

فصل اول - انرژی جنبشی « مسائل و تمرینها »

1- تعریف کنید:

الف) انرژی جنبشی ب) انرژی درونی

پ) انرژی پتانسیل گرانشی ت) انرژی پتانسیل کشسانی

2- منظور از تلف شدن انرژی را شرح دهید.

3- در چه صورت یک انرژی مجدداً قابل استفاده نیست؟

4- گلوله ای را از روی زمین با سرعت اولیه به طرف بالا پرتاب می کنیم:

الف) انرژی گلوله در لحظه ی پرتاب چه نوعی است؟

ب) انرژی گلوله در بالاترین نقطه ی مسیر چیست؟

پ) در بین این مسیر تبدیل انرژی چگونه است؟

ت) گلوله در لحظه ی بازگشت به زمین چه نوع انرژی دارد؟

ث) تبدیلات انرژی در این مسیر چگونه است؟

5- پایداری انرژی را در مورد گلوله ای که از زمین به طرف بالا پرتاب می شود و به زمین باز

می گردد در دو حالت زیر بررسی کنید:

الف) از اصطکاک صرف نظر شود ب) از اصطکاک در مسیر صرف نظر شود.

6- گلوله ای روی سطح افقی با سرعت اولیه پرتاب می شود و به فنر برخورد می کند. در صورت وجود

نداشتن نیروی اصطکاک پایداری انرژی را در این مورد بکار ببرید.

7- جرم جسمی 50 kg و سرعت آن 20 m/s است. انرژی جنبشی آن را حساب کنید.

8- اتومبیلی با جرم یک تن و با سرعت 72 km/h حرکت می کند. انرژی جنبشی جسم چند مگا ژول است؟

9- انرژی جنبشی الکترونی $8 \times 10^{-16} \text{ J}$ را می باشد، سرعت الکترون را حساب کنید. جرم الکترون

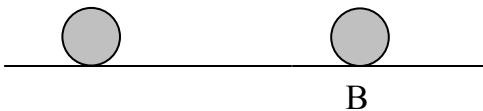
$9 \times 10^{-28} \text{ kg}$ می باشد.

10- گلوله ای به جرم 40 گرم با سرعت 25 m/s از نقطه ی A شروع به حرکت می کند. اگر در موقع رسیدن

به نقطه ی B ، 30% انرژی به اصطکاک سطح و گلوله تبدیل شده باشد.

الف) چند ژول انرژی جنبشی گلوله به صورت

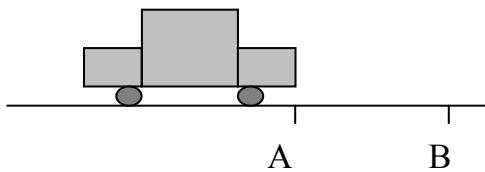
انرژی درونی به محیط داده می شود؟



(ب) سرعت گلوله در نقطه ی B چقدر است؟

11- اتومبیلی به جرم 1000 kg مطابق شکل از حال سکون شروع به حرکت می کند. اگر سرعت اتومبیل در نقطه ی B 36 km/h باشد:

الف) تغییر انرژی جنبشی اتومبیل از نقطه ی A تا B چقدر است؟



(ب) اگر کارایی اتومبیل 40% باشد ، از نقطه ی A تا B

چند لیتر بنزین مصرف شده است؟ انرژی شیمیایی بنزین 34 MJ/lit است.

