

فصل اول - انرژی شما و توان مصرفی « درک مفاهیم »

- 1- مطالعات علمی نشان می دهد پیدایش پدیده ها از خاصی پیروی می کند، هدف اصلی علم فیزیک کشف و بیان آنها است.
- 2- قابلیت انجام کار را می گوئیم و هر دستگاهی که بتواند کار انجام دهد دارای است.
- 3- انسان برای ادامه ی حیات نیاز به تامین انرژی دارد که با به بدن انسان می رسد.
- 4- مواد غذایی و سوختها دارای انرژی هستند که برای آزاد شدن آن انرژی لازم است در آنها صورت گیرد.
- 5- در هر گرم غذاهایی که می خوریم یا در مواد سوختی انرژی شیمیایی ذخیره شده که با یکای اندازه گیری می شود و با نماد نمایش داده می شود .
- 6- در جدول انرژی برای شکلات $22/2 \text{ KJ/g}$ درج شده است، یعنی در شکلات انرژی شیمیایی وجود دارد .
- 7- در هر گرم شکر $16/8$ کیلوژول انرژی وجود دارد ، در جدول انرژی در مورد آن می بینیم.....
- 8- در 300 گرم نفت 1437 کیلوژول انرژی وجود دارد، انرژی شیمیایی هر گرم آن برابر است
- 9- انرژی که در یک زمان معین مصرف می شود نامیده می شود.
- 10- آهنگ مصرف انرژی در بالارفتن از پله $41/2 \text{ KJ/min}$ است یعنی موقع بالا رفتن از پله در هر توسط بدن انرژی مصرف می شود.
- 11- آهنگ مصرف انرژی را می نامیم که یکای آن است و آن را با نماد نمایش می دهیم.
- 12- توان مصرفی در موقع دوچرخه سواری 42 KJ/min می باشد . در مدت توسط دوچرخه سوار 252 KJ انرژی مصرف می شود.

13- بدن انسان مانند ماشينهاي ديگر بازده ي 100% يعني تمام انرژي مصرفي به انرژي مفيد تبديل
 14- کاري بدن معمولاً از 25% انرژي به کار و بقيه به تبديل مي شود.

پرسشها:

1- واژه ي فيزيك يعني چه؟

2- هدف علم فيزيك چيست؟

3- انرژي موجود در مواد غذايي و سوختها از چه نو عي است و چگونه آزاد مي شود؟

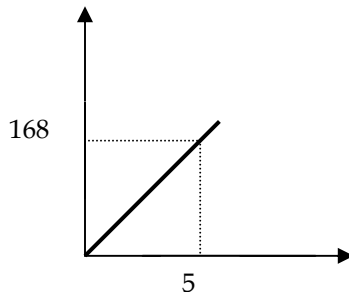
4- منظور توان مصرفي را شرح دهيد.

معني جملات 2 سوال زير چيست؟

5- انرژي شيميايي شير 2/7 كيلوژول بر گرم است .

6- توان مصرفي انرژي هنگام بازي تنيس 26/5 كيلوژول بر دقيقه است .

7- انرژي شيميايي موجود در 20 گرم شکلات 444 كيلوژول است. نمودار انرژي شيميايي موجود در شکلات بر حسب جرم را رسم کنيد.



8- نمودار انرژي شيميايي موجود در زغال چوب

به صورت شکل مقابل است. انرژي موجود در

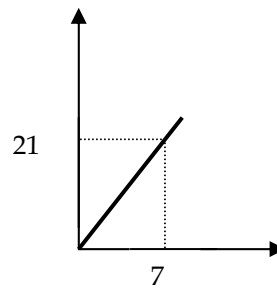
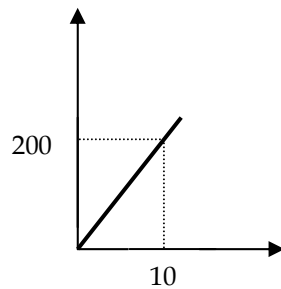
30 گرم زغال را بدست آوريد.

9- آهنگ مصرف انرژي براي يك ورزش $42 \text{ KJ}/\text{min}$ است.

الف) اين عدد را شرح دهيد. ب) نمودار انرژي مصرفي اين ورزش بر حسب زمان را رسم کنيد.

مسائل و تمرینها

10- نمودارهاي انرژي موجود در گوشت بر حسب جرم و نیز نمودار مصرف براي راه رفتن بر حسب زمان در شكلهاي زیر رسم شده است. هرگاه 80% انرژي گوشت وارد بدن شود با مصرف 150 گرم گوشت چند دقیقه مي توان راه رفت؟



11- شخصي يك بستني 50 گرمي مي خورد، انرژي حاصل از آن معادل چند گرم پنير تازه است؟

12- انرژي شيميايي ماهي تن $8/3 \text{ KJ/g}$ است و توان مصرفي بازي تنيس 36 KJ/min است. مصرف چند گرم ماهي تن انرژي لازم براي يك ساعت بازي تنيس را فراهم مي کند.

