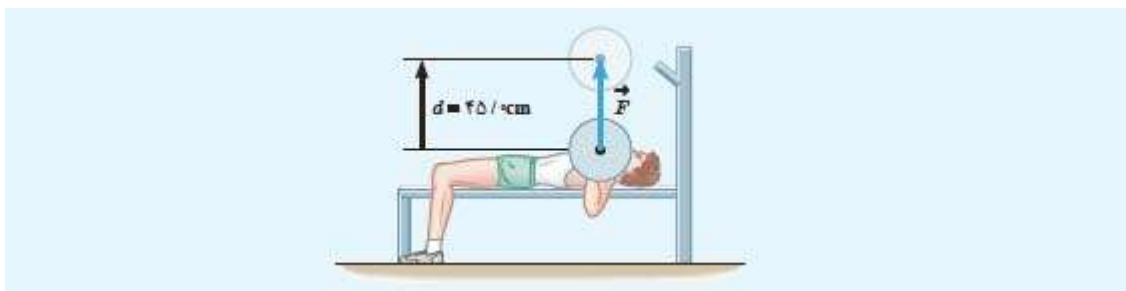


پاسخ تمرین‌های بخش دوم: کار انجام شده توسط نیروی ثابت از فصل ۳ کتاب فیزیک دهم رشته ریاضی:

تمرین ۳-۳ صفحه ۵۷

جواب تمرین صفحه ۵۷ فیزیک دهم ریاضی

ورزشکاری وزنه ای به جرم ۶۵ کیلوگرم را به طور یکنواخت، ۴۵ سانتی متر بالای سر خود می برد (شکل زیر). کاری که این ورزشکار روی وزنه انجام داده است را محاسبه کنید. اندازه شتاب گرانش زمین را $g = 9.8 \text{ N/kg}$ بگیرید.



چون حرکت وزنه یکنواخت است بنابراین نیروی F با نیروی وزن برابر است و داریم:

$$m = 65 \text{ kg}$$

$$d = 45 \text{ cm} = (45 \text{ cm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 45 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$g = 9.8 \text{ N/kg}$$

$$F = mg$$

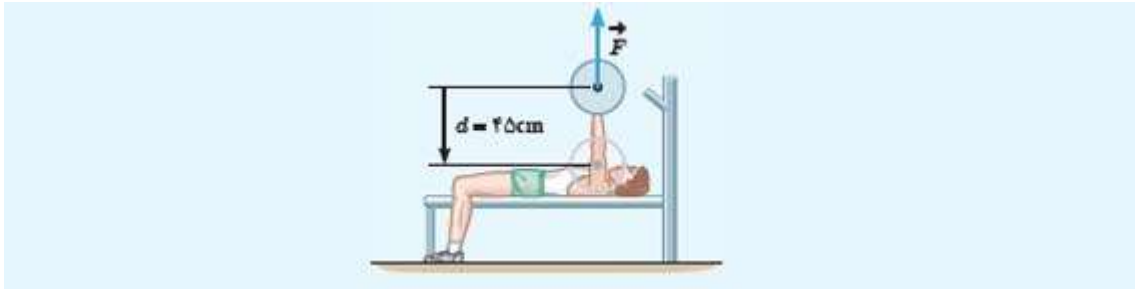
$$F = 65 \text{ kg} \times 9.8 \text{ N/kg} = 637 \text{ N}$$

$$W = Fd = 637 \text{ N} \times 45 \times 10^{-2} \text{ m} = 286.65 \text{ J}$$

تمرین ۳-۴ صفحه ۵۹

جواب تمرین صفحه ۵۹ فیزیک دهم رشته ریاضی:

تمرین ۳-۳ را دوباره ببینید. کار انجام شده توسط ورزشکار را روی وزنه برای حالتی حساب کنید که ورزشکار با وارد کردن همان نیروی F ، وزنه را به آرامی پایین می آورد (شکل زیر). توضیح دهید که در این دو حالت، چه تفاوتی بین مقادیر به دست آمده برای کار انجام شده توسط ورزشکار وجود دارد.



پاسخ به صورت زیر خواهد بود:

$$m = 60 \text{ kg}$$

$$d = 40 \text{ cm} = (40 \text{ cm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 40 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$g = 9.8 \text{ N/kg}$$

$$F = mg$$

$$F = 60 \text{ kg} \times 9.8 \text{ N/kg} = 588 \text{ N}$$

چون گفته شده به آرامی پایین می آورد، داریم:

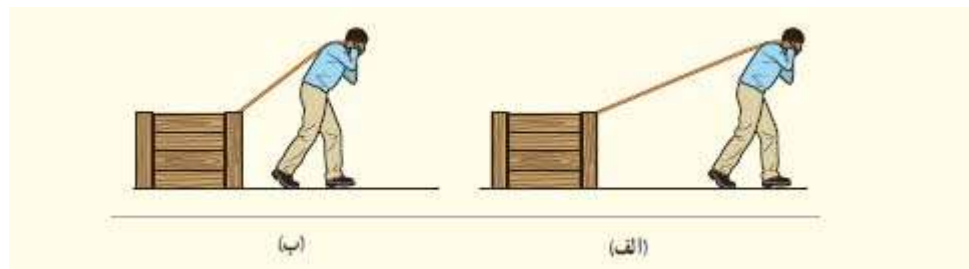
$$\cos\theta = \cos 180^\circ = -1$$

$$W = F d \cos\theta = 588 \text{ N} \times 40 \times 10^{-2} \text{ m} = 2352/60 \text{ J}$$

در حالت اول مقدار کار به دست آمده مثبت است اما در حالت دوم منفی است.