12- یک اتومبیل به جرم 2/2 تن با سرعت 24 متر بر ثانیه در حال حرکت است، ناگهان ترمز

می کند بطوریکه پس از مسافتی می ایستد. تعیین کنید چند ژول گرما در اثر ترمز ایجاد می شود؟
گرما چند کالری است؟

13- اگر یک لیتر بنزین بسوزد $3/4 \times 10^7$ ژول انرژی ایجاد می شود. فرض کنید که در یک اتومبیل

به جرم 1700 کیلوگرم فقط 20% این انرژی به انرژی جنبشی تبدیل می شود. اگر هیچ انرژی در اثر اصطکاک با سطح جاده تلف نشود ، سرعت اتومبیل چقدر خواهد شد؟

14- اگر یک لیتر بنزین بسوزد $3/4 \times 10^7 \text{ J}$ انرژی ایجاد می شود. فرض کنید فقط 50% این انرژی به انرژی جنبشی تبدیل گردد. اگر هیچ انرژی بر اثر اصطکاک نشود و با یک لیتر بنزین سرعت اتومبیل به 50 متر بر ثانیه برسد ، جرم اتومبیل را بیابید؟

15- گلوله ای به جرم 20 گرم را با سرعت 20 متر بر ثانیه روی یک سطح افقی دارای اصطکاک پرتاب می کنیم. پس از طی مسافتی 36% از انرژی جنبشی جسم تلف می شود.

الف) سرعت این گلوله پس از طی این مسیر چند متر بر ثانیه می شود؟

- (ب) افزایش انرژی درونی گلوله و سطح چند ژول است؟
- 16- جسمی به جرم 6kg در ارتفاع 120 متری از سطح زمین قرار دارد. انرژی پتانسیل گرانشی آن را بدست آورید؟
- 17- وزنه برداری وزنه ای به جرم 130 kg را در ارتفاع $2/3$ متری بالای سر نگه می دارد. انرژی پتانسیل گرانشی وزنه چقدر است؟
- 18- کودکی با جرم 20 kg از بالای یک سرسره از حال سکون به طرف پایین حرکت می کند با فرض نبودن اصطکاک مطلوبست:
- الف) سرعت کودک در انتهای مسیر؟
- ب) اگر کودک دیگری با جرم 25 kg از بالای همان سرسره به طرف پایین حرکت کند سرعت او در انتهای مسیر چقدر است؟
- پ) نتایج قسمتهای الف و ب را با هم مقایسه کنید.
- 19- جسمی به جرم 2kg را با سرعت 4 متر بر ثانیه به طرف بالا پرتاب می کنیم.
- الف) با فرض چشم پوشی از مقاومت هوا جسم تا چه ارتفاعی بالا می رود؟
- ب) سرعت جسم در وسط مسیر چقدر است؟
- پ) اگر 20% انرژی توپ صرف غلبه بر مقاومت هوا شود جسم تا چه ارتفاعی بالا می رود؟
- 20- جسمی به جرم 5 kg را با سرعت 10 متر بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم. اگر از اتلاف انرژی صرفنظر کنیم تا چه ارتفاعی بالا می رود؟
- 21- جسمی در بالای سطح زمین سقوط می کند، پس از 30 متر سقوط 25% انرژی پتانسیل گرانشی کاهش می یابد. ارتفاع اولیه چقدر بوده است؟ (از اتلاف انرژی صرفنظر شود)
- 22- جسمی به جرم 2kg با سرعت 20 m/s به طرف بالا پرتاب می شود. انرژی جنبشی در وسط مسیر چقدر است؟ از اتلاف انرژی صرفنظر کنید.
- 23- جسمی به جرم 2kg از ارتفاع 100 متری رها می شود. اگر 20% انرژی جسم در اثر اصطکاک تلف شود سرعت جسم هنگام برخورد با زمین چقدر است؟
- 24- جسمی به جرم 2kg را از ارتفاع 100 متری زمین بدون سرعت اولیه رها می کنیم. اگر 20% انرژی جسم در اثر اصطکاک تلف شود سرعت جسم هنگام برخورد با زمین چقدر است؟

25- گلوله ای به جرم 2kg از نقطه ی A بالای تپه ای از حال سکون رها می شود . در پایین تپه (نقطه ی B) سرعت آن 12 m/s می شود. اگر 20% انرژی گلوله در اثر اصطکاک تلف شده باشد ، ارتفاع گلوله چقدر است؟

26- توپي را با سرعت 20 m/s در راستاي قائم به طرف بالا پرتاب مي كنيم . ارتفاع توپ را هنگامی که سرعت آن به 5 m/s است ، بر حسب متر محاسبه کنید.