13- انرژي موجود در کره 30 KJ/g و آهنک مصرف انرژي نشستن در کلاس 12 KJ/min مي باشد.

شخصي 35 گرم کره مصرف مي کند، چند دقیقه انرژي شيميايي اين مقدار کره با نشستن در کلاس مصرف مي شود؟

14- انرژي ذخيره شده در سيب زميني پخته 4 KJ/g و توان مصرفي شناي قورباغه $28/5 \text{ KJ/min}$

می باشد. مصرف 300 گرم سیب زمینی پخته انرژی لازم برای چند دقیقه شنای قورباغه را فراهم می سازد؟

15- یک نفر 350 گرم مرغ مصرف می کند، 75% انرژی حاصل از آن به بدن او می رسد. با این انرژی چند دقیقه می توان به آرامی راه رفت؟

16- شخصی 0/25 کیلوگرم شیر و 0/016 کیلوگرم کره خورده است. و مدت 40 دقیقه دوچرخه سواری کرده است. حساب کنید چند درصد انرژی شیمیایی این شخص مصرف شده است.

17- دانش آموزی مسافت بین خانه تا مدرسه را در مدت 25 دقیقه طی می کند.

الف) انرژی مصرف شده توسط این شخص چقدر است؟

ب) اگر این 65 % انرژی حاصل از خوردن تخم مرغ باشد چند گرم تخم مرغ توسط او مصرف شده است؟

فصل اول - انرژی جنبشی « درک مفاهیم »

- 1- انرژی که جسم های متحرک به علت حرکتشان دارند انرژی..... نامیده می شود.
- 2- انرژی جنبشی هر جسم با جرم و با مجذور..... آن نسبت..... دارد و با رابطه ی بدست می آید.
- 3- یکای انرژی و یکای جرم.....ویکای سرعت است.
- 4- اگر سرعت جسم دو برابر شود انرژی جنبشی می شود.(جرم ثابت)
- 5- اگر جرم جسم نصف شود انرژی جنبشی می شود.(سرعت ثابت)
- 6- اگر سرعت جسم نصف برابر و جرم 5 برابر شود انرژی جنبشی خواهد شد.
- 7- مجموع انرژی جنبشی ذرات تشکیل دهنده ی جسم..... نامیده می شود.
- 8- هنگامی که انرژی درونی جسم افزایش یابد دمای آن می شود، یعنی بالارفتن انرژی درونی بصورتجسم ظاهر می شود.
- 9- بر اثر بین دو جسم انرژی جنبشی به انرژی تبدیل می شود در نتیجه ی آن دمای دو جسم می شود.
- 10- بر اثر اصطکاک دو جسم مقداری از انرژی به انرژی تبدیل می شود، از آنجاکه در این عمل انرژی درونی را مورد استفاده قرار داد می گوئیم آن انرژی شده است.
- 11- در موقع ورزش کردن انرژی مواد غذایی در ماهیچه به انرژی ماهیچه ها تبدیل می شود.
- 12- در لامپ روشن انرژیسیمها به انرژی و انرژی تبدیل می شود.
- 13- توپی که روی سطح زمین در حال حرکت است و بر اثر بین توپ و زمین می ایستد، یعنی انرژی کم کم به انرژی توپ و زمین تبدیل می شود.
- 14- در فوتوسنتز انرژی به انرژی تبدیل می شود.
- 15- در باتری خورشیدی انرژی به انرژی تبدیل می شود.
- 16- هرگاه جسمی دارای ارتفاع از سطح زمین باشد دارای انرژی است که از رابطه ی بدست می آید. این انرژی در جسم شده است زیرا وقتی جسم رها شود سرعتش می شود یعنی انرژی به انرژی تبدیل می شود.

- 17- انرژي هيچگاه و مقدار كل آن در جهان
- 18- انرژي انرژي ذخيره شده در جسم است.
- 19- وقتي جسمي به طرف زمين حركت كند انرژي پتانسيل گرانشي مي شود و انرژي جنبشي مي يابد.
- 20- وقتي جسمي را از زمين بلند مي كنيم انرژي... به انرژي تبديل مي شود.
- 21- در مورد جسمي كه به بالا پرتاب مي شود انرژي به انرژي تبديل مي شود.
- 22- انرژي ذخيره شده در فنر فشرده شده يا كشيده شده ، انرژي است.
- 23- انرژي پتانسيل گرانشي به عوامل و و بستگي دارد.
- 24- انرژي پتانسيل كشساني به فنر و آن بستگي دارد و از رابطه ي بدست مي آيد.
- 25- انرژي مكانيكي يك جسم مجموع انرژي و جسم است.
- 26- در صورتي كه اصطكاك وجود ، در تمام نقاط انرژي جسم ثابت و پايسته است. اين بيان قانون است.

