

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جزوه علوم تجربی پایه هفتم

(دوره اول متوسطه)

بر اساس آخرین تغییرات کتاب درسی در سال تحصیلی ۹۶-۹۵

تالیف : فریبرز طاهری

Olumtaheri.ir

فایل حاضر بخشی از جزوه علوم هفتم می باشد .
سایر فصل ها نیز در کتاب به همین صورت تدوین شده اند .
در صورت تمایل ، برای خریداری نسخه کامل می توانید به
سایت : **olumtaheri.ir** مراجعه فرمایید .

با تشکر فریبرز طاهری

برای کسب اطلاعات بیشتر می توانید با شماره تلفن

۰۹۱۰۴۸۹۰۹۸۹ (از ساعت ۱۷ الی ۲۲)

و آیدی تلگرام

Faribourz_taheri

ارتباط برقرار نمایید .

فریبرز طاهری

در جستجوی علوم

مقدمه :

در سال های اخیر با توجه به کاهش ساعات تدریس درس علوم تجربی مشکل کمبود زمان بیش از هر زمان دیگری ایجاد گردیده است و عملاً دبیران محترم در این ساعات فقط فرصت تدریس مطالب و انجام آزمایش های مرتبط را دارند. از آنجا که دانش آموزان در حین تدریس نگرانی زیادی در خصوص نکته برداری از مطالب را دارند ، این عامل ممکن است سدی برای عدم توجه کافی آن ها به امر تدریس دبیر باشد .

به همین دلایل بر خود دیدم که مجموعه ی حاضر را تهیه کنم که این دغدغه را در دانش آموزان کاهش دهم و همچنین همکاران گرامی بتوانند با استفاده از این موضوع بهره ی بهتری از آن زمان ببرند . تاکید می کنم که هدف از تهیه این مجموعه به هیچ وجه کم کردن وظایف دانش آموزان و به قولی تنبیل کردن آنها نیست ؛ بلکه استفاده درست از این کتاب می تواند باعث توفیق آن ها در درس علوم تجربی و کاهش سردرگمی آن ها گردد.

جزوه علوم تجربی حاضر شامل تمام مطالب ارائه شده در کتاب به صورت پرسش و پاسخ و نکات می باشد و همچنین در آن سوالات و نکات تکمیلی نیز بیان گردیده است .

در پایان از دوست و همکار محترم جناب آقای علی مدیری دبیر علوم تجربی شهر مشهد کمال تشکر و سپاس را دارم که در تهیه این کتاب و سایر مجموعه های ارائه شده از سوی بنده نهایت همکاری را داشتند و کمک شایان توجهی در تالیف این کتاب نمودند .

فریبرز طاهری

فهرست

فصل ۱:	تجربه و تفکر	.....	۴
فصل ۲:	اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن	.....	۶
فصل ۳:	اتم الفبای مواد	.....	۱۲
فصل ۴:	مواد پیرامون ما	.....	۱۶
فصل ۵:	از معدن تا خانه	.....	۲۰
فصل ۶:	سفر آب روی زمین	.....	۲۳
فصل ۷:	سفر آب درون زمین	.....	۳۰
فصل ۸:	انرژی و تبدیل های آن	.....	۳۴
فصل ۹:	منابع انرژی	.....	۴۰
فصل ۱۰:	گرما و بهینه سازی مصرف انرژی	.....	۴۵
فصل ۱۱:	یاخته و سازمان بندی آن	.....	۵۲
فصل ۱۲:	سفره سلامت	.....	۵۶
فصل ۱۳:	سفر غذا	.....	۶۱
فصل ۱۴:	گردش مواد	.....	۶۶
فصل ۱۵:	تبادل با محیط	.....	۷۲

فصل ۱: تجربه و تفکر

۱. نمونه هایی از موفقیت ها و نوآوری های متخصصان ایرانی در سال های اخیر را بنویسید؟ سد کرخه، بزرگترین سد خاکی رسی خاورمیانه - پهباد (هدایت پذیر از راه دور) ساخت ایران - داروهای زیست فناوری - موجودات شبیه سازی شده به عنوان مثال اولین گوساله شبیه سازی شده در خاورمیانه به نام بنیانا در ایران به دنیا آمده است.

نکته: واژه ی زیست فناوری یا بیوتکنولوژی به مفهوم کاربرد دانش های پزشکی و زیستی برای تولید مواد و محصولات به کار برده می شود.

نکته: منظور از جانوران شبیه سازی شده، جانورانی هستند که با روش های آزمایشگاهی ایجاد شده اند و کاملاً شبیه جانوران طبیعی هم نوع خود هستند.

۲. علوم تجربی را تعریف کنید؟ علوم تجربی علم استفاده از ابزارها، مشاهدات و آزمایش ها و به کار گیری نتایج آن برای حل مسائل زندگی است.

۳. روش علمی را تعریف کنید. معمولاً محققان برای حل مسائل و یافتن پاسخ برای پرسش های خود از روش علمی استفاده می کنند. روش علمی روش منطقی است که از چند مرحله پشت سر هم تشکیل شده است.

۴. مراحل روش علمی را نام ببرید. ۱. احساس مشکل یا مسئله و تعریف آن: محققان نخست سوالی را که برای آنان پیش آمده با دقت مشخص و تعریف می کنند. ۲. جمع آوری اطلاعات: در این مرحله محققان با مشاهده، انجام آزمایش و استفاده از کتب و سایر منابع در مورد مسئله ایجاد شده اطلاعات جمع آوری می کنند. ۳. پیشنهاد راه حل برای مسئله (فرضیه): فرضیه یعنی حدس و گمانی که بر پایه اطلاعات به دست آمده درباره علت به وجود آمدن مسئله و راه حل آن زده می شود. ۴. آزمون فرضیه: دانشمندان آزمایش های گوناگونی را برای پی بردن به درستی یا نادرستی فرضیه انجام می دهند. ۵. نتیجه گیری و ارائه نظریه: محققان پس از تکرار آزمایش ها به منظور مطمئن شدن از نتایج آن ها، نتیجه گیری کرده و آن را به اطلاع دیگران می رسانند.

