

کار و انرژی پتانسیل:

در بخش های قبل با مفهوم انرژی جنبشی آشنا شده و رابطه ی آن را با کار کل دریافتیم. صورت دیگری از انرژی وجود دارد که آن را انرژی پتانسیل یا انرژی ذخیره شده می نامند. انرژی پتانسیل انواع مختلفی دارد؛ مثل انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی پتانسیل کشسانی، انرژی پتانسیل الکتریکی و برای اینکه با مفهوم انرژی پتانسیل آشنا شویم لازم است تا به تفاوت آن با انرژی جنبشی پی ببریم!

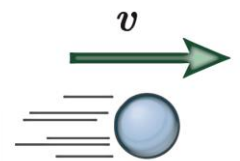
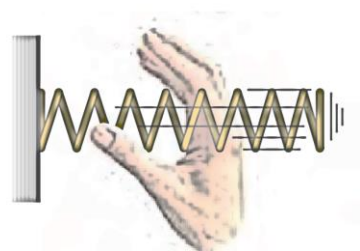
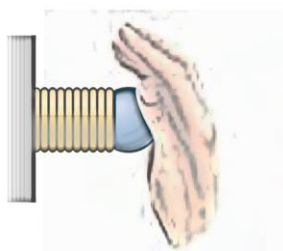
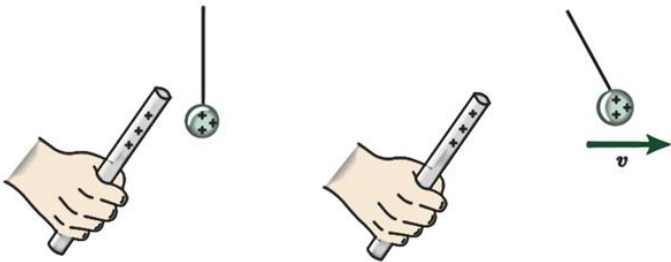
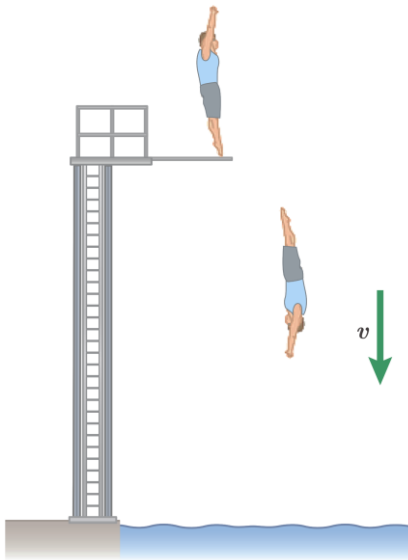
سوال) چه تفاوتی بین انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل وجود دارد؟ انرژی جنبشی به حرکت یک جسم وابسته است اما انرژی پتانسیل ویژگی یک سامانه (دستگاه) است، نه ویژگی یک جسم منفرد! مثلاً انرژی پتانسیل گرانشی برای یک جسم تنها زمانی تعریف می شود که آن جسم در سامانه ی جسم-زمین وجود داشته باشد. بدیهی است که خارج از جو کره ی زمین انرژی پتانسیل گرانشی زمین وجود ندارد!

پس می توان گفت که انرژی پتانسیل یعنی: انرژی ذخیره شده در یک سامانه .

وقتی انرژی پتانسیل یک سامانه کاهش میابد، به شکل های دیگری از انرژی تبدیل می شود. برای مثال، وقتی شخصی از یک تخته پرش به درون استخری پر از آب شیرجه می زند، انرژی پتانسیل سامانه شخص - زمین به تدریج به انرژی جنبشی شخص تبدیل میشود و شخص با تندی نسبتاً زیادی با سطح آب برخورد می کند.

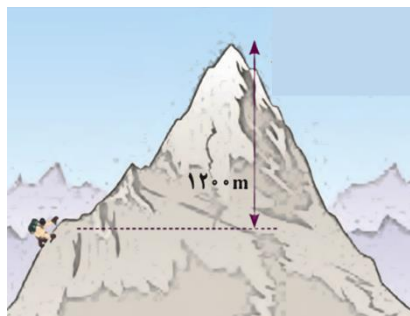
یا هنگامی که فنری را توسط جسم - می فشرد و رها میکنیم، انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم - فنر به انرژی جنبشی جسم تبدیل میشود و جسم با تندی زیادی پرتاب می شود.

همچنین وقتی یک جسم باردار را به جسم باردار دیگر نزدیکتر می کنیم، بسته به نوع بار، اجسام یکدیگر را می ربایند یا می رانند. در این حالت انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه دو جسم باردار تغییر میکند.