جواب پرسش صفحه ۵۹ فیزیک دهم رشته ریاضی

شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه تر (شکل ب) روی سطحی هموار می کشد. اگر جابه جایی و کاری که این شخص در هر دو بار روی جعبه انجام می دهد یکسان باشد، توضیح دهید در کدام حالت، شخص نیروی بزرگ تری وارد کرده است. اصطکاک را در هر دو حالت، ناچیز فرض کنید.



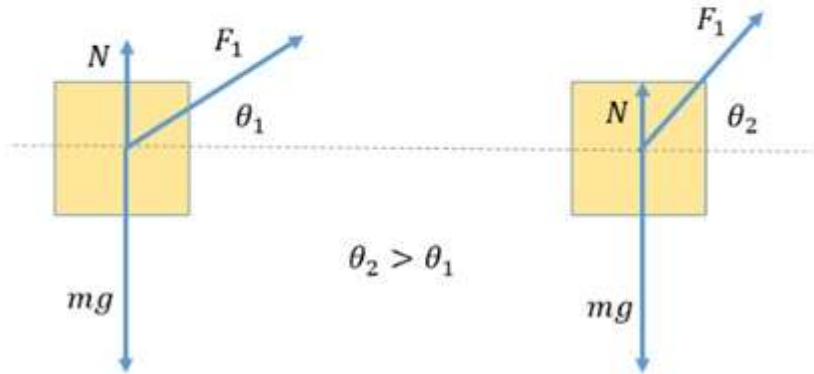
در هر دو حالت نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم.

$$W_r = (F_r \cos \theta_r) d$$

$$W_r = (F_r \cos \theta_r) d$$

$$W_1 = W_r \Rightarrow F_1 \cos \theta_1 d = F_r \cos \theta_r d$$

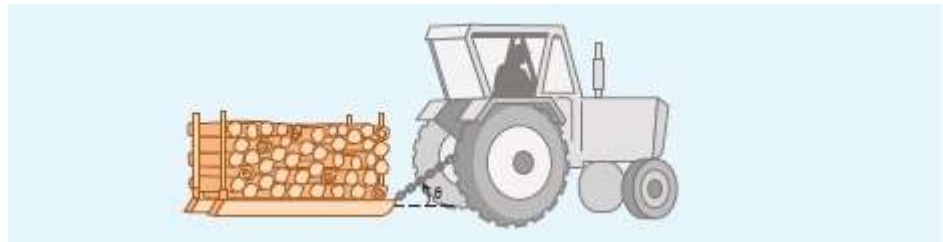
$$F_1 \cos \theta_1 = F_r \cos \theta_r \quad \text{چون } \cos \theta_r < \cos \theta_1 \Rightarrow F_r > F_1$$



تمرین ۳-۵ صفحه ۶۰

جواب تمرین صفحه ۶۰ فیزیک دهم رشته ریاضی

کشاورزی توسط تراکتور، سورتمه ای پر از هیزم را در راستای یک زمین هموار به اندازه ۲۰۰ متر جا به جا می کند (شکل زیر). وزن کل سورتمه و بار آن $mg = 15000 \text{ N}$ است. تراکتور نیروی ثابت $F_1 = 5500 \text{ N}$ را در زاویه $q = 45^\circ$ بالای افق به سورتمه وارد می کند. نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 3500 \text{ N}$ است که برخلاف جهت حرکت به سورتمه وارد می شود. کار کل انجام شده روی سورتمه را به دو روش محاسبه کنید.



جواب:

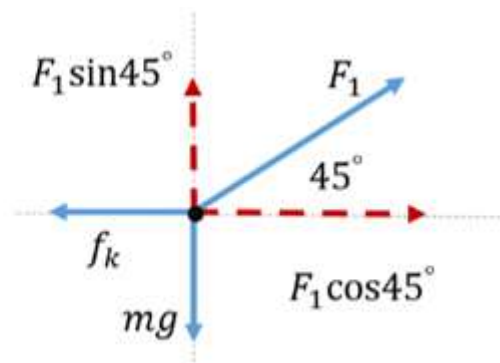
$$d = 200 \text{ m}$$

$$F_1 = 5500 \text{ N}$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$mg = 15000 \text{ N}$$

$$f_k = 3500 \text{ N}$$



روش اول

چون نیروی وزن عمودی سطح بر جا به جایی عمود هستند کار آن ها صفر است بنابراین:

$$W_1 = (F_1 \cos \theta) d = \left(5500 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \times 200 = 777/8 \text{ kJ}$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta) d = (3500 \times (-1)) \times 200 = -700 \text{ kJ}$$

$$W_T = W_1 + W_{f_k} = 777/8 \text{ kJ} - 700 \text{ kJ} = 77/8 \text{ kJ}$$

روش دوم:

ابتدا نیروها و مولفه های نیروهایی را که در امتداد جا به جایی بر جسم وارد می شوند را شناسایی می کنیم.
اندازه نیروی خالص در امتداد جا به جایی برابر است با:

$$F = (F_1 \cos \theta) - f_k = \left(5500 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \right) - 3500 = 389/1 \text{ N}$$

$$W_T = Fd = 389/1 \times 200 = 77/8 \text{ kJ}$$