نکته: بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی پیش بینی، طراحی و انجام آزمایش و بررسی نتایج آن است.

نکته: سوال کردن و یافتن جواب مهمترین نکته در علم است.

نکته: در انجام آزمایش ها برای دقیق بودن نتایج آن ها باید شرایط تمامی آزمایش ها یکسان باشد و در هر آزمایش معمولاً فقط یک مورد که می خواهیم تاثیرش را اندازه بگیریم تغییر می دهیم که به آن متغیر می گویند.

نکته: در آزمایش حل شدن مواد در آب متغیر آزمایش، ماده هایی هستند که در آب قرار می گیرند (برای اینکه مشخص شود در آب حل می شوند یا خیر). بقیه شرایط و مواد آزمایش مثل مقدار آب، دمای آب و ... همگی باید برای تمام موادی که در آب قرار می گیرند ثابت و یکسان باشد.

۵. فناوری را تعریف کنید. با مثال. تبدیل علم به عمل فناوری نامیده می شود. ساخت خودرو، کامپیوتر، تلفن، نیروگاه هسته ای نمونه از فناوری هستند.

نکته: هر چند فناوری باعث پیشرفت می گردد اما اغلب فناوری ها در کنار فوایدشان، معایبی را نیز به دنبال دارند.

۶. یک فناوری مثال بزنید و چند مورد از مزایا و چند مورد از معایب آن را بنویسید. فناوری اینترنت؛ مزایا: ارتباط آسان و سریع با هر نقطه از جهان - انجام بسیاری از فعالیت ها بدون مراجعه حضوری مثل باننداری الکترونیکی، خرید الکترونیکی و ... در نتیجه کاهش مصرف سوخت و کاهش ترافیک - معایب: عدم تحرک در صورت استفاده بیش از حد - کاهش روابط اجتماعی بین افراد - آثار سوء در صورت استفاده از مطالب غیر مفید و ...

۷. شاخه های علوم تجربی را نام ببرید. فیزیک - شیمی - زیست شناسی و زمین شناسی

۸. هر یک از شاخه های علوم تجربی به مطالعه چه مواری می پردازد؟ فیزیک: علم مطالعه انرژی ها و نیرو و اثرات آن ها بر ماده و چگونگی استفاده از آن ها - شیمی: علم مطالعه مواد، خواص و کاربردهای آن ها - زیست شناسی: علم مطالعه موجودات زنده، ساختمان بدنی و فعالیت های آن ها - زمین شناسی: علم مطالعه ساختار و خصوصیات زمین، اجزای منظومه شمسی و سایر اجرام آسمانی

۹. آیا شاخه های علوم تجربی به هم وابسته اند؟ با ارائه مثالی پاسخ خود را توضیح دهید. بله، پژوهش ها نشان می دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم نتیجه ی فعالیت مشترک همه ی دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است. تولید سوخت هسته ای و استفاده از آن نمونه ای است که دانشمندان همه شاخه های علوم تجربی و سایر رشته ها در آن سهیم هستند.

فصل ۲: اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

۱. اهمیت اندازه گیری در علوم تجربی را بنویسید. اندازه گیری یک مرحله ی مهم برای جمع آوری اطلاعات است. اندازه گیری به ما کمک می کند تا اشیا را از لحاظ اندازه، مقدار، بزرگی و کوچکی و ... با هم مقایسه کنیم.
 ۲. کمیت چیست؟ کمیت هر چیز قابل اندازه گیری است که می توان آن را با یک عدد بیان کرد. مثل طول، زمان، جرم، وزن، حجم و ...
 ۳. منظور از یکا چیست؟ به واحدهایی که برای اندازه گیری به کار برده می شوند، یکاهای اندازه گیری گفته می شود. به طور مثال یکای اندازه گیری جرم، گرم و کیلوگرم است.
 ۴. چرا دانشمندان از یکاهای معینی برای اندازه گیری های خود استفاده می کنند؟ دانشمندان برای آنکه عدد های حاصل از اندازه گیری های مختلف یک چیز با هم مقایسه پذیر باشد، در نشست های بین المللی توافق کردند برای هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند. مثلاً برای کمیت جرم کیلوگرم، برای زمان ثانیه، برای طول یکای متر را تعریف کرده اند.
 ۵. وجود استاندارد چه نقشی در اندازه گیری دارد؟ (استاندارد را تعریف کنید؟) استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه گیری کیفیت فرآورده ها است.
- نکته: اولین استاندارد های پایه گذاری شده در جهان مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه گیری طول، جرم و زمان است.
۶. منظور از جرم یک ماده چیست؟ جرم جسم در واقع مقدار ماده تشکیل دهنده آن جسم است.
 ۷. بعضی از یکاهای اندازه گیری جرم را بنویسید. گرم با نماد g - کیلوگرم با نماد kg (یکای اصلی)
 ۸. یکی از مهمترین وسایل اندازه گیری جرم چیست؟ ترازو
 ۹. رابطه بین گرم و کیلوگرم را بنویسید.

$$1\text{kg} = 1000\text{ g}$$
- نکته: برای تبدیل گرم به کیلوگرم باید آن را تقسیم بر ۱۰۰۰ کنیم و برای تبدیل کیلوگرم به گرم باید آن را در ۱۰۰۰ ضرب کنیم.
۱۰. عدد های داده شده بر حسب گرم را به کیلوگرم تبدیل کنید.

الف) 3000 g $3000\text{ g} = 3000 \div 1000 = 3\text{ kg}$

ب) 200 g $200\text{ g} = 200 \div 1000 = 0/2\text{ kg}$

پ) 58 g $58\text{ g} = 58 \div 1000 = 0/058\text{ kg}$

۱۱. عددهای داده شده بر حسب کیلوگرم را به گرم تبدیل کنید .

الف) $12 \text{ Kg} = 12 \times 1000 = 12000 \text{ g}$

ب) $0/6 \text{ Kg} = 0/6 \times 1000 = 600 \text{ g}$

پ) $0/45 \text{ Kg} = 0/45 \times 1000 = 450 \text{ g}$

۱۲. وزن را تعریف کنید . وزن یک جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود و جسم را به طرف زمین می کشد .