27- گلوله ای به جرم 400 گرم از ارتفاع 8 متری تخته سنگی رها می شود و پس از برخورد به تخته سنگ در همان راتا تا ارتفاع $6/5\text{ متری}$ آن بر می گردد . انرژی تلف شده گلوله در برخورد با تخته سنگ چند ژول است؟

28- دو تفنگ اسباب بازی A و B گلوله های خود را در راستاي قائم با سرعت یکسان به طرف بالا پرتاب مي كنيم . اگر جرم گلوله ی B دو برابر گلوله ی A باشد و گلوله ی A به ارتفاع H برسد گلوله ی B تا چه ارتفاعي خواهد رسید؟

29- بر سطح بدون اصطکاک وزنه ای از نقطه ی A رها می شود سرعت وزنه در نقطه C چند برابر نقطه B است؟

30- جسمي به جرم 2kg از ارتفاع h سقوط مي كند و در هر متری 2 ژول انرژی خود را به علت مقاومت هوا از دست مي دهد چنانچه سرعت آن در برخورد با زمین 6 m/s باشد ارتفاع h چندمتر بوده است؟

31- توپي به جرم 100 گرم از ارتفاع 10 متری رها می شود ، توپ پس از برخورد به زمین در برگشت حداکثر تا چه ارتفاعي بالا خواهد رفت؟ (اگر در اثر مقاومت هوا 2 ژول از انرژی خود را از دست بدهد؟)

32- آونگی به طول $1/2\text{ متر}$ از وضع تعادل منحرف شده رها می کنیم اگر سرعت وزنه هنگامیکه از راستاي قائم می گذرد برابر 3 m/s باشد چند ژول در طی مسیر تلف شده است؟

33- میله ای نازک به طول 3 متر و جرم 20kg روی سطح زمین افتاده است وقتی میله را بصورت قائم روی سطح زمین قرار می دهیم انرژی پتانسیل گرانشی از چه مقداری به چه مقداری می رسد؟

34- آجری به جرم 4kg به ابعاد $20\text{cm}, 10\text{cm}, 5\text{cm}$ روی بزرگترین مساحتش در سطح زمین قرار دارد هرگاه این آجر روی کوچکترین مساحتش در سطح زمین قرار دهیم افزایش انرژی پتانسیل گرانشی آجر چقدر است؟

