



مجموعه آزمون‌های
دلفین



کار در منزل دوم

علوم تفکیکی

پایه‌ی هفتم دلفین

مؤسسه آموزشی فراسنگی واله

تخصصی‌ترین مرکز سنجش و شکوفایی استعداد های برتر

تلفن: ۴۸۳۵۰ - ۰۲۱

دورنگار: ۴۴۲۴۱۷۷۹

پست الکترونیکی: info@valeh.ir

هرگونه تکثیر و استفاده از مطالب و سؤالات دفترچه

منع قانونی دارد و موجب پیگرد قانونی است.

واحد مرکزی:

تهران - صادقیه - خیابان سازمان آب - خیابان نهم شمالی - نبش سوم غربی - پلاک ۵

درس‌نامه‌ی فیزیک

مبحث: کار، تبدیل انرژی، پایداری انرژی - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ (براساس مبحث آزمون ۲۸ آبان ۹۵)

کار (W):

هرگاه به جسمی نیرو وارد شود و آن جسم بر اثر آن نیرو جابه‌جا شود و یا تغییر مسیر دهد، می‌گوییم «کار» صورت گرفته است. کار به سه عامل بستگی دارد:

۱- نیرو (F)

۲- جابه‌جایی (d)

۳- زاویه بین راستای نیرو و جابه‌جایی (α)

فرمول اندازه‌گیری کار: $W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$

بعضی از زوایا و مقدار عددی آن:

مقدار زاویه	۰	۳۰°	۴۵°	۶۰°	۹۰°	۱۸۰°
مقدار کسینوس آن	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰	-۱

بعضی از نکات مربوط به کار:

۱- هرگاه نیرو و جابه‌جایی در یک جهت و یک راستا باشند آن‌گاه داریم: $W = F \cdot d$

۲- هرگاه نیرو و جابه‌جایی در یک راستا ولی در خلاف جهت هم باشند، آن‌گاه داریم: $W = -F \cdot d$

مانند کار نیروی اصطکاک $F \leftarrow \text{---} \rightarrow d$

۳- هرگاه نیرو و جابه‌جایی بر هم عمود باشند آن‌گاه داریم: $W = 0$ زیرا $\cos 90^\circ = 0$ است.

۴- اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر شود، در این صورت اگر جسم، متحرک باشد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و در این حالت کاری صورت نمی‌گیرد زیرا نیرو نداریم.

انرژی:

توانایی انجام کار را «انرژی» گویند.

مهم‌ترین ویژگی انرژی، قابلیت تبدیل آن از یک شکل به شکل دیگر است.

انرژی می‌تواند از صورتی یا نوعی به صورت یا نوع دیگر تبدیل شود.

انواع انرژی:

۱- انرژی جنبشی (K)

۲- انرژی پتانسیل (U)

انرژی جنبشی و فرمول آن:

به انرژی اجسام متحرک، «انرژی جنبشی» گویند.

$$K = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

(j) انرژی جنبشی

جرم جسم (kg)

مجذور سرعت ($\frac{m}{s}$)

انرژی پتانسیل }
الف) پتانسیل گرانشی
ب) پتانسیل کشسانی



فرمول انرژی پتانسیل گرانشی:

$$U = m \cdot g \cdot h$$

انرژی پتانسیل (j) ← ارتفاع از سطح (m) → شتاب جاذبه $\left(\frac{N}{kg}\right)$ ← جرم (kg)

انرژی مکانیکی (E): به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل «انرژی مکانیکی» گویند.

$$E = K + U$$

فرمول انرژی مکانیکی:

قانون پایستگی انرژی:

انرژی به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود بلکه از صورتی یا نوعی به صورت یا نوع دیگر تبدیل می‌شود و یا از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌گردد و مقدار کلی آن همیشه ثابت است.