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

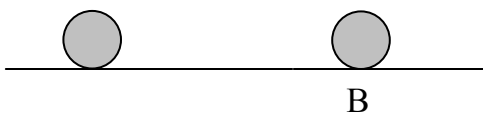
$9 \times 10^{-28} \text{ kg}$ می باشد.

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

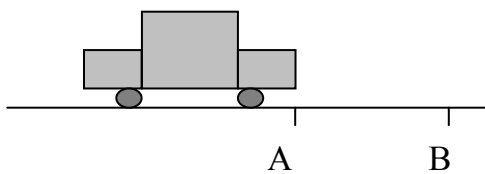
انرژی درونی به محیط داده می شود؟



(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 130kg را در ارتفاع $2/3$ متری بالای سر نگه می دارد. انرژی پتانسیل گرانشی وزنه چقدر است؟
- 18- کودکی با جرم 20kg 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 25kg 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 5kg 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 20m/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 چند متر 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- جسمی مطابق شکل از نقطه A در نیم کره از حال سکون رها می شود اگر اصطکاک ناچیز باشد سرعت آن هنگام عبور از نقطه B چندمتر بر ثانیه است؟
- 36- جسمی از بالای مسیر ربع دایره به شعاع 2 متر مطابق شکل مقابل رها می شود :
- الف) اگر از اصطکاک صرف نظر کنیم سرعت در پایین ترین نقطه ی مسیر چقدر است؟
- ب) اگر $\frac{1}{4}$ انرژی در طول مسیر بر اثر اصطکاک تلف شود سرعت در پایین ترین نقطه ی مسیر چقدر است؟
- 37- جسمی به جرم m روی یک مسیر بدون اصطکاک از نقطه ی A رها می شود و پایین می لغزد. سرعت آن را در نقطه ی B بدست آورید.
- 38- در شکل مقابل گلوله ای با سرعت 4 متر بر ثانیه روی سطح بدون اصطکاک در حرکت است به فیزی برخورد می کند. حداکثر تا نقطه ی C آن را متراکم می سازد. اگر در نقطه ی B انرژی جنبشی و پتانسیل کشسانی برابر باشد سرعت گلوله در نقطه ی B چقدر است؟
- 39- گلوله ای به جرم 2 kg مطابق شکل به فنر نزدیک شده و به آن برخورد می کند، اگر از اصطکاک چشم پوشی کنیم حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی که در فنر ذخیره می شود 36 J است. سرعت گلوله در برخورد با فنر چقدر است؟
- 40- گلوله ای به جرم 200 گرم در نقطه ی (1) با سرعت 5 m/s به فنر برخورد می کند و در نقطه ی (2) سرعت گلوله به 4 m/s می رسد. اگر از اصطکاک چشم پوشی کنیم انرژی پتانسیل کشسانی فنر در نقطه ی (2) چقدر است؟ آیا در این حالت انرژی پتانسیل کشسانی بیشترین مقدار را دارد؟
- 41- در شکل زیر گلوله ای به جرم 0.5 kg از بالای تپه ای رها می شود و در نقطه ی C به فنر برخورد می کند. در نقطه ی E بیشترین فشردگی برای فنر ایجاد می شود، با صرف نظر کردن از اصطکاک در همه ی مسیر مطلوب است:
- الف) مقدار انرژی گلوله در نقطه ی B (ب) سرعت گلوله در نقطه های E و C (پ) بیشترین انرژی که فنر می تواند در خود ذخیره کند؟ (ت) مقایسه ی سرعت گلوله در نقطه ی 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 100g مطابق شکل فنری را فشرده و 45J انرژی

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

44- جسم کوچکی به جرم 16g 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 4J انرژی در آن ذخیره شده است

وقتی طول فنر به حال عادی می رسد سرعت وزنه 6m 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 صرفنظر 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 4m 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 40J ژول باشد به محض رها کردن جسم سرعت آن جسم در وسط مسیر حرکت

چقدر است؟ از اتلاف انرژی صرفنظر کنید)

49- مطابق شکل فنری به طور آزاد آویزان است وزنه ای به جرم 0.5kg 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 3سانتیمتر باشد، انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر در نقطه ی (2) چقدر است؟ (اتلاف انرژی قابل

صرفنظر است)