- 35- جسمي مطابق شكل از نقطه A در نيم كره از حال سكون رها مي شود اگر اصطكاك ناچيز باشد سرعت آن هنگام عبور از نقطه B چندمتر بر ثانيه است؟
- 36- جسمي از بالاي مسير ربع دايره به شعاع 2 متر مطابق شكل مقابل رها مي شود :
- (الف) اگر از اصطكاك صرفنظر كنيم سرعت در پايين ترين نقطه ي مسير چقدر است؟
- (ب) اگر $\frac{1}{4}$ انرژي در طول مسير بر اثر اصطكاك تلف شود سرعت در پايين ترين نقطه ي مسير چقدر است؟
- 37- جسمي به جرم m روي يك مسير بدون اصطكاك از نقطه ي A رها مي شود و پايين مي لغزد. سرعت آن را در نقطه ي B بدست آوريد.
- 38- در شكل مقابل گلوله اي با سرعت 4 متر بر ثانيه روي سطح بدون اصطكاك در حركت است به فري برخورد مي كند. حداكثر تا نقطه ي C آن را متراكم مي سازد. اگر در نقطه ي B انرژي جنبشي و پتانسيل كئشساني برابر باشد سرعت گلوله در نقطه ي B چقدر است؟
- 39- گلوله اي به جرم 2 kg مطابق شكل به فنر نزديك شده و به آن برخورد مي كند، اگر از اصطكاك چشم پوشي كنيم حداكثر انرژي پتانسيل كئشساني كه در فنر ذخيره مي شود j 36 است . سرعت گلوله در برخورد با فنر چقدر است؟
- 40- گلوله اي به جرم 200 گرم در نقطه ي (1) با سرعت 5 m/s به فنر برخورد مي كند و در نقطه ي (2) سرعت گلوله به 4 m/s مي رسد. اگر از اصطكاك چشم پوشي كنيم انرژي پتانسيل كئشساني فنر در نقطه ي (2) چقدر است؟ آيا در اين حالت انرژي پتانسيل كئشساني بيشتري مقدار را دارد؟
- 41- در شكل زير گلوله اي به جرم 0/5 kg از بالاي تپه اي رها مي شود و در نقطه ي C به فنر برخورد مي كند . در نقطه ي E بيشتري فشردگي براي فنر ايجاد مي شود ، با صرفنظر كردن از اصطكاك در همه ي مسير مطلوبست:
- (الف) مقدار انرژي گلوله در نقطه ي B (ب) سرعت گلوله در نقطه هاي E و C (پ) بيشتري انرژي كه فنر مي تواند در خود ذخيره كند؟(ت) مقايسه ي سرعت گلوله در نقطه ي B و D (در وسط CE)

42- طول يك فنر در حالت عادي 30cm است. نیروی به آن وارد کنیم تا طول آن به 35cm برسد، انرژی

پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر چقدر است؟ (ثابت فنر $\frac{N}{m}$ 1000 است)

43- گلوله ای به جرم 100 گرم مطابق شکل فنری را فشرده و 45 انرژی

در آن ذخیره می کند وقتی فنر به حالت عادی می رسد سرعت آن چقدر است؟

44- جسم کوچکی به جرم 16 گرم فنری با ثابت $\frac{N}{m}$ 40 را 5cm فشرده کرده است. پس از آزاد شدن فنر،

سرعت جسم پس از 2cm بازگشت (فنر 3cm فشرده است) چقدر است؟

45- وزنه ای به جرم 2kg را به فنری می فشاریم به طوری که 4 انرژی در آن ذخیره شده است

وقتی طول فنر به حال عادی می رسد سرعت وزنه 6 متر بر ثانیه است. چند ژول از انرژی آن به انرژی

درونی تبدیل شده است؟

46- مطابق شکل وزنه ای از نقطه ی A رها می شود و پس از طی مسیری به فنر برخورد می کند و آن را

فشرده می سازد. چنانچه از اصطکاک صرف نظر شود حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر را بدست آورید.

47- گلوله ای به جرم 2kg با سرعت 10m/s از بالای سطح شیبداري به طول 4 متر به طرف پایین پرتاب

می شود و در پایین سطح شیبدار فنری مطابق شکل قرار گرفته است. اگر در اثر اصطکاک 10% انرژی

تلف شود حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شود در فنر چند ژول می باشد؟

48- جسمی به جرم 1kg در نقطه ی A روی يك فنر فشرده قرار دارد. اگر در این حالت انرژی پتانسیل

کشسانی ذخیره شده در فنر 40 ژول باشد به محض رها کردن جسم سرعت آن جسم در وسط مسیر حرکت

چقدر است؟ از اتلاف انرژی صرف نظر کنید)

49- مطابق شکل فنری به طور آزاد آویزان است وزنه ای به جرم $0/5$ کیلوگرم در نقطه ی (1) به آن وصل

نموده ایم و رها می کنیم وزنه پایین می آید و در نقطه ی (2) می ایستد. اگر اختلاف ارتفاع نقاط (1) و (2)

برابر 3 سانتیمتر باشد، انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر در نقطه ی (2) چقدر است؟ (اتلاف انرژی قابل

صرف نظر است)