نکته مهم: هرگاه می‌گویند انرژی پایسته است یعنی انرژی اولیه و ثانویه با هم برابرند. بنابراین داریم:

$$E_1 = E_2$$

یا

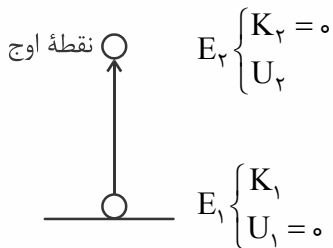
$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

نکته مهم: هرگاه در مسئله‌ای بیان شود که از اصطکاک یا مقاومت هوا صرف‌نظر شود و یا حرکت در محیط خلأ می‌باشد باز هم داریم:

$$E_1 = E_2$$

حالت‌های مختلف پایستگی انرژی: (هرگاه انرژی تلف شده نداشته باشیم)

۱- هرگاه جسمی را با سرعت مشخص در راستای قائم به بالا پرتاب کنیم، آن‌گاه داریم:



$$E_1 = E_2$$

$$K_1 = U_2$$

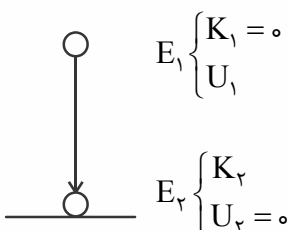
یعنی همه انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل تبدیل می‌شود.

توجه: اگر در بین مسیر یعنی قبل از این‌که به نقطه اوج برسد مقدار انرژی را از ما بخواهند، فرمول به صورت زیر می‌شود:

$$K_1 = K_2 + U_2$$

زیرا همه انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل تبدیل نشده است.

۲- هرگاه جسمی را از ارتفاعی رها کنیم، آن‌گاه داریم:



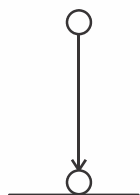
$$E_1 = E_2$$

$$U_1 = K_2$$

یعنی همه انرژی پتانسیل به جنبشی تبدیل می‌شود.



۳- هرگاه جسمی را از ارتفاعی پرتاب کنیم، آن گاه داریم:



$$E_1 \begin{cases} K_1 \\ U_1 \end{cases}$$

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 + U_1 = K_2$$

$$E_2 \begin{cases} K_2 \\ U_2 = 0 \end{cases}$$

البته اگر در طول مسیر مقدار انرژی را از ما بخواهند، داریم:

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

مثال: جسمی به جرم ۴ kg را از ارتفاع ۶ متری با سرعت $2 \frac{m}{s}$ به طرف زمین پرتاب می‌کنیم. حساب کنید انرژی جنبشی جسم در

لحظه برخورد با زمین چه قدر می‌باشد؟ (انرژی پایسته است)

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 + U_1 = K_2$$

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h = K_2$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 + 4 \times 10 \times 6 = K_2$$

$$8 + 240 = K_2$$

$$K_2 = 248 \text{ J}$$

- حال اگر مقداری از انرژی اولیه جسم تلف شود، آن گاه فرمول به دو صورت نوشته می‌شود:

۱- هرگاه درصدی از انرژی مثلاً ۲۰ درصد از انرژی اولیه تلف شود، آن گاه داریم:

$$\left[\frac{100 - x}{100} (E_1) = E_2 \right] \Rightarrow \left[\frac{80}{100} (E_1) = E_2 \right]$$

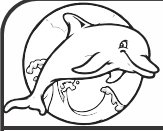
مقدار انرژی باقی مانده

۲- اگر مقدار انرژی تلف شده را به صورت یک مقدار عددی داشته باشیم، آن گاه داریم:

$$E_1 - \text{انرژی تلف شده} = E_2$$

یا

$$E_1 = E_2 + \text{انرژی تلف شده}$$



یاخته:

یاخته یا سلول کوچک‌ترین واحد ساختار و عمل در موجودات زنده است.

موجودات ممکن است تک‌یاخته بوده یا پرسلولی باشند، اما در جانداران پرسلولی نیز هر یاخته‌ای که در بدن موجود زنده وجود دارد، عمل بخشی از بدن را انجام می‌دهد مثلاً یاخته‌های عصبی قادر به انتقال پیام بوده و یا یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌توانند منقبض شوند. به طور کلی شکل یاخته‌ها متناسب با نوع کار آن‌ها و اندازه آن‌ها بستگی به نوع و میزان فعالیت آن‌ها دارد. معمولاً هر چه سلولی فعال‌تر باشد، اندازه کوچک‌تری دارد.

یاخته‌ها انواع مختلفی دارند ولی تمام یاخته‌ها دارای غشای پلاسمایی، سیتوپلاسم و اندامک‌های داخل آن و هسته می‌باشند.

غشای پلاسمایی: پرده‌ای است که اطراف سلول را احاطه نموده و نوع موادی را که وارد سلول می‌شوند و یا از آن خارج می‌گردند و مقدار آن‌ها را مشخص می‌کند، به همین دلیل می‌گویند غشاء، خاصیت نفوذپذیری انتخابی دارد. غشای سلول دارای ساختار دو لایه بوده، به طوری که دو لایه چربی در غشاء وجود دارد که مولکول‌های پروتئینی در آن پراکنده شده‌اند و بر سطح برخی از آن‌ها مولکول‌های قندی وجود دارند.

سیتوپلاسم: مایع نسبتاً غلیظی است که فضای درون سلول را پر نموده و ترکیب اصلی آن آب و پروتئین‌های محلول در آن می‌باشد، بسیاری از فعالیت‌های حیاتی سلول، درون سیتوپلاسم و اندامک‌های موجود در آن انجام می‌شود.

مهم‌ترین اندامک‌های درون سیتوپلاسم عبارت‌اند از:

میتوکندری: اندامکی است که انرژی شیمیایی موجود در غذاها را آزاد کرده و به شکل مناسبی ذخیره می‌کند. این اندامک نقش تنفس سلولی را به عهده دارد. میتوکندری اندامک نسبتاً درشتی است و تعداد آن‌ها در سلول بستگی به نوع و اندازه سلول دارد و هر چه سلول فعال‌تر باشد میتوکندری بیش‌تری دارد. با تنفس انجام شده در این اندامک مواد غذایی می‌سوزند یعنی با اکسیژن ترکیب می‌شوند و با این عمل آب، کربن دی‌اکسید و انرژی به وجود می‌آید.

لیزوزوم: کیسه‌ای غشاء‌دار است که عمل هضم مواد را انجام می‌دهد. لیزوزوم‌ها به وسیله شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی به وجود می‌آیند.

شبکه آندوپلاسمی: به دو صورت وجود دارد:

الف) شبکه آندوپلاسمی زبر که بر روی آن دانه‌های ریبوزوم قرار دارند و وظیفه آن ساخت غشای جدید و انتقال پروتئین‌هایی مانند پادتن‌ها به خارج سلول است.

ب) شبکه آندوپلاسمی صاف که ریبوزوم ندارد و وظیفه آن ساخت و ذخیره برخی مواد است.

ریبوزوم: بسیار ریز است و وظیفه آن مشارکت در پروتئین‌سازی می‌باشد.

واکول: وظیفه آن دفع آب اضافی، همکاری با لیزوزوم برای گوارش مواد، ذخیره برخی مواد و دفع مواد زائد حاصل از گوارش مواد است.

دستگاه گلژی: کیسه‌های پهنی است که روی هم قرار دارند و با همکاری شبکه آندوپلاسمی کار می‌کند به این ترتیب که مواد موجود در سلول را نشانه‌گذاری می‌کند که هر کدام به چه قسمتی از سلول بروند.

پلاست که فقط در سلول‌های گیاهی وجود دارد و محل ذخیره مواد مختلف می‌باشند.

هسته: سلول‌ها ممکن است پروکاریوت بوده یا یوکاریوت باشند. در دسته اول هسته، فاقد غشاء است و مواد درون هسته در سیتوپلاسم پخش شده‌اند مانند باکتری‌ها ولی در دسته دوم، هسته مشخص است. هسته‌ها معمولاً کروی یا بیضی شکل هستند. هسته محل قرار گرفتن اطلاعات سلول است.

برای مشاهده اندامک‌ها درون سلول در آزمایشگاه از رنگ آبی متیل یا لوگل استفاده می‌کنند.

تفاوت سلول‌های گیاهی و جانوری:

۱- سلول‌های گیاهی دارای دیواره اسکلتی هستند ولی سلول‌های جانوری دیواره ندارند. توجه کنید که دیواره سلول عمدتاً از جنس سلولز است و خاصیت نفوذپذیری انتخابی ندارد.

۲- سلول‌های گیاهی دارای واکوئل بزرگ و مرکزی هستند اما سلول‌های جانوری واکوئل مرکزی ندارند.

۳- سلول‌های گیاهی دارای پلاست‌های مختلف بوده ولی سلول جانوری پلاست ندارد.

هر چند بسیاری از جانداران مانند باکتری‌ها، انواعی از جلبک‌ها و قارچ‌ها تک‌یاخته هستند اما در بسیاری از موجودات، بدن موجود از تعداد زیادی یاخته تشکیل شده که هر کدام وظیفه خاصی را به عهده دارند.

