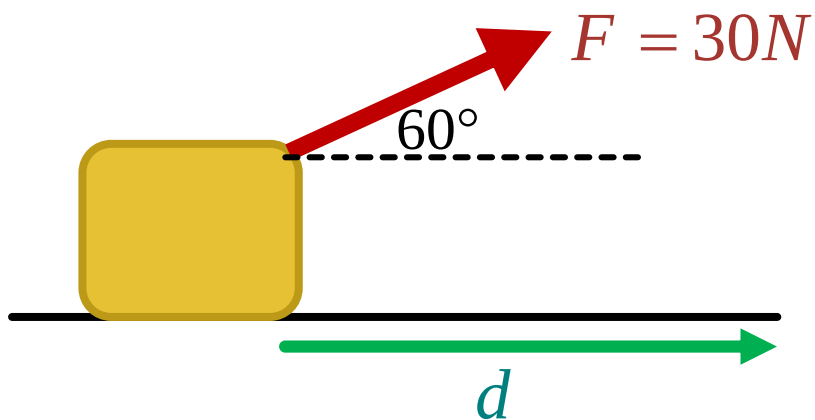
(۱) $W = Fd \cos \theta$

(۲) $W = K_2 - K_1$

(۳) $W = mgh$

مثال : در شکل زیر جعبه ای توسط نیروی F در مدت نیم دقیقه به اندازه 10m روی زمین کشیده می شود. توان نیروی F را محاسبه کنید.

حل :



$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow$$

$$W = (30)(10) \cos 60 = 150\text{J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{150}{30} = 5\text{w}$$



مثال : اتومبیلی به جرم 800kg در مدت 5 ثانیه سرعت خود را از 10m/s به 20m/s می رساند. توان موتور اتومبیل چند وات است؟

حل :

$$K_1 = \frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} (800)(10)^2 = 40000J$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{1}{2} (800)(20)^2 = 160000J$$

$$W = K_2 - K_1 = 160000 - 40000 = 120000J$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{120000}{5} = 24000w$$



مثال : جرثقیلی یک بسته 100 کیلوگرمی را با سرعت ثابت در مدت 20 ثانیه به اندازه ی 5m بالا می برد.
توان جرثقیل چند کیلووات است؟

حل :

$$W = mgh = (100)(10)(5) = 5000J$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{5000}{20} = 250w = 0.25Kw$$

تمرین : شخصی به جرم 80kg تا طبقه ی چهارم یک ساختمان را از راه پله بالا می رود.
اگر این شخص 48 پله که ارتفاع هرکدام 25cm است را در مدت زمان 2 دقیقه طی کرده
باشد، توان او چند وات است؟