۱۳. وسیله اندازه گیری وزن چه نام دارد ؟ نیروسنج

۱۴. واحد اندازه گیری وزن چیست ؟ نیوتون با نماد N

۱۵. نیروسنج چگونه وزن اجسام را اندازه می گیرد ؟ در داخل نیروسنج یک فنر قرار دارد که می تواند کشیده شود . مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می شود .

۱۶. وزن یک جسم در کره زمین چگونه محاسبه می شود ؟

$(9/8)$ شدت جاذبه زمین \times جرم جسم (برحسب کیلوگرم) = وزن

نکته : در تبدیل جرم به وزن معمولاً به جای $9/8$ از عدد 10 برای راحت تر شدن محاسبات استفاده می کنند .

نکته : اگر جرم جسم بر اساس گرم بیان شده بود برای محاسبه وزن ، ابتدا باید جرم را به کیلوگرم تبدیل و سپس در 10 ضرب کرد و یا اینکه جرم بر حسب گرم را تقسیم بر 100 نمود .

۱۷. وزن جرم های زیر را محاسبه کنید

الف) $5 \text{ Kg} = 5 \times 10 = 50 \text{ N}$

ب) $2/6 \text{ Kg} = 2/6 \times 10 = 26 \text{ N}$

پ) $400 \text{ g} = 400 \div 100 = 4 \text{ N}$

ت) $860 \text{ g} = 860 \div 100 = 8/6 \text{ N}$

نکته : شدت جاذبه روی ماه $1/7$ نیوتون بر کیلوگرم و روی مریخ $3/6$ نیوتون بر کیلوگرم است . بنابراین برای محاسبه وزن در ماه باید جرم جسم بر حسب کیلوگرم را در $1/7$ و در مریخ در $3/6$ ضرب کنیم .

نکته : جرم جسم در تمامی نقاط جهان ثابت است ولی وزن به دلیل متغیر بودن شدت جاذبه در کرات مختلف ، متفاوت است .

۱۸. کمیت طول را تعریف کنید . به فاصله بین دو نقطه و یا مسافتی که طی می شود .

۱۹. بعضی از یکاهای متداول اندازه گیری طول را نام ببرید . متر با نماد m (یکا اصلی) - کیلومتر با نماد Km - سانتی متر با نماد cm - میلی متر با نماد mm

نکته : یکی از ابزارهای اندازه گیری طول اجسام کوچک خط کش است . طول خط کش های آزمایشگاهی بر حسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده است .

۲۰. رابطه یکاهای طول را بنویسید .

رابطه بین متر و کیلومتر : $1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$ یا $1 \text{ m} = 0/001 \text{ Km}$

رابطه بین متر و سانتی متر : $1 \text{ cm} = 0/01 \text{ m}$ یا $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$

رابطه بین متر و میلی متر : $1 \text{ mm} = 0/001 \text{ m}$ یا $1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

رابطه بین سانتی متر و میلی متر : $1 \text{ mm} = 0/1 \text{ cm}$ یا $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$

نکته : برای تبدیل واحد های طول به یکدیگر می توانیم از جدول تناسب استفاده کنیم . به این ترتیب که هر ستون به یک یکا اختصاص داده شود . در ردیف اول رابطه بین دو یکا نوشته شود . در ردیف دوم عددی که می خواهیم تبدیل کنیم زیر یکا مربوطه نوشته شود و به جای عدد مجهول یکا خواسته شده X بنویسیم . حالا می توانیم با یک تناسب ساده مقدار X که همان مقدار خواسته شده است را محاسبه کنیم .

۲۱. مقدار های داده شده را به متر تبدیل کنید .

	km	m	
الف) ۳ Km	1	1000	$X = \frac{1000 \times 3}{1} = 3000 \text{ m}$
	3	X	

	cm	m	
ب) ۶۰۰ cm	100	1	$X = \frac{600 \times 1}{100} = 6 \text{ m}$
	600	X	

	mm	m	
پ) ۷۵۰۰ mm	1000	1	$X = \frac{7500 \times 1}{1000} = 7/5 \text{ m}$
	7500	X	

	Km	m	
ت) ۰/۸۵ Km	1	1000	$X = \frac{0/85 \times 1000}{1} = 850 \text{ m}$
	0/85	X	

ث) ۲۰ cm

cm	m
100	1
20	X

$$X = \frac{20 \times 1}{100} = 0/2 \text{ m}$$

ج) ۵۵۰ mm

mm	m
1000	1
550	X

$$X = \frac{550 \times 1}{1000} = 0/55 \text{ m}$$

نکته : یکی دیگر از واحد های طول اینچ است . هر اینچ تقریباً ۲/۵ سانتی متر است . (1 inch = 2/54 cm)

یادآوری : شما در سال گذشته با کمیت سطح آشنا شدید . برای به دست آوردن سطح یک جسم باید مساحت آن را به دست بیاوریم . به طور مثال برای تعیین سطح جسمی مستطیل شکل باید طول آن را در عرض آن ضرب کنیم . یکاهای اندازه گیری سطح سانتی متر مربع با نماد cm^2 و متر مربع با نماد m^2 است .

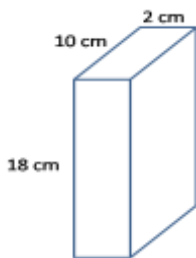
نکته : به توان ۲ مربع و به توان ۳ مکعب می گویند .

۲۲. کمیت حجم را تعریف کنید . حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می کند .

۲۳. یکاهای اندازه گیری حجم را نام ببرید . سانتی متر مکعب با نماد cm^3 و متر مکعب با نماد m^3

نکته : برای محاسبه حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی دارند ، از فرمول های ریاضی استفاده می شود . به طور مثال برای اندازه گیری حجم اجسام مکعبی شکل باید طول ، عرض و ارتفاع آن در هم ضرب شوند .

۲۴. حجم مکعب مقابل را محاسبه کنید .



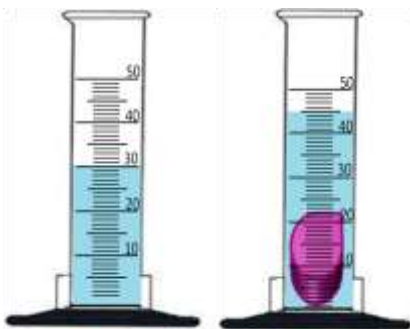
$$\text{حجم مکعب} = \text{طول} \times \text{عرض} \times \text{ارتفاع} = 18 \times 10 \times 2 = 360 \text{ cm}^3$$

نکته : برای اندازه گیری حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی ندارند ، می توان آن ها را در ظروف درجه بندی شده

آزمایشگاهی مثل استوانه مدرج و بشر با مقدار معینی از آب قرار داد. اختلاف سطح

آب قبل و بعد از قرار گرفتن جسم ، حجم آن جسم است . بطور مثال حجم

جسم مقابل عبارت است از :



$$\text{حجم جسم} = 45 - 30 = 15 \text{ cm}^3$$

۲۵. یکاهای متداول اندازه گیری حجم مایعات را نام ببرید؟ لیتر با نماد L و میلی لیتر با نماد mL

نکته: یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی متر است.

$$1L = 10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ cm}^3$$

نکته: حجم یک سانتی متر مکعب، یک میلی لیتر و یک سی سی با هم برابرند.

$$1\text{cm}^3 = 1\text{mL} = 1\text{cc}$$

نکته: هر متر مکعب برابر با ۱۰۰۰ لیتر و یک میلیون سانتی متر مکعب است.

$$1\text{m}^3 = 1000 \text{ L} = 1000000 \text{ cm}^3$$

۲۶. حجم مقدار کمی از مایعات را چگونه می توانیم اندازه گیری کرد؟ با استفاده از ظروف مدرج مثل بشر، ارلن و استوانه مدرج. این ظروف بر حسب سانتی متر مکعب یا میلی لیتر مدرج شده اند.

۲۷. منظور از کمیت چگالی چیست؟ چگالی مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد.

نکته: به چگالی جرم حجمی نیز گفته می شود.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

۲۸. فرمول اندازه گیری چگالی را بنویسید.

۲۹. یکاهای اندازه گیری چگالی را نام ببرید. اگر در محاسبه مقدار چگالی، جرم با یکا گرم (g) و حجم با یکای سانتی متر مکعب (cm³) بیان شده بود برای یکای چگالی از $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ استفاده می کنیم و اگر در محاسبه مقدار چگالی، جرم با یکاکیلوگرم (kg) و حجم با یکای متر مکعب (m³) بیان شده بود برای یکای چگالی از $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ استفاده می کنیم.

۳۰. مکعبی به حجم ۷۰ متر مکعب جرمی معادل ۳۵۰ کیلوگرم دارد. چگالی این مکعب را محاسبه کنید.

$$\text{چگالی} = \text{جرم} \div \text{حجم} = 350 \div 70 = 5 \text{ kg/m}^3$$

۳۱. اگر جرم یک قطعه نقره ۲۱۰ گرم و حجم آن ۲۰ سانتی متر مکعب باشد، جرم حجمی آن چند است؟

$$\text{چگالی} = \text{جرم} \div \text{حجم} = 210 \div 20 = 10.5 \text{ g/cm}^3$$

نکته: در صورتی که با توجه به فرمول چگالی کمیت حجم یا جرم خواسته شده بود می توانیم از مثلث ریاضی استفاده نماییم. این مثلث برای تمامی فرمول هایی مثل فرمول چگالی کاربرد دارد. به این ترتیب که برای به دست آوردن هر یک از کمیت ها، کافی است انگشت خود را بر روی مورد خواسته شده بگذارید و عملیات ریاضی باقی مانده را انجام دهیم.



یعنی اگر بخواهیم حجم را به دست آوریم باید جرم را تقسیم چگالی کنیم و

اگر بخواهیم جرم را محاسبه کنیم بایستی چگالی را در حجم ضرب کنیم.

۳۲. چگالی آلومینیوم برابر با $۲/۷$ گرم بر سانتی متر مکعب است. $۵/۴$ کیلوگرم از این فلز چه حجمی دارد؟
قبل از حل این مسئله باید جرم را به گرم تبدیل کنیم، زیرا در مسئله چگالی بر اساس گرم بر سانتی متر مکعب بیان شده است.

$$۵/۴ \text{ kg} = ۵/۴ \times ۱۰۰۰ = ۵۴۰۰ \text{ g}$$

$$\text{حجم} = \text{جرم} \div \text{چگالی} = ۵۴۰۰ \div ۲/۷ = ۲۰۰۰ \text{ cm}^3$$

۳۳. چگالی مکعبی به ابعاد ۵، ۳ و ۱۰ سانتی متر برابر با $۱/۵$ گرم بر سانتی متر مکعب است. جرم این مکعب را محاسبه کنید.

$$\text{حجم مکعب} = ۵ \times ۳ \times ۱۰ = ۱۵۰ \text{ cm}^3$$

$$\text{جرم} = \text{چگالی} \times \text{حجم} = ۱/۵ \times ۱۵۰ = ۲۲۵ \text{ g}$$

نکته: چگالی آب برابر با ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است. هر جسمی که چگالی اش بیشتر از آب باشد، در آب فرو می رود و هر جسمی که چگالی اش کمتر از آب باشد، روی آب شناور خواهد ماند.

۳۴. برای چه لازم است تا زمان را اندازه بگیریم؟ در مجموع می توان گفت زمان را اندازه می گیریم تا بتوانیم به سوال چه وقت یا چه مدت پاسخ دهیم.

نکته: برای اندازه گیری زمان معمولاً از ساعت یا زمان سنج استفاده می شود.

۳۵. یکای اصلی اندازه گیری زمان چه نام دارد؟ ثانیه با نماد S

۳۶. به جز ثانیه چه یکاهای دیگری برای محاسبه زمان وجود دارد؟ دقیقه، ساعت، شبانه روز، سال و قرن

۳۷. رابطه یکاهای زمان با یکدیگر را بنویسید.

$$\text{ساعت } ۲۴ = ۱ \text{ شبانه روز} \quad \text{دقیقه } ۶۰ = ۱ \text{ ساعت (h)} \quad \text{ثانیه (S) } ۶۰ = ۱ \text{ دقیقه (min)}$$

$$\text{سال } ۱۰۰ = ۱ \text{ قرن} \quad \text{روز } ۳۶۵ = ۱ \text{ سال}$$

۳۸. دقت اندازه گیری به چه عواملی وابسته است؟ دقت شخص و دقت وسیله اندازه گیری

نکته: در نوشتن نتیجه ی اندازه گیری باید به یکای وسیله اندازه گیری (دقت وسیله اندازه گیری) توجه نماییم و عدد را با همان یکا بیان کنیم. به طور مثال در بیان اندازه گیری جسمی که با خط کش سانتی متری اندازه گیری شده، نباید عدد کوچکتر از سانتی متر را برای نتیجه اندازه گیری بیان کنیم. در صورتی که طول جسم بین دو درجه خط کش واقع شده، باید عددی خوانده شود که طول جسم به آن نزدیک تر است.

۳۹. برای گزارش طول مدادی که ابتدای آن در نقطه صفر قرار گرفته و نوک آن بین ۱۲ و ۱۳ سانتیمتر است، چگونه باید عمل نمود؟ اگر نوک مداد بین دو عدد باشد، باید بینیم که نوک مداد به کدام عدد نزدیک تر است و آن را گزارش کنیم. اگر نوک مداد بین ۱۲ سانتی متر و ۱۳ سانتی متر باشد و به عدد ۱۲ سانتی متر نزدیک تر باشد، طول مداد را ۱۲ سانتی متر گزارش کنیم.

فصل ۸: انرژی و تبدیل های آن

۱. مفهوم کار در علوم تجربی را تعریف کنید. (کار چه هنگامی انجام می شود؟) هنگامی کار انجام می شود که نیروی وارد شده به جسم سبب جا به جا شدن آن شود.

۲. عوامل موثر در انجام کار را نام ببرید. کار انجام شده روی جسم به مقدار نیروی وارد شده و مقدار جابه جایی بستگی دارد. به عبارت دیگر هر چه مقدار نیروی وارد شده به جسم و جابه جایی آن بیشتر باشد کار انجام شده نیز بیشتر است.

نکته: وارد کردن نیرو ممکن است سبب حرکت، توقف، تغییر اندازه سرعت، تغییر شکل یا تغییر جهت جسم شود.

۳. فرمول محاسبه ی کار را بنویسید. $\text{کار} = \text{نیرو} \times \text{جابه جایی}$

در این رابطه نیرو بر حسب نیوتون (N)، جا به جایی بر حسب متر (m) و کار بر حسب ژول (J) اندازه گیری و بیان می شود.

۴. در علوم تجربی در چه مواردی کار انجام نمی شود؟ با توجه به فرمول کار اگر هر یک از کمیت های نیرو یا جا به جایی صفر باشند کار رخ نخواهد داد. بنابراین در حالات زیر کار انجام نمی شود:

الف) اگر نیروی وارد شده به جسم برای حرکت دادن آن کافی نباشد، کار رخ نمی دهد. (جابه جایی صفر است) مثل هل دادن جعبه ای بزرگ که باعث حرکتش نشود.

ب) اگر نیروی وارد شده به جسم فقط برای جلوگیری از نیروی جاذبه زمین و در جهت سقوط نکردن جسم باشد، کار انجام نشده است. (جابه جایی صفر است) مثل وزنه برداری که وزنه را بالای سرش نگه داشته است. (البته وزنه بردار برای بلند کردن وزنه کار انجام داده است.)

پ) اگر حرکت جسمی در اثر وارد شدن نیرو به آن نباشد، کار صورت نگرفته است. مثل حرکت اجسام و برخی شهاب سنگ ها در فضای بیکران (نیرو صفر است)

نکته: اگر نیرو بر جهت جابه جایی عمود باشد، کار انجام نمی شود، زیرا این نیرویی که وارد می شود (نیروی تکیه گاه)

برای غلبه بر نیروی جاذبه زمین است و در جهت جا به جایی جسم وارد نمی شود.



در تصویر مقابل فرد دو نیرو را بر جعبه وارد می کند. نیروی اول نیرویی برابر با نیروی وزن جسم اما در جهت بالا به منظور نگه داشتن جسم و جلوگیری از افتادن آن بر روی زمین به جسم وارد می شود. این نیرو کاری انجام نمی دهد، چون بر جهت جا به جایی جسم عمود است. نیروی دوم به صورت افقی به منظور به حرکت در آوردن جسم به طرف جلو وارد می گردد. این نیرو چون در راستای جابه جایی است پس کار انجام می دهد.

۵. کارگری کیسه ی ۵۰۰ نیوتونی سیمان را ۲۰ متر جا به جا کرده است. او چقدر کار انجام داده است؟

$$\text{کار} = ۱۰۰۰۰ = ۵۰۰ \times ۲۰$$

جا به جایی \times نیرو = کار

هر ۱۰۰۰ ژول یک کیلوژول است. بنابراین می توانیم بگوییم این کارگر ۱۰ کیلوژول کار انجام داده است. ($1\text{KJ}=1000\text{J}$)

۶. علی که ۶۰ کیلوگرم است یک مسیر ۲۰۰ متری را دویده است. او چه مقدار کار انجام داده است؟

در اینجا نیروی انجام دهنده کار نیروی وزن است. در مسئله جرم علی داده شده است. که برای تبدیل آن به نیرو باید آن را در شتاب جاذبه زمین یعنی $9/8$ یا تقریباً 10 ضرب نماییم.

$$\text{کار} = \text{نیرو} \times \text{جابه جایی} = 600 \times 200 = 120000 \text{ J} = 120 \text{ KJ}$$

۷. وزنه برداری با انجام ۲۴۰۰ ژول کار وزنه ای را $1/5$ متر بلند می کند. وزن وزنه چقدر است؟

$$\text{نیرو} = 2400 \div 1/5 = 1600 \text{ N} \quad \text{جابه جایی} \div \text{کار} = \text{نیرو} \quad \Rightarrow \text{جابه جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

۸. جرثقیلی ۲۱۰۰ نیوتون خاک را با صرف ۸۴۰۰۰ ژول انرژی جابه جا کرده است. میزان جابه جایی را محاسبه کنید.

$$\text{جابه جایی} = 84000 \div 2100 = 40 \text{ m} \quad \text{نیرو} \div \text{کار} = \text{جابه جایی} \quad \Rightarrow \text{جابه جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

۹. جعبه ای به وزن ۴۰۰ نیوتون روی زمین قرار دارد.

الف) سهیل جعبه را $1/5$ متر بالا می برد. او چقدر کار انجام داده است؟

$$\text{کار} = 400 \times 1/5 = 600 \text{ J} \quad \text{جابه جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

ب) او با هل دادن جعبه و صرف کردن ۱۵۰ نیوتون نیرو، جعبه را $1/5$ متر جابه جا کرده است. او چه مقدار کار انجام داده است؟

$$\text{کار} = 150 \times 1/5 = 225 \text{ J} \quad \text{جابه جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

با مقایسه ی قسمت های الف و ب می بینیم که کاری که برای کشیدن جعبه انجام شده، کم تر از بلند کردن همان جعبه (با میزان برابری جابه جایی) است. زیرا هنگامی که ما جعبه را می کشیم باید بر نیروی اصطحکاک آن جسم و زمین غلبه کنیم در حالیکه برای بلند کردن جسم باید بر نیروی وزن که از طرف زمین به جسم وارد می شود غلبه کنیم. در نتیجه نیروی اصطحکاک بین جسم و زمین کم تر از نیروی وزن آن جسم می باشد.

نکته: هر چه جسم سنگین تر باشد، نیروی اصطحکاک بین جسم و سطح زیرین آن بیشتر است و برای جابه جا کردن آن (هل دادنش) باید نیروی بیشتری صرف کنیم.

۱۰. انرژی را تعریف کنید. به توانایی انجام کار انرژی گفته می شود.

نکته: انرژی به شکل های متفاوتی وجود دارد و مهم ترین ویژگی آن قابلیت تبدیل آسان از یک شکل به شکل دیگر است.

۱۱. انواع صورت های انرژی را نام ببرید. انرژی های گرمایی، نورانی، حرکتی (مکانیکی)، صوتی، الکتریکی، شیمیایی و هسته ای

۱۲. انواع انرژی را نام ببرید. انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل

۱۳. انرژی جنبشی را با ذکر مثال هایی تعریف کنید . به انرژی که جسم به علت حرکت خود دارد، انرژی جنبشی گفته می شود. باد، آب جاری، اتومبیل در حال حرکت، پرنده ی در حال پرواز و ... دارای انرژی جنبشی هستند.

۱۴. عوامل موثر در انرژی جنبشی را با ذکر تاثیر نام ببرید . انرژی جنبشی هر جسم ، به جرم جسم و مقدار سرعت آن بستگی دارد . یعنی هر چه جسمی سنگین تر باشد و تندتر حرکت کند ، انرژی جنبشی آن بیشتر است .

۱۵. فرمول محاسبه انرژی جنبشی را بنویسید .

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{1}{2} \times \text{جرم جسم} \times (\text{سرعت جسم})^2$$

در این رابطه یکا اندازه گیری جرم کیلوگرم (Kg) ، سرعت متر بر ثانیه (m/s) و انرژی جنبشی ژول (J) است .

۱۶. اتومبیلی به جرم ۱۰۰۰ کیلوگرم با سرعت ۸۰ متر بر ثانیه در حال حرکت است . انرژی جنبشی این اتومبیل را محاسبه کنید.

$$J = 3200000 = 500 \times 6400 = 80^2 \times 1000 \times \frac{1}{2} = \text{انرژی جنبشی}$$

نکته : می توان روی یک جسم کار انجام داد بدون آن که انرژی جنبشی آن تغییر کند .

۱۷. انرژی پتانسیل را با ذکر مثال تعریف کنید . انرژی ذخیره شده در اجسام را انرژی پتانسیل می گویند. وقتی فنری کشیده یا فشرده می شود و یا شی ای از سقف آویزان می شود دارای انرژی ذخیره شده است.

نکته : انرژی پتانسیل یا پنهان نوعی از انرژی است که تا آزاد نشوند کاری انجام نمی دهند .

۱۸. انواع انرژی پتانسیل را با ذکر مثال نام ببرید .

الف) انرژی پتانسیل گرانشی : انرژی ذخیره شده در اجسامی که با ارتفاع از زمین ثابت هستند . مثل کتابی که در قفسه کتابخانه قرار دارد .

ب) انرژی پتانسیل کشسانی : انرژی ذخیره شده در اجسامی مثل کش ، فنر و نوار لاستیکی که هر گاه آن ها را بکشیم این نوع از انرژی پتانسیل در آن ها ذخیره می شوند .

پ) انرژی پتانسیل شیمیایی : انرژی ذخیره شده در انواع مواد غذایی و سوخت ها که برای آزاد شدن انرژی آن ها باید یک تغییر شیمیایی رخ بدهد .

ت) انرژی پتانسیل هسته ای یا اتمی : انرژی ذخیره شده در هسته ی برخی از اتم ها مثل هسته اورانیوم

۱۹. انرژی پتانسیل گرانشی به چه عواملی وابسته است ؟ انرژی پتانسیل گرانشی به وزن جسم و ارتفاع جسم از سطح زمین وابسته است . هر چه وزن جسم و ارتفاعش از سطح زمین بیشتر باشد ، انرژی پتانسیل گرانشی اش بیشتر است .

۲۰. فرمول محاسبه ی انرژی پتانسیل گرانشی را بنویسید .

ارتفاع جسم از سطح زمین \times وزن جسم = انرژی پتانسیل گرانشی

در این رابطه یکا اندازه گیری وزن نیوتون (N) ، ارتفاع متر (m) و انرژی پتانسیل گرانشی ژول (J) است .

۲۱. یک لوستر با وزن ۷۵۰ نیوتون روی سقفی که از زمین ۳ متر ارتفاع دارد، آویزان است. انرژی پتانسیل گرانشی این لوستر را محاسبه کنید.

$$J = 750 \times 3 = 2250 \quad \text{انرژی پتانسیل گرانشی} \quad \text{ارتفاع جسم از سطح زمین} \times \text{وزن جسم} = \text{انرژی پتانسیل گرانشی}$$

۲۲. یک کیف ۲ کیلوگرمی روی میزی با ارتفاع ۰/۵ متر قرار گرفته است. انرژی پتانسیل گرانشی کیف را محاسبه کنید.

$$N = 2 \times 10 = 20 \quad \text{ابتدا باید وزن کیف را محاسبه کنیم:}$$

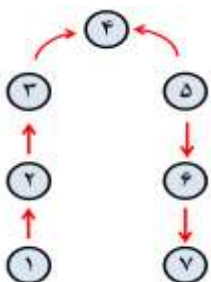
$$J = 20 \times 0.5 = 10 \quad \text{انرژی پتانسیل گرانشی} \quad \text{ارتفاع جسم از سطح زمین} \times \text{وزن جسم} = \text{انرژی پتانسیل گرانشی}$$

نکته: یکی از وسایلی که با آن در مورد انرژی ها آزمایش انجام می شود آونگ نام دارد. هر گاه سر یک قطعه نخ را به گلوله ای وصل کنیم و سر دیگر نخ را از نقطه ای آویزان کنیم، به مجموعه ی نخ و گلوله آونگ گفته می شود.

نکته: تاندون (زردپی) آشیل در پشت پا همانند یک فنر طبیعی عمل می کند. این تاندون با کشیده شدن و سپس رها شدن انرژی پتانسیل گرانشی را ذخیره و سپس آزاد می کند. این عمل فنر گونه، مقدار فعالیتی را که عضله های پا هنگام دویدن باید انجام دهند، کاهش می دهد.

۲۳. در هر یک از موارد زیر مشخص کنید چه صورت یا نوعی از انرژی به صورت یا نوع دیگر تبدیل شده است؟

- الف) در وسایلی مثل اتو و کتری برقی: تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی
- ب) در وسایلی مثل پنکه و ماشین لباسشویی: تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی
- پ) بالا بردن سنگ به بالای تپه و ذخیره کردن آب پشت سد: تبدیل انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل گرانشی
- ت) کشیدن کمان و فشردن فنر: تبدیل انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل کشسانی
- ث) غلتیدن سنگ از بالای کوه به سمت پایین و رها کردن آب پشت سد: تبدیل انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی
- ج) رها شدن تیر از کمان و آزاد شدن فنر فشرده شده: تبدیل انرژی پتانسیل کشسانی به انرژی جنبشی
- چ) در وسایلی مثل لامپ و پرژکتور: تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی نورانی و گرمایی
- ح) کرم شب تاب: تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی نورانی
- خ) صفحات خورشیدی: تبدیل انرژی نورانی به انرژی الکتریکی



۲۴. با توجه به شکل مقابل، در حرکت توپ، تبدیل انرژی های انجام شده را ذکر کنید.

در نقطه ۱ توپ به سمت بالا پرتاب شده است و چون هم جرم دارد و هم سرعت پس دارای انرژی جنبشی است ولی به دلیل اینکه ارتفاعش صفر است، انرژی پتانسیل گرانشی ندارد. هرچه توپ به سمت بالا می رود، به دلیل کاهش سرعت و افزوده شدن ارتفاعش از انرژی

جنبشی آن کم می شود و به انرژی پتانسیل اش اضافه می گردد. در نقطه ۴ گلوله لحظه بسیار کوتاه متوقف می شود که در این لحظه به دلیل صفر شدن سرعت، انرژی جنبشی ندارد و همچنین به دلیل نهایت ارتفاعی که دارد، تمام انرژی در توپ به صورت پتانسیل گرانشی است. در حرکت توپ به سمت پایین از مقدار انرژی پتانسیل کاسته شده و به انرژی جنبشی اضافه می گردد؛ به دلیل افزایش سرعت و کاهش ارتفاع. لحظه ی برخورد توپ به زمین انرژی توپ تماماً جنبشی است چون

بیشترین سرعت را در آن جا دارد و همچنین به دلیل صفر بودن ارتفاع انرژی پتانسیل گرانشی صفر است .

۲۵. قانون پایستگی انرژی را تعریف کنید و در این خصوص مثالی را بیان کنید . بر طبق این قانون انرژی هرگز به وجود نمی آید یا از بین نمی رود ، تنها شکل آن تغییر می کند و مقدار کل آن ثابت می ماند . به طور مثال وقتی در هر ثانیه مقداری انرژی الکتریکی ، مثلاً ۱۰ ژول به یک لامپ روشنایی داده می شود ، باید در هر ثانیه همان مقدار انرژی به صورت گرمایی و نورانی از لامپ آزاد شود . (۹ ژول انرژی گرمایی و ۱ ژول انرژی نورانی)

نکته : بدن ما در همه ی حالات به انرژی نیاز دارد . بدن انرژی مورد نیاز برای انجام فعالیت ها را از مواد غذایی که مصرف می شوند به دست می آورد .

نکته : حتی موقع خواب هم بدن ما انرژی مصرف می کند . وقتی که خوابیم ، بدن ما انرژی مصرف می کند تا قلب و شش ها و سایر قسمت ها به کارشان ادامه دهند . اما وقتی بیدار می شویم انرژی بیشتری مصرف می کنیم . بعضی کارها مثل دویدن ، پریدن یا کارهای سخت به انرژی زیادی نیاز دارد .

۲۶. انرژی شیمیایی موجود در خوراکی ها چگونه بیان می شود ؟ انرژی شیمیایی ذخیره شده در خوراکی ها با یکا کیلوژول (KJ) و کیلوکالری (Kcal) بیان می شود . به این ترتیب می توان گفت در هر گرم از غذایی که می خوریم انرژی شیمیایی نهفته است که معمولاً آن را با یکای کیلوژول بر گرم (KJ/g) بیان می کنند .

نکته : معمولاً انرژی موجود در خوراکی های بسته بندی شده را بر حسب کیلوکالری می نویسند . هر کیلوکالری معادل ۴/۲ کیلوژول یا ۴۲۰۰ ژول است .

$$1\text{Kcal} = 4/2 \text{ KJ} = 4200 \text{ J}$$

در جدول زیر انرژی موجود در برخی از خوراکی ها بر حسب کیلوژول بر گرم (مقدار انرژی در هر گرم) آمده است:

خوراکی	انرژی	خوراکی	انرژی	خوراکی	انرژی
سیبزمینی	۳/۹	کیک (ساده)	۱۸	مرغ	۶/۷
غلات	۵	روغن نباتی	۳۲/۲	تخم مرغ (آب پز)	۶/۸
بستنی (وانیلی)	۹/۳	شیر کم چرب	۱/۸	گوجه فرنگی	۰/۹
نان لواش	۱۱/۳	شیر پرچرب	۳	سیب	۲/۴
شکر	۱۶/۸	حبوبات	۵	موز	۳/۶

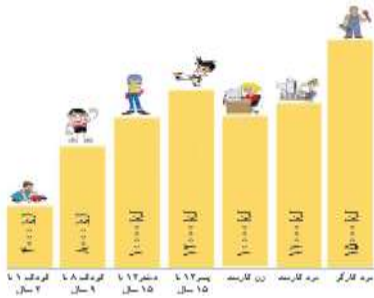
جدول ۱

۲۷. رسول با خوردن یک کیک ۴۰ گرمی و یک بسته شیر کم چرب ۲۰۰ گرمی در زنگ تفریح چه مقدار انرژی به دست خواهد آورد ؟ با توجه به جدول ۱ می توانیم مقدار انرژی خواسته شده را محاسبه کنیم .

$$\text{انرژی دریافت شده از خوراکی ها} = ۳۶۰ + ۷۲۰ = ۱۰۸۰ \text{ J} = (۴۰ \times ۱۸) + (۲۰۰ \times ۱/۸)$$

۲۸. منبع انرژی ها چیست ؟ توضیح دهید . منبع اصلی اکثر انرژی ها از جمله انرژی های ذخیره شده در بدنمان از خورشید است . گیاهان سبز با استفاده از انرژی نورانی خورشید عمل غذاسازی را انجام می دهند. در این عمل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی تبدیل می شود. این انرژی در گیاهان ذخیره می شود . با خوردن این گیاهان و یا حیواناتی که از این گیاهان

تغذیه کرده اند، این انرژی به بدن ما منتقل می شود. در هنگام فعالیت های روزمره این انرژی آزاد شده و به صورت های مختلفی به خصوص گرما و حرکتی تبدیل می شود.



نکته : متوسط انرژی مورد نیاز در یک شبانه روز برای افراد مختلف در سنین گوناگون متفاوت است . به طور طبیعی پسران و مردان نسبت به دختران و زنان کمی بیشتر به انرژی نیاز دارند . انرژی های مورد نیاز برای برخی از افراد در نمودار مقابل مشخص شده است :

۲۹. منظور از آهنگ مصرف انرژی چیست ؟ منظور از این کمیت این است که در یک زمان معین (مثلاً یک دقیقه) چه مقدار انرژی مصرف می شود . به عنوان مثال ، آهنگ مصرف انرژی برای راه رفتن معمولی ۱۶ کیلوژول در دقیقه است و این بدان معناست که برای هر دقیقه راه رفتن معمولی ، بدن ما حدود ۱۶ کیلوژول انرژی مصرف می کند .

در جدول ۲ آهنگ مصرف انرژی برای برخی از فعالیت ها گوناگون آمده است :

نوع فعالیت	آهنگ مصرف انرژی (kJ/min) (کیلوژول بر دقیقه)	نوع فعالیت	آهنگ مصرف انرژی (kJ/min) (کیلوژول بر دقیقه)
خواب	۵	دوچرخه سواری (۲۱ km/h)	۴۲
نشستن در حال استراحت	۷/۱	دوچرخه سواری (مسابقه)	۱۱۱/۳
ایستادن در حالت معمولی	۷/۶	تنیس	۲۶/۵
نشستن در کلاس	۱۲/۶	تننا (قوریاقه)	۲۸/۶
راه رفتن آرام	۱۶	بالا رفتن از پله	۴۱/۳
دوچرخه سواری* (۱۳-۱۸ km/h)	۲۳/۹	یسکتبال	۴۷/۱

* کیلومتر بر ساعت را با نماد km/h نمایش می دهند.

جدول ۲

۳۰. سیاوش با خوردن ۱۰۰ گرم نان لواش به همراه ۲۵۰ گرم مرغ و همچنین یک سیب ۹۰ گرمی چه مدت می تواند با سرعت ۲۱ کیلومتر بر ساعت دوچرخه سواری کند ؟

ابتدا باید با استفاده از جدول ۱ میزان انرژی خوراکی های مصرف شده را محاسبه کنیم :

$$L = 1130 + 1675 + 216 = 2805 \quad = (100 \times 11/3) + (250 \times 6/7) + (90 \times 2/4)$$

سپس باید با استفاده از جدول ۲ این میزان انرژی را بر آهنگ مصرف انرژی دوچرخه سواری با سرعت ۲۱ کیلومتر بر ساعت (۴۲ کیلوژول بر دقیقه) تقسیم کنیم :

$$67 \text{ دقیقه تقریباً} \quad 66/78 = 2805 \div 42 \quad \text{مدت زمان دوچرخه سواری با سرعت } 21 \text{ Km/h}$$