گاهی تعدادی یاخته کنار هم قرار دارند و هر یاخته مستقل از سایرین به فعالیت خود ادامه می‌دهد به چنین جاندارانی «کلنی» می‌گویند.

به مجموعه‌ای از سلول‌ها که معمولاً از لحاظ ساختمان و عمل شبیه به یکدیگر بوده و کار مشخصی را انجام می‌دهند «بافت» نامیده می‌شوند. مانند: بافت پوششی یا پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای

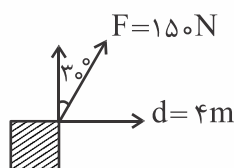
اندام: چند بافت که با هم جمع شده و ساختمان و وظیفه ویژه‌ای دارند «اندام» نامیده می‌شوند. مانند: شش، روده، مغز و ...

دستگاه: به مجموع اندام‌هایی می‌گویند که از لحاظ وظیفه با هم ارتباط نزدیکی دارند. مانند: دستگاه گوارش، تنفس، دفع ادرار و ...

آزمون تشریحی

سؤال‌های فیزیک

۱- با توجه به شکل، مقدار کار انجام شده را به دست آورید.



۲- توپی به جرم ۵۰۰ گرم را از ارتفاع ۸ متری با سرعت $2 \frac{m}{s}$ به طرف زمین پرتاب می‌کنیم. اگر ۱۰ درصد از انرژی توپ

صرف غلبه بر مقاومت هوا شود، انرژی جنبشی توپ در لحظه برخورد با زمین چه قدر می‌باشد؟

سؤال‌های زیست‌شناسی

۳- اسکلت سلولی چیست؟



۴- سازمان یافتگی را از اتم تا جمعیت جانداران بنویسید.



آزمون چهارگزینه‌ای

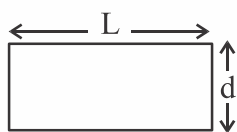
سؤال‌های فیزیک

۱- شخصی چمدانی به جرم ۲۰ کیلوگرم را با سرعت ثابت، به صورت افقی حرکت می‌دهد. پس از ۱۰ متر جابه‌جایی چه

مقدار کار انجام می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲۰۰ ج (۲) ۲۰۰۰ ج (۳) ۱۰۰۰ ج (۴) صفر

۲- تیر آهنی به طول L و ضخامت d و جرم m به طور افقی روی زمین قرار دارد، حداقل کار لازم برای آن که تیر آهن را به وضع قائم در آوریم کدام است؟



(۱) mgL (۲) $mg(L + d)$

(۳) $mg(\frac{L-d}{2})$ (۴) $mg(L - d)$

۳- جسمی به جرم $\frac{4m}{3}$ را به اندازه $\frac{h}{2}$ از زمین بالا می‌بریم. کار نیروی وزن جسم کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3} m.g.h$ (۲) $-\frac{4}{3} m.g.h$ (۳) $\frac{4}{3} m.g.h$ (۴) $-\frac{2}{3} m.g.h$

۴- کدام تبدیل انرژی صحیح نیست؟

- (۱) ژنراتور: انرژی مکانیکی به الکتریکی
(۲) میکروفون: انرژی الکتریکی به صوتی
(۳) باتری اتومبیل: انرژی شیمیایی به الکتریکی
(۴) فنر فشرده شده: انرژی جنبشی به پتانسیل کشسانی

۵- جسمی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۰ متری به سمت زمین پرتاب می‌کنیم، انرژی مکانیکی این جسم در لحظه پرتاب و در میانه راه چه رابطه‌ای با هم دارند؟

- (۱) $E_1 = E_2$ (۲) $E_1 > E_2$ (۳) $E_1 < E_2$ (۴) $E_2 = \frac{E_1}{2}$

سؤال‌های زیست شناسی

۶- کدام یک توانایی تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی را دارد؟

- (۱) میتوکندری (۲) لیزوزوم (۳) ریبوزوم (۴) پلاست

۷- با توجه به نقش سلول‌های لوزالمعده، کدام اندامک در این سلول‌ها توسعه بیش تری یافته است؟

- (۱) جسم گلژی (۲) میتوکندری (۳) لیزوزوم (۴) هسته

۸- کدام بخش سلول گیاهی را نمی‌توان زنده در نظر گرفت؟

- (۱) سیتوپلاسم (۲) غشای سلولی (۳) هسته (۴) دیواره سلولی

۹- تنوع سلول‌ها بسیار زیاد است. به نظر شما شکل سلول‌ها را کدام یک تعیین می‌کند؟

- (۱) پروتئین (۲) هسته سلول (۳) سیتوپلاسم (۴) چربی‌ها

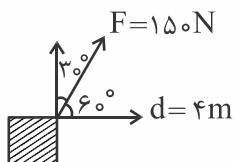
۱۰- مساحت غشای سلولی کدام یک از سلول‌های زیر بیش تر است؟

- (۱) سلول دفاعی (۲) سلول حرکتی (۳) سلول جذب‌کننده (۴) سلول ذخیره‌کننده



✓ پاسخ‌نامه‌ی آزمون تشریحی

✓ پاسخ سؤال «۱»:



$$F = 150 \text{ N}$$

$$d = 4 \text{ m}$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

$$W = 150 \times 4 \times \frac{1}{2}$$

$$W = 300 \text{ J}$$



✓ پاسخ سؤال «۲»:

$$m = 500 \text{ g} \div 1000 = 0.5 \text{ kg}$$

$$h = 8 \text{ m}$$

$$V = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K_r = ?$$

$$E = \frac{10}{100} \text{ تلف شده}$$

$$\frac{90}{100} (E_1) = E_r$$

$$\frac{9}{10} (K_1 + U_1) = K_r$$

$$\frac{9}{10} \left(\frac{1}{2} m V^2 + m \cdot g \cdot h \right) = K_r$$

$$\frac{9}{10} \left(\frac{1}{2} \times \frac{5}{100} \times \frac{1}{100} + \frac{5}{100} \times \frac{10}{100} \times 8 \right) = K_r$$

$$\frac{9}{100} \times \frac{41}{100} = K_r \Rightarrow K_r = 36/9 \text{ J}$$



✓ پاسخ سؤال «۳»:

مجموعه‌ای از رشته‌های پروتئینی که در سرتاسر سیتوپلاسم وجود دارد و وظیفه آن استحکام سلولی است.



✓ پاسخ سؤال «۴»:

جمعیت → فرد → دستگاه → اندام → بافت → سلول → اندامک → مولکول → اتم

✓ پاسخ‌نامه‌ی آزمون چهارگزینه‌ای

۱- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

چون سرعت، ثابت است یعنی برآیند نیروهای وارد بر جسم، برابر صفر است پس نیرو نداریم. بنابراین کاری صورت نمی‌گیرد و مقدار کار انجام شده برابر صفر است.



۲- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

وقتی جسمی را از حالت افقی به حالت قائم درمی‌آوریم، میزان جابه‌جایی آن را از مرکز ثقل یا وسط آن در نظر می‌گیریم زیرا پایین‌ترین نقطه آن جابه‌جایی نداشته و بالاترین نقطه آن بیش‌ترین جابه‌جایی را داشته است پس باید میانگین جابه‌جایی در نظر گرفته شود؛ بنابراین داریم:

$$W = F.d$$

$$W = m \times g \times \left(\frac{L-d}{2}\right)$$



۳- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

جهت نیروی وزن و جابه‌جایی در خلاف جهت هم می‌باشند.

$$W = F.d \cos \alpha$$

$$W = -F.d$$

$$W = -\frac{2}{3}m.g \times \frac{h}{1}$$

$$m = \frac{4m}{3}$$

$$d = \frac{h}{2}$$

نیروی وزن $W = ?$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow \cos 180^\circ = -1$$

$$W = -\frac{2}{3}m.g.h$$



۴- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

در میکروفون انرژی صوتی به الکتریکی تبدیل می‌شود.



۵- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

چون در شرایط خلأ پرتاب شده است یعنی انرژی اولیه با انرژی ثانویه چه در میانه راه و چه در انتهای مسیر با هم برابر است و داریم:

$$E_1 = E_2$$



۶- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی فقط در سلول‌های گیاهی و توسط کلروپلاست یعنی پلاست حاوی کلروفیل انجام می‌شود.



۷- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

لوزالمعدة مسئول ترشح آنزیم‌های مختلف است و به علت فعالیت ترش‌چی زیاد دستگاه گلیزی توسعه زیادی در آن دارد.



۸- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

دیواره سلولی زنده نیست.



۹- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

شکل و عمل سلول تحت کنترل هسته است.



۱۰- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

سلول‌های جذب کننده مثل سلول‌های پرز روده برای افزایش جذب بیش‌تر، غشاء سلولی بیش‌تری دارند.