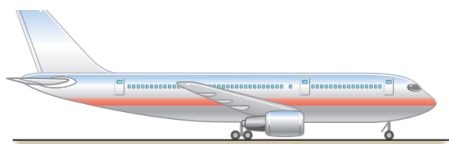
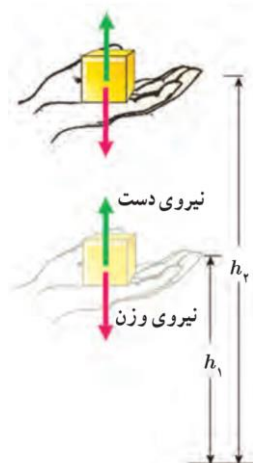


انرژی پتانسیل گرانشی:

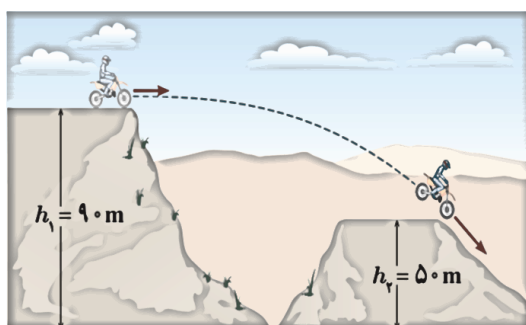
شکل زیر، کوه نوردی به جرم 72 kg را نشان می‌دهد که در حال صعود به قلهٔ زردکوه بختیاری به ارتفاع 4200 m از سطح آزاد دریاست. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی کوه نورد در 1200 متری پایان ارتفاع صعود چقدر است؟ مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را (الف) سطح دریا و (ب) قلهٔ کوه بگیرید. ($g = 9.8\text{ m/s}^2$)



جسم ساکنی به جرم m را مانند شکل روبه رو، با دستمان از ارتفاع h_1 به ارتفاع h_2 می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. با چشم پوشی از مقاومت هوا، کار نیروی دست را در این جابه‌جایی محاسبه کنید.



انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) یک هواپیمای مسافربری به جرم $10^4 \times 7/50\text{ kg}$ که با تندی 864 km/h در ارتفاع $10^3 \times 9/60\text{ m}$ حرکت می‌کند چقدر است؟ مقدار این انرژی‌ها را با هم مقایسه کنید.



جرم موتورسواری با موتورش 150 kg است. این موتورسوار، پرشی مطابق شکل روبه‌رو انجام می‌دهد.

الف) انرژی پتانسیل گرانشی موتورسوار را روی هر یک از تپه‌ها حساب کنید ($g = 9.8\text{ m/s}^2$).

ب) کار نیروی وزن موتورسوار به همراه موتورش را در این جابه‌جایی به دست آورید.

جسمی در حال حرکت از نقاط a و b عبور می‌کند. اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقاط a و b به ترتیب 10 J و 30 J باشد، کار نیروی وزن جسم در جابه‌جایی از a تا b چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

-200 (4)

+200 (3)

-20 (2)

+20 (1)

جسم A به جرم 10 kg در ارتفاع 15 m و جسم B به جرم 30 kg در ارتفاع 10 m از سطح زمین قرار دارد. سطح مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را کجا انتخاب کنیم تا انرژی پتانسیل جسم A ، دو برابر انرژی پتانسیل جسم B شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

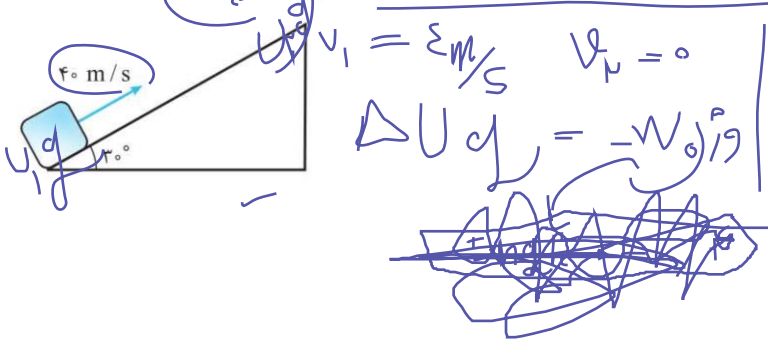
(2) در 3 متری پایین‌تر از سطح زمین

(1) در 3 متری بالاتر از سطح زمین

(4) در 9 متری پایین‌تر از سطح زمین

(3) در 9 متری بالاتر از سطح زمین

مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg را روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک که با افق زاویه 30° می‌سازد، با سرعت اولیه 40 m/s به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی پتانسیل جسم در نقطه توقف نسبت به نقطه شروع حرکت چند ژول افزایش می‌یابد؟



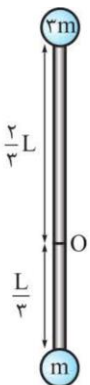
40 (1)

80 (2)

160 (3)

320 (4)

در شکل روبه‌رو، دو گلوله با جرم‌های m و $3m$ به دو سر میله سبکی به طول L که می‌تواند حول نقطه O در سطح قائم دوران کند، متصل شده‌اند. اگر میله از وضعیت نشان داده شده رها شود، هنگامی که برای اولین بار مجدداً به وضعیت قائم بازگردد، انرژی پتانسیل مجموعه چه مقدار کاهش می‌یابد؟

(1) $\frac{7}{3}mgL$ (2) $3mgL$ (3) $\frac{10}{3}mgL$ (4) $5mgL$

جمع بندی سامانه ها:

نام نیروی پایستار سامانه	محاسبه ی ΔU	محاسبه ی U	نام انرژی پتانسیل	نام سامانه

جمع بندی سامانه ها:

سامانه ی منزوی	سامانه ی غیرمنزوی

دسته بندی انواع انرژی در این فصل:

قانون پایستگی انرژی: