

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

مرحله چهارم

پایه یازدهم

۰۳/مهر/۱۴۰۵

۱۴۰۵-۰۶

دشمنه تجربی

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کچائی - محمدمهدی روزبهانی - حسن محمد نشتایی
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	هادی عبادی - یاسر عبداللہی - محمد عظیمیان زواره - محمد قهرمانی نژاد - مهدیس محبت پناه - محمد مرادی - مرتضی نصیرزاده
ریاضی	میثم حصارکی - محسن علی نجاری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	محمدمهدی روزبهانی	حسن محمد نشتایی	روزا امیری کچائی	علی محمد باطبی	محمد علی حیدری امیر حسین قاسمی غزل هاشمی راضیه نصراله زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علی محمدی	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی مریم گلی حسنلو احسان محمدی امیر محمودی انزایی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	مرتضی نصیرزاده محمدمهدی کریمیان	عماد ربیعی امیر قاسمی پور هادی عبادی
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	محمد رضا راسخ	علی افضل زاده سروش موثینی مازیار احمدی ناو	محبوبه اصفهانی محمد بهرامی سهند محمد کریم نژاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آفاقانپور

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۵



آزمون آزمایشی خلی سبز

بیتا ابراهیمی - عادل حسینی - مینا کریمزاده

تیم اجرایی و تألیف آزمون

الناز علی یاری زاده

سرپرست تولید

نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - زهرا صفری
الهه صفری - فاطمه علی اکبری - محیا غنی فرد
ساناز فلاحی - نادره ناز آوری - ساعده نمازی

ویراستاران فنی

ندا فخاری
سارا گنجی آزادپور

رسام

مریم حسین زاده - سپیده سخائی - الهام سهرابی
طاہرہ صادق نژاد - مائده صبری - نیلوفر فرخجسته
فاطمه قیاسوند - مهدیه گل پور - دریا لطفی

صفحه آرایی

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۵



زیست‌شناسی دهم

ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌هایی که می‌توانند در داخلی‌ترین بخش پوست ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه وجود داشته باشند، کدام است؟

آندودرم (درون‌پوست)

- (۱) آب و مواد محلول را از طریق پلاسمودسم‌ها از خود خارج می‌کنند.
- (۲) موجب جلوگیری از ورود مواد از فضاهای درون دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شوند.
- (۳) در مجاورت با یاخته‌های زنده و مؤثر در ایجاد فشار ریشه‌ای قرار دارند.
- (۴) در بیش از نیمی از وجوه دیوارهٔ خود دارای رسوبات چوب‌پنبه‌ای هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - درون‌پوست



در نهان‌دانگان، انواع مختلفی از یاخته‌ها می‌توانند در درون‌پوست وجود داشته باشند؛ مثل: (۱) آن‌هایی که فقط در دیواره‌های جانبی خود نوار کاسپاری دارند. (۲) آن‌هایی که علاوه بر دیواره‌های جانبی، در دیوارهٔ پشتی هم، نوار کاسپاری دارند و (۳) آن‌هایی که کلن نوار کاسپاری ندارند (یاختهٔ معبر).

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یاخته‌های درون‌پوست یا آندودرم، داخلی‌ترین یاخته‌های پوست ریشه در گیاهان علفی هستند. این یاخته‌ها ممکن است دارای چهار وجه نوار کاسپاری یا پنج وجه نوار کاسپاری در دیوارهٔ خود باشند (که این مورد در زیر میکروسکوپ به صورت نعلی‌شکل دیده می‌شود) و یا این‌که مثل یاختهٔ معبر اصلن نوار کاسپاری نداشته باشند (رد گزینهٔ (۴)). همهٔ این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های زندهٔ لایهٔ ریشه‌زا هستند که با پمپ‌کردن یون‌ها به درون آوند چوبی در ایجاد فشار ریشه‌ای دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌هایی که دارای چهار وجه نوار کاسپاری هستند (درون‌پوست عادی!) و یاخته‌های معبر می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها و به عبارت دیگر از مسیر سیمپلاستی آب و مواد محلول را از خود عبور دهند، اما یاخته‌های نعلی‌شکل توانایی این کار را ندارند، زیرا دیوارهٔ پشتی آن‌ها سوپرینی شده است.



حواستان باشد طبق متن کتاب درسی، مسیر آپوپلاستی با رسیدن به درون‌پوست ممکن است متوقف شود. در این شرایط در یاخته‌هایی که فقط در دیوارهٔ جانبی خود نوار کاسپاری دارند، آب از مسیر آپوپلاستی، نمی‌تواند وارد این یاخته‌ها شود، در حالی که امکان جابه‌جایی آب از مسیرهای سیمپلاستی و عرض‌غشایی وجود دارد. اما در یاخته‌هایی که علاوه بر دیوارهٔ جانبی در دیوارهٔ پشتی‌شان هم نوار کاسپاری دارند، کلن آب از هیچ مسیری نمی‌تواند از آن‌ها عبور کند (خارج شود).
گزینهٔ (۲): یاخته‌های معبر فاقد نوار کاسپاری هستند، بنابراین می‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی (جابه‌جایی مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای و فضاهای درون آن) مواد مختلف را از خود عبور دهند.

توشه‌ای برای موفقیت

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اولین انشعابات نایژه اصلی سمت چپ در مجاورت یکی از دنده‌ها قرار دارد. کدام

دندۀ دوم و سوم

عبارت در رابطه با این دنده درست است؟

- (۱) فقط از یک سمت خود، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده است.
- (۲) با کمک یک غضروف مشترک با دندۀ مجاور، به جناغ متصل شده است.
- (۳) طی بازدم، بخش پشتی آن نسبت به بخش شکمی، در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد.
- (۴) به بخش‌های بالایی در قسمت تنۀ استخوان جناغ متصل شده است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۳ - سافتار، قفسۀ سینه

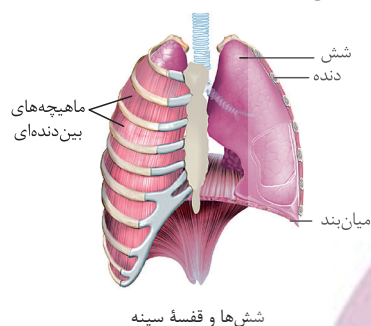


Hint

با توجه به شکل زیر، نایژه اصلی چپ تقریباً در حد فاصل دندۀ دوم و سوم، اولین انشعابات خود را ایجاد می‌کند.

همان‌طور که در شکل می‌بینید هر دو دندۀ دوم و سوم به بخش‌های بالایی استخوان جناغ متصل شده‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به شکل می‌توان گفت این استخوان‌های دنده از هر دو سمت خود به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده‌اند.

دندۀ اول، فقط از سطح پایینی خود و دندۀ آخر، فقط از سطح بالایی خود، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل هستند.

گول‌نخوری ✗

گزینه (۲): دنده‌های مورد نظر، با یک غضروف مجزا به استخوان جناغ متصل شده‌اند.

گزینه (۳): بخش شکمی همه دنده‌ها نسبت به بخش پشتی آن‌ها پایین‌تر است و این موضوع به فرایند دم و بازدم ارتباطی ندارد.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

« با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی روش جابه‌جایی مولکول‌ها از عرض غشا که در آن به طور حتم»

وجود دارد (۱) پروتئین‌های غشایی دچار تغییر وضعیت می‌شوند - فقط مولکول‌های کوچک از غشا عبور می‌کنند
افزایش می‌یابد (۲) با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است - امکان تغییر فعالیت نوعی شبکه‌آندوپلاسمی در یاخته
جابه‌جاشونده در دو سوی غشا، (۳) مولکول‌های آب تنها در یک جهت جابه‌جا می‌شوند - تولید فسفات آزاد در یاخته
یکسان می‌شود (۴) جابه‌جایی مواد، در جهت شیب غلظت مولکول‌ها انجام می‌شود - غلظت ماده

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست - دهم - فصل ۱ - جابه‌جایی مواد از غشا

درسی Box

انواع روش‌های جابه‌جایی مواد	نوع انرژی مصرفی	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن‌ها	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه‌جاشده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	x	✓	می‌شود	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓	می‌شود	ثابت است.
اسمز	جنبشی	x	✓ ^۱	می‌شود	ثابت است.
انتقال فعال	مولکول‌های پرانرژی مثل ATP	✓	x	نمی‌شود	ثابت است.
درون‌بری	ATP	x	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود ^۲	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	x	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود ^۳	افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آندوسیتوز و اگزوسیتوز با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است. توجه داشته باید که در این روش‌ها تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته‌ای به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد، هم‌چنین هم‌زمان با تشکیل ریزکیسه، پروتئین‌های غشا هم ممکن است از آن جدا شوند. کار شبکه‌آندوپلاسمی یاخته هم ساخت لیپیدها و پروتئین‌ها است؛ در نتیجه فعالیت این شبکه برای جبران مولکول‌های جداشده از غشا ممکن است افزایش یابد. هم‌چنین، ریزکیسه‌های جداشده از شبکه‌آندوپلاسمی ممکن است در نهایت اگزوسیتوز انجام دهند!

نکته

در یاخته‌های یوکاریوتی، دو نوع شبکه‌آندوپلاسمی وجود دارد، شبکه‌آندوپلاسمی صاف که در ساخت لیپیدها نقش دارد و شبکه‌آندوپلاسمی زبر که در ساخت پروتئین‌ها (از جمله پروتئین‌های غشایی) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در روش‌هایی مانند انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، پروتئین‌های غشایی تغییر شکل (تغییر وضعیت) می‌دهند. هم‌چنین توجه داشته باشید که در روش‌های آندوسیتوز و اگزوسیتوز نیز، پروتئین‌های غشا به علت تغییر وضعیت غشا، دچار تغییر وضعیت قرارگیری (تغییر محل پروتئین‌ها بین غشای یاخته و غشا در ریزکیسه‌ها) می‌شوند. در آندوسیتوز و اگزوسیتوز مولکول‌های بزرگ از غشا عبور می‌کنند.

۱- از محیط دارای آب بیشتر به محیط دارای آب کم‌تر؛ یعنی براساس تفاوت در میزان مولکول‌های آب.
۲ و ۳- هدف جابه‌جایی مواد با این روش‌ها، ایجاد تعادل ماده‌جابه‌جاشده نیست.

گزینه (۳): دقت کنید طی فرایندهای جابه‌جایی آب در عرض غشا، ATP مصرف نمی‌شود و تولید فسفات آزاد افزایش پیدا نمی‌کند.

در فرایند اسمز بیشتر مولکول‌های آب در جهت شیب تعداد (تراکم) مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند. در واقع مولکول‌های آب در این روش در جهات مختلف حرکت می‌کنند، اما برآیند حرکت آن‌ها به سمتی است که تعداد کم‌تری دارند.

گزینه (۴): انتشار ساده و تسهیل‌شده و همین‌طور اسمز می‌توانند ذرات را در جهت شیب غلظت آن‌ها جابه‌جا کنند. دقت کنید در اسمز، غلظت آب در دو سوی غشای نیمه‌تراوا یکسان نمی‌شود، اما در انتشار ساده و تسهیل‌شده، در نهایت غلظت ماده جابه‌جا‌شونده در محیط یکسان می‌شود.



مطابق اطلاعات کتاب درسی در رابطه با دستگاه گوارش انسان سالم، کدام موارد در رابطه با یاخته های پوششی در مخاط اندامی که غذا برای نخستین بار در آن انبار می شود، درست است؟ (از یاخته های ترشح کننده هورمون صرف نظر کنید.)

معدة

- (الف) هر یاخته ای که با یاخته های مشابه خود در تماس قرار دارد، ترشحات خود را وارد نوعی مجرا می کند.
 (ب) هر یاخته ای که با یاخته های مشابه خود در تماس قرار ندارد، به نوعی در تقسیم شدن یاخته های بدن نقش دارد.
 (ج) هر یاخته ای که دارای ظاهر استوانه ای شکل است، تنها در فرورفتگی های داخلی ترین لایه دیواره قرار دارد.
 (د) هر یاخته ای که فاقد ظاهر استوانه ای شکل است، دارای هسته گرد قاعده ای و دو فرورفتگی غشایی عمیق است.
- (۱) الف - ج
 (۲) الف - د
 (۳) ب - ج
 (۴) ب - د

پاسخ: گزینه ۴

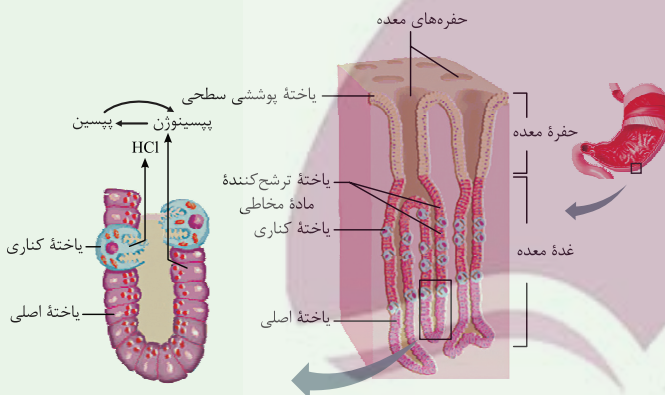
زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۲ - مخاط معده



معدة اندامی در لوله گوارش است که چین خوردگی های موقتی دارد. این چین خوردگی ها با ورود غذا باز می شوند و غذا برای نخستین بار در آن ذخیره می شود.

شکل نامه

یاخته های معده:



- (۱) در بخش داخلی معده، گروهی از یاخته ها، حفره های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می دهند.
 (۲) حفره های معده از یاخته های پوششی سطحی تشکیل شده اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته اند.
 این یاخته ها، ماده مخاطی و بی کربنات ترشح می کنند - ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم.

- (۳) در غدد معده، یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی، یاخته اصلی و کناری دیده می شود که ترشحات برون ریز آن ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می تواند وارد حفره های معده شود.
 (۴) یاخته اصلی غدد معده:

- استوانه ای شکل است و عمقی ترین یاخته های غدد معده هستند.
- ترشح آنزیم های گوارشی را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیر فعال ترشح می شوند و در فضای درون معده فعال می شوند.
- ریزکیسه های ترشعی آن ها که حاوی آنزیم های گوارشی هستند، به سمت مجرای غده قرار دارند.
- می تواند در تماس با یاخته هایی مشابه و یا غیر مشابه (یاخته کناری) قرار بگیرد.
- یاخته کناری غدد معده:
- غیر استوانه ای هستند، هسته بزرگ دارند و دارای چین خوردگی های غشایی در سمت رو به مجرای غده می باشند.
- بزرگ ترین یاخته غدد معده هستند، ولی از نظر تعداد، کم تر از دو یاخته دیگر هستند.
- در بخش های میانی غده قرار می گیرند.

● ترشح HCL (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های روده باریک) را بر عهده دارند. HCL ترشحاتی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

(۶) یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده:

● سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاور حفره‌های معده قرار دارند).

● ترشح ماده مخاطی را انجام می‌دهند.

● تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.

● می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاخته کناری یا یاخته سازنده حفرات معده) قرار بگیرد.

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های پوششی سطحی، ترشح‌کننده ماده مخاطی و اصلی می‌توانند در تماس با یاخته‌های مشابه خود باشند. یاخته‌های پوششی سطحی جزء غدد معده نیستند و در حفره‌های معده و سطح داخلی معده قرار دارند، حداقل می‌توان گفت آن‌هایی که در سطح داخلی معده (خارج از حفره‌ها) قرار دارند، ترشحات خود را وارد مجرا نمی‌کنند؛ بلکه ترشحات آن‌ها، به شکل مستقیم به درون معده وارد می‌شود.

ب) یاخته‌های کناری در تماس مستقیم با یاخته‌های مشابه خود قرار ندارند. عامل داخلی ترشح‌شده از این یاخته‌ها موجب جذب صحیح ویتامین B_{12} می‌شود. همان‌طور که می‌دانید این ویتامین در کارکرد صحیح فولیک اسید دخالت داشته و فولیک اسید هم در تقسیم یاخته‌ای مؤثر است.

فولیک اسید در تقسیم همه یاخته‌های زنده نقش دارد نه فقط یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان؛ اما کمبود آن به دلیل اختلال در خون‌سازی، در این بخش از بدن اثر بیشتری دارد.

ج) یاخته‌های پوششی سطحی، ترشح‌کننده ماده مخاطی و اصلی دارای ظاهر استوانه‌ای شکل هستند. از بین این یاخته‌ها، گروهی از یاخته‌های پوششی سطحی در محل فرورفتگی‌های مخاط قرار ندارند. در واقع در حد فاصل بین فرورفتگی‌ها (در بخش‌های سطحی مخاط دیواره معده) می‌توان یاخته‌های پوششی سطحی را مشاهده کرد.

فرورفتگی‌های مخاط دیواره معده، هم می‌تواند حفره‌های معده را ایجاد کند و هم غده‌های معده را. در حفره‌های معده فقط یاخته‌های پوششی سطحی وجود دارد، اما در حفره‌های معده، یاخته‌های متنوع‌تری وجود دارد.

د) یاخته‌های کناری دارای ظاهر کروی شکل هستند و با توجه به شکل، هسته آن‌ها به صورت کروی و در قاعده یاخته است. در بخش رأسی این یاخته‌ها دو فرورفتگی عمیق دیده می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

نکته

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۵

در بخشی از کتاب درسی، به جانوری اشاره شده است که با داشتن غددی می‌تواند محلول غلیظ نمک را به روده ترشح کند.

ماهی‌ها

کدام مورد زیر در رابطه با این جانور درست است؟

(۲) دستگاه تنفس کارآمد

(۱) قلب سه‌حفره‌ای

(۴) آغاز گوارش در خارج از لوله گوارش

(۳) تمایل زیاد آب برای ورود به بدن

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۵ - ماهی‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

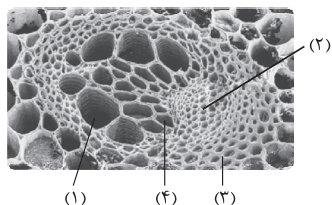
در فصل ۵ می‌خوانید که در ماهی‌های غضروفی آب شور، غدد راست‌روده‌ای وجود دارد که این غدد محلول غلیظ نمک را به روده ترشح می‌کنند. با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی ۱، می‌توان گفت، تنفس آبششی در ماهیان بسیار کارآمد است. گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نیز به ترتیب در مورد دوزیستان بالغ، ماهیان آب شیرین و در نهایت ملخ است.

علاوه بر ماهی‌ها، در پرندگان نیز به علت وجود کیسه‌های هوادار، کارایی دستگاه تنفس بالاست.

نکته

ایران توننده
توشه ای برای موفقیت

با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟



- (۱) یاخته‌های (۱) برخلاف (۴) دیوارهٔ عرضی خود را به طور کامل از دست داده‌اند.
- (۲) یاخته‌های (۳) برخلاف (۱) واجد رسوب لیگنین در ضخیم‌ترین بخش دیواره هستند.
- (۳) یاخته‌های (۲) برخلاف (۳) از تکثیر و تمایز مریستم‌های نخستین و پسین ایجاد می‌شوند.
- (۴) یاخته‌های (۴) برخلاف (۲) در رسیدن شیرۀ پرورده به محل مصرف هیچ نقشی ندارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۴ - دستۀ آوندی

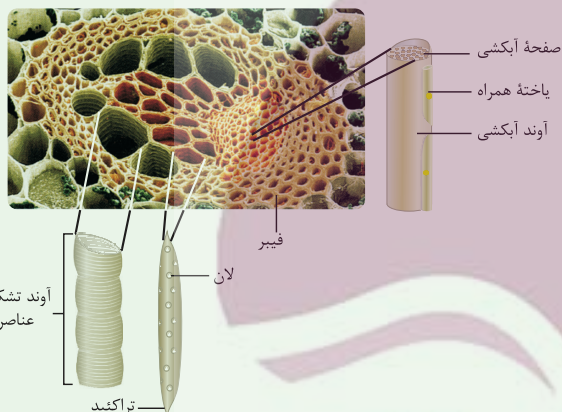
بخش‌های (۱) تا (۴) یاخته‌های عنصر آوندی، آوند آبکش، فیبر و تراکئید را نشان می‌دهد.



شکل‌نامه

یاخته‌های مختلف یک دستۀ آوندی:

- (۱) در یک دستۀ آوندی، انواع مختلفی از یاخته‌ها دیده می‌شود مثل تراکئید، عنصر آوندی، آوند آبکش و یاختهٔ همراه آن، فیبر و یاخته‌های پارانشیمی.



- (۲) بزرگ‌ترین (قطرترین) یاخته‌ها عنصر آوندی هستند که با پشت سر هم قرار گرفتن یک آوند را تشکیل می‌دهند.
- (۳) عناصر آوندی و تراکئید در هدایت شیرۀ خام نقش دارند و آوند آبکش در هدایت شیرۀ پرورده!

- (۴) عناصر آوندی و تراکئیدها در مجاور هم قرار دارند و یاخته‌های آوند آبکش در کنار

تراکئیدها. این مجموعه توسط یاخته‌های فیبر احاطه شده است. یاخته‌های فیبر در استحکام آن‌ها و حفاظت از آن‌ها نقش دارند.

- (۵) از نظر اندازه، عناصر آوندی می‌توانند بزرگ‌تر از تراکئیدها باشند و هر دو این یاخته‌ها می‌توانند بزرگ‌تر از آوندهای آبکش باشند.

- (۶) در نهان‌دانگان، در مجاور آوند آبکش، یاختهٔ همراه وجود دارد که به عملکرد آوند آبکش کمک می‌کند.

- (۷) در آوند آبکش، یک صفحهٔ آبکشی وجود دارد، در حالی که در آوندهای چوبی چنین ساختاری دیده نمی‌شود.

- (۸) تراکئیدها، یاخته‌های دوکی شکل و درازی هستند که در دیوارهٔ خود، لان‌های متعددی دارند.

دیوارهٔ عرضی در عناصر آوندی به طور کامل از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای شکل گرفته است، اما در تراکئیدها، دیوارهٔ عرضی به صورت ناقص از بین می‌رود. دیوارهٔ عرضی در یاخته‌های آوند آبکشی هم به صورت کامل می‌باشد.

وجود دیوارهٔ عرضی، ممکن است جابه‌جایی مواد را آهسته کند؛ بنابراین در عناصر آوندی که فاقد دیوارهٔ عرضی هستند، نسبت به تراکئیدها، جابه‌جایی مواد با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هم فیبر و هم تراکئید در دیوارهٔ خود (دیوارهٔ پسین ضخیم‌ترین بخش دیواره است) دارای رسوبات لیگنین هستند و دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها، چوبی شده است.

پاسخ‌خیلی تشریحی



دیوارهٔ پسین از چند لایه تشکیل شده است، پس نسبت به سایر دیواره‌ها، ضخامت بیشتری دارد.

گزینهٔ (۳): با توجه به این که هم مریستم نخستین و هم مریستم پسین توانایی ایجاد بافت آوندی را دارند، پس هم یاخته‌های آوند آبکش و هم یاخته‌های فیبر توسط هر دو نوع مریستم می‌تواند تولید شود. توجه داشته باشید که بافت آوندی شامل یاخته‌های آوندی، یاختهٔ همراه، فیبر و پارانشیم است.

گزینهٔ (۴): طبق مدل ارنست مونش، در مرحلهٔ دوم جابه‌جایی شیرهٔ پرورده، آب از آوندهای چوبی خارج می‌شود و وارد آوندهای آبکش می‌شود تا با افزایش فشار در آوندهای آبکش، جریان توده‌ای بتواند شیرهٔ پرورده را از محل منبع به سمت محل مصرف ارسال کند.



با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد گیاه گونرا را از گیاه توبره‌واش متمایز می‌کند؟

۷

- (۱) زندگی در نواحی با خاک فقیر از نیتروژن
- (۲) داشتن برگ‌هایی با قدرت انجام فتوسنتز
- (۳) همزیستی با نوعی جاندار دارای سبزدیسه
- (۴) رشد شگفت‌انگیز به دنبال دریافت مواد معدنی از جاندار همزیست

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - رابطهٔ همزیستی بین گیاهان و جانداران دیگر

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گیاه گونرا دارای برگ‌های بسیار بزرگی است و در صورتی که مواد معدنی لازم فراهم باشد، رشد شگفت‌انگیزی از خود نشان می‌دهد در حالی که این مقدار از رشد در گیاه توبره‌واش دیده نمی‌شود. گونرا به دلیل ایجاد رابطهٔ همزیستی با سیانوباکتری‌ها، می‌تواند نیتروژن کافی و مورد نیاز خود را به دست بیاورد که سبب رشد زیاد گیاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دوی این گیاهان در خاک فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند.

گزینهٔ (۲): هر دوی این گیاهان دارای برگ‌های فتوسنتزکننده هستند، زیرا گیاهان سبز هستند.

گزینهٔ (۳): گونرا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. سیانوباکتری‌ها قدرت فتوسنتز دارند، اما سبزدیسه ندارند. این یاخته‌ها دارای سبزینه (کلروفیل) می‌باشند.

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت



مطابق اطلاعات کتاب درسی، ویژگی جانوری که در اطراف بخشی از لوله گوارش خود دارای چندین مجرای حاوی

اوریک اسید است، چیست؟

ملخ

(۱) فاصله بین قلب و لوله گوارش در بخش انتهایی بدن، نسبت به بخش ابتدایی آن کم‌تر است.

(۲) هر ساختار لوله‌ای که با همولنف در تماس است، در ابتدای خود دریچه دوقسمتی دارد.

(۳) هر ساختار نردبانی‌شکل در بدن جانور، به کمک منافذی به سطح بدن جانور راه پیدا می‌کند.

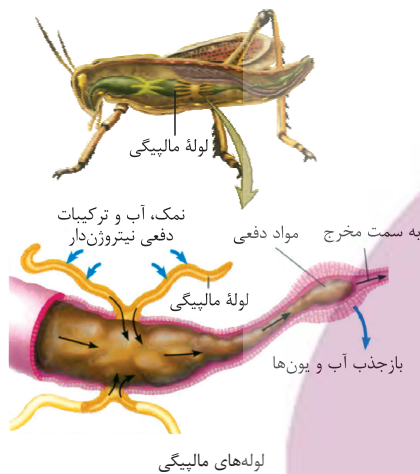
(۴) یاخته‌های پوششی آخرین بخش لوله گوارش، استوانه‌ای بوده و همگی دارای هسته راسی هستند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل‌های ۳ و ۵ - ملخ

منظور صورت سؤال، حشرات است که در اطراف لوله گوارش خود تعدادی لوله مالپیگی حاوی اوریک اسید دارند. با توجه به شکل،

هر چه به انتهای بدن نزدیک می‌شویم، فاصله بین قلب و لوله گوارش جانور کم‌تر می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): لوله‌هایی مانند نایدیس‌ها و لوله گوارش در بدن حشرات، در سطح بیرونی خود با همولنف در تماس هستند؛ اما دریچه دوقسمتی در این لوله‌ها دیده نمی‌شود. دریچه دوقسمتی در ابتدای رگ‌های بدن دیده می‌شود.

گزینه (۳): نایدیس‌ها ساختارهای نردبانی‌شکل در بدن حشرات هستند که به کمک منافذی به سطح بدن راه دارند. البته توجه کنید در بدن جانوران ساختار نردبانی‌شکل دیگری مثل DNA هم وجود دارد که چنین ویژگی ندارد.

گزینه (۴): یاخته‌های پوششی موجود در راست‌روده حشرات از نوع استوانه‌ای هستند و با توجه به شکل، هسته این یاخته‌ها منظم نیست و ممکن است در بخش‌های مختلفی از یاخته‌ها دیده شود. در برخی از این یاخته‌ها، هسته در قاعده یاخته می‌باشد و در بعضی هم در جاهای دیگر!

با توجه به نمودار زیر که بخشی از نوار قلب یک فرد سالم را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ **۹**



- (۱) در هر بخشی که حجم خون بطن راست از نقطه A بیشتر است، جلویی‌ترین دریچه قلبی باز است.
- (۲) در هر بخشی که فعالیت گره اول قلب از نقطه A بیشتر است، طناب‌های ارتجاعی تحت کشش هستند.
- (۳) در هر بخشی که فشار خون دهلیز چپ از نقطه A کم‌تر است، فشار خون درون بطن‌ها به شدت در حال افزایش می‌باشد.
- (۴) در هر بخشی که طول یاخته‌های منشعب بطن چپ از نقطه A کم‌تر است، قطعات گروهی از دریچه‌های سه‌قسمتی از هم دور هستند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۴ - پرفه شریان قلب

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در نقطه A که مرحله انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد، یاخته‌های ماهیچه قلبی در بطن‌ها (که منشعب هستند) در حالت استراحت هستند. در مرحله انقباض بطن، طول این یاخته‌ها کاهش می‌یابد. طی انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی ششی و آئورتی (دریچه‌های دارای سه قسمت) باز بوده و قطعات آن‌ها از هم دور شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در نقطه A خون در حال جمع‌شدن در بطن‌ها است و در حدود بخش R نوار قلب، حجم خون درون بطن به بیشترین مقدار خود می‌رسد (کمی قبل از شروع انقباض بطن‌ها). جلویی‌ترین دریچه قلبی همان دریچه سینی ششی است که در بخشی در نزدیکی نقطه S نوار قلب باز می‌شود، بنابراین در بخش‌هایی از نوار قلب که حجم خون بطن‌ها از نقطه A بیشتر است، لزومن این دریچه باز نیست.

گزینه (۲): گره اول هم‌زمان با شروع موج P فعالیت خود را آغاز کرده (در انتهای مرحله استراحت عمومی) و پیام تحریکی تولید می‌کند، پس در این نقطه (ابتدای موج P) فعالیت بیشتری از نقطه A دارد. توجه داشته باشید که در این زمان، قلب در استراحت عمومی بوده و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، بنابراین طناب‌های ارتجاعی متحمل کشش و فشار نمی‌باشند.

طی انقباض بطن‌ها، طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در حداکثر کشش خود هستند. این حالت مانع برگشت دریچه‌ها به درون دهلیزها می‌شود؛ در واقع به واسطه فعالیت طناب‌های ارتجاعی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، طی انقباض بطن‌ها، بسته می‌مانند.

گزینه (۳): بیشترین فشار خون دهلیزها تقریبین در طی انقباض دهلیزها (نقطه A) دیده می‌شود، بنابراین در تمام بخش‌های دیگر نوار قلب که دهلیزها، منقبض نیستند، فشار خون دهلیزها از نقطه A کم‌تر است. در طی انقباض بطن‌ها، فشار خون بطن‌ها به شدت افزایش می‌یابد و سپس وارد استراحت عمومی شده و فشار آن‌ها ابتدا کاهش یافته و سپس با ورود مجدد خون به بطن‌ها افزایش می‌یابد.



کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

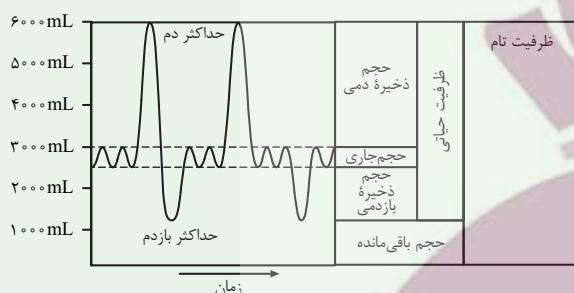
۱۰

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در نمودار دم‌نگاره یک مرد سالم، هر انجام می‌شود، قطعاً»
 استفاده است (۱) بازدمی که پس از حداکثر دم - در ابتدا می‌تواند بدون انقباض ماهیچه‌های تنفسی رخ دهد
 مبادله‌ای می‌رساند (۲) بازدمی که پس از یک دم عادی - به تنهایی برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه قابل
 تنفسی همراه است (۳) دمی که پس از یک بازدم عادی - حدود ۳۵۰ میلی‌لیتر از هوای ورودی را به بخش
 (۴) دمی که پس از حداکثر بازدم - با کوتاه‌شدن طول یاخته‌های بیش از دو نوع ماهیچه

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۳ - دم‌نگاره

شکل‌نامه



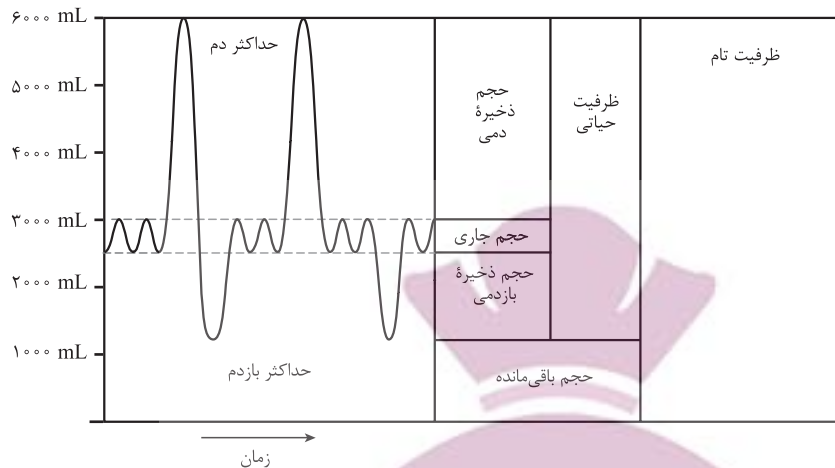
(۱) حجم جاری که طی دم عادی وارد و یا طی بازدم عادی خارج می‌شود حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
 (۲) پس از دم عادی، امکان انجام دم عمیق وجود دارد که طی آن حجم ذخیره دمی وارد می‌شود که حجمی حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر دارد.

(۳) پس از حداکثر دم، تمام ظرفیت شش‌ها پر است؛ یعنی حدود ۶۰۰۰ میلی‌لیتر که شامل مجموع همه حجم‌های تنفسی است.
 (۴) پس از بازدم معمولی با بازدم عمیق می‌توان حجم ذخیره بازدمی (حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر) را از شش‌ها خارج کرد.
 (۵) ظرفیت حیاتی شامل چند حجم تنفسی است نه همه آن‌ها؛ یعنی: حجم‌های ذخیره دمی + ذخیره بازدمی + جاری
 (۶) حجم باقی‌مانده به طور مستقیم توسط دم‌نگاره اندازه‌گیری نمی‌شود (نموداری برای آن ترسیم نشده است)، بلکه با کمی حساب و کتاب! می‌توان آن را مشخص کرد.
 (۷) هنگام ثبت دم‌نگاره، راه بینی بسته است و هوا فقط از طریق دهان جابه‌جا می‌شود تا امکان هدر رفتن هوا (عدم ورود بخشی از آن به دستگاه اسپیرومتر) وجود نداشته باشد یا به حداقل برسد.

بریم یک جدول خیلی متفاوت ببینیم!

نوع حجم و جهت حرکت آن	فرایندی که آن را جابه‌جا می‌کند.	ماهیچه‌های تنفسی در حال انقباض	ماهیچه‌های تنفسی در حال استراحت	درون شش‌ها چه حجم‌هایی وجود دارد.
وارد شدن حجم جاری	دم عادی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیره بازدمی
خارج شدن حجم جاری	بازدم عادی	-	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیره بازدمی
وارد شدن ذخیره دمی	دم عمیق	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیره بازدمی + ذخیره دمی
خارج شدن ذخیره بازدمی	بازدم عمیق	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	باقی‌مانده
وارد شدن ذخیره بازدمی	دم	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیره بازدمی

طبق شکل، پس از حداکثر دم، ممکن است اصلن بازدم عمیق رخ ندهد و حتی اگر بازدم عمیق هم رخ دهد، ابتدا باید حجم جاری بازدمی خارج شود؛ در واقع تا زمانی که نمودار به بخش مربوط به هوای ذخیره بازدمی نرسیده باشد، هنوز بازدم عادی در جریان است و ماهیچه‌های تنفسی از جمله ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی منقبض نشده‌اند، از طرفی ماهیچه‌های تنفسی دیگر مثل بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم هم در حال استراحت هستند.



دم‌نگاره

برای وقوع هر نوع فرایند دم (عادی یا عمیق) انقباض گروهی از ماهیچه‌های تنفسی ضروری است، اما طی بازدم، فقط در بازدم عمیق به انقباض ماهیچه‌هایی در بدن نیاز است وگرنه برای بازدم عادی، استراحت ماهیچه‌های دمی و ویژگی کشسانی شش‌ها، کافی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): پس از یک دم عادی ممکن است بازدم عادی و یا بازدم عمیق انجام شود. بازدم عادی با جابه‌جایی حجم جاری و بازدم عمیق، با جابه‌جایی حجم ذخیره بازدمی همراه است. حواستان باشد که برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه باید حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه ضرب شود.

پس از یک بازدم، به طور حتم، ابتدا یک دم عادی رخ می‌دهد تا بعد دم عمیق بتواند رخ دهد. همچنین، پس از یک دم نیز، ابتدا باید بازدم عادی رخ دهد و بعد بازدم عمیق رخ می‌دهد.

گزینه (۳): پس از بازدم عادی ممکن است دم عادی و یا دم عمیق انجام شود. در صورتی که دم عادی انجام شود از ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای ورودی، حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر در بخش هادی به عنوان هوای مرده باقی‌مانده و حدود ۳۵۰ میلی‌لیتر نیز به بخش مبادله‌ای می‌رسد، اما اگر دم عمیق صورت گیرد، بعد از ورود هوای جاری دمی، هوای ذخیره دمی هم وارد شش‌ها می‌شود که در این صورت هوای مرده بخشی از هوای ذخیره دمی خواهد بود چراکه هوای جاری دمی به طور کامل وارد بخش مبادله‌ای شده و بخشی از هوای ذخیره دمی در مجاری هادی می‌ماند، پس مجموع کل ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای جاری و ۲۸۵۰ میلی‌لیتر از هوای ذخیره دمی وارد بخش مبادله‌ای می‌شود و ۱۵۰ میلی‌لیتر هوای مرده در مجاری هادی وجود خواهد داشت.

گزینه (۴): پس از حداکثر بازدم، ممکن است تنها دم عادی رخ دهد تا نمودار را به سطح پایه (وجود حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر هوا در شش‌ها) برگرداند. در این حالت تنها ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی منقبض هستند. اگر هم دم عمیق رخ دهد تا نمودار را به قله خود برساند، علاوه بر دو ماهیچه گفته‌شده، ماهیچه گردنی هم باید منقبض شود.



با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با فرایندهای تغییر مولکول‌های نیتروژن‌دار در خاک درست است؟ (فرض کنید همگی تنفس هوازی دارند.)

الف) هر یاخته مؤثر در تولید آمونیوم، توانایی ایجاد ماده معدنی با مصرف نوعی ماده آلی را دارد.

ب) هر یاخته مؤثر در مصرف آمونیوم، از مولکول‌های اکسیژن استفاده می‌کند.

ج) هر یاخته مؤثر در تولید نیترات از آمونیوم، فاقد کلسترول در ساختار غشای خود است.

د) هر یاخته مؤثر در مصرف نیترات، به صورت آزاد به تنهایی در خاک زندگی می‌کند.

(۱) ج - د

(۲) الف - ب - ج

(۳) الف - ب - ج - د

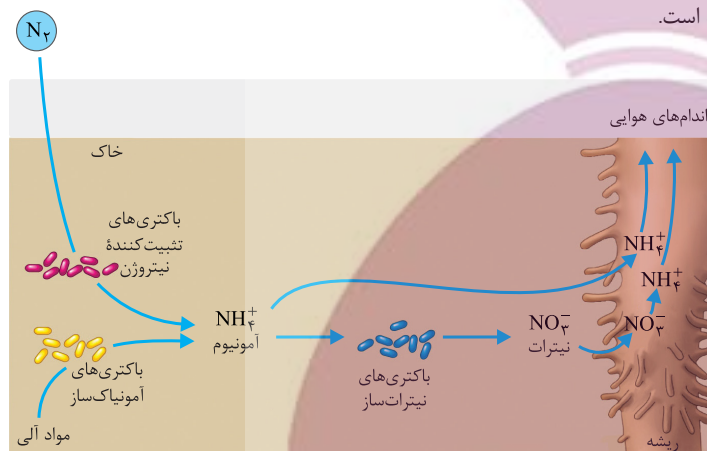
(۴) الف - ب

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - مصرف نیتروژن

با توجه به شکل، تنها مورد «د» نادرست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک

بررسی همه موارد:

الف) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز در تولید آمونیوم دخالت دارند. همه جانداران توانایی مصرف مولکول‌های آلی در فرایندهایی مانند تنفس یاخته‌ای هوازی را دارند، طی تنفس یاخته‌ای با مصرف مواد مغذی مثل گلوکز مولکول‌های معدنی مثل CO_2 و آب و انرژی تولید می‌شود (فرایند تجزیه گلوکز و تبدیل آن به مولکول‌های CO_2).

ب) باکتری‌های نیترات‌ساز و گروهی از یاخته‌های گیاه (برای تولید مواد نیتروژن‌دار خود) در مصرف آمونیوم دخالت دارند. یاخته‌های زنده گیاه در تنفس یاخته‌ای خود از اکسیژن استفاده می‌کنند. باکتری‌های نیترات‌ساز نیز به هنگام تبدیل آمونیوم به نیترات، نیاز به اکسیژن دارند. همان‌طور که می‌بینید آمونیوم در ساختار خود اکسیژن ندارد در حالی که نیترات اکسیژن دارد.

ج) باکتری‌های نیترات‌ساز در تبدیل آمونیوم به نیترات دخالت دارد. کلسترول تنها در غشای جانوری وجود دارد.

د) گروهی از یاخته‌های ریشه گیاه در تبدیل نیترات به آمونیوم دخالت دارند. توجه کنید که تنها گروهی از باکتری‌های مؤثر در تغییر ساختار مولکول‌های نیتروژن‌دار به صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند، همچنین این مورد در رابطه با یاخته‌های گیاهی صادق نیست، زیرا این یاخته‌ها، با سایر یاخته‌های گیاهی در ارتباط هستند.

با بررسی تصویر میکروسکوپی از لایه‌های باخته‌ای زنده در ساقه یک گیاه علفی در سامانه بافت زمینه‌ای، اگر باخته‌هایی با بیشترین فضای تیره در اطرافشان را A و باخته‌های بزرگ‌تر در بخش زیرین آن‌ها را B بنامیم، کدام مورد باخته‌های A را از B متمایز می‌کند؟

یاخته پارانشیم

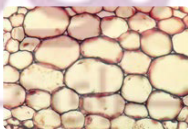
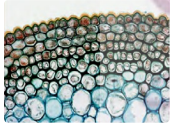
یاخته کلانشیم

- (۱) دارای دیواره باخته‌ای با ضخامت متغیر در برخی بخش‌ها است.
- (۲) با تقسیم خود در بهبود و ترمیم زخم‌های گیاه دخالت دارد.
- (۳) موجب افزایش استحکام و انعطاف‌پذیری گیاه می‌شود.
- (۴) پروتوپلاست خود را به دنبال رسوب نوعی ماده از دست داده است.

پاسخ: گزینه ۳

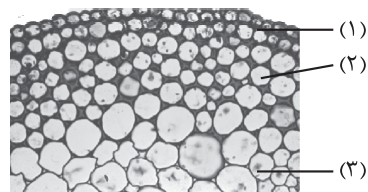
زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۴ - سامانه بافت زمینه‌ای

درس‌Box

بافت پارانشیم	بافت کلانشیم	
رایج‌ترین بافت سامانه زمینه‌ای است.	✓	x
در کدام سامانه‌های بافتی وجود دارد؟	زمینه‌ای + آوندی + پوششی (پیرایوست)	زمینه‌ای
اندازه باخته	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز دارد.	✓	—
وضعیت دیواره نخستین	نازک	ضخیم
ارتباط بین باخته‌ها از چه طریقی است؟	پلاسمودسم	
نقش	فتوسنتز + ذخیره مواد + تکثیر و ترمیم گیاه	استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه
وضعیت در مشاهده با میکروسکوپ	روشن‌تر	تیره‌تر
بر روی آن پوستک قرار می‌گیرد.	x	x
فاصله تا باخته‌های روپوستی در ساقه	بیشتر	کم‌تر
توسط کدام باخته مریستمی تولید می‌شود؟	مریستم‌های نخستین و پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز)	فقط مریستم نخستین
شکل		

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل مقابل، باخته‌های بخش (۱) باخته‌های روپوستی هستند که روی آن‌ها پوستک پوشانده است. باخته‌های بخش (۲) باخته‌های A (کلانشیم) هستند که با داشتن دیواره نخستین ضخیم، فضای تیره زیادی در اطراف آن‌ها وجود دارد. باخته‌های بخش (۳) باخته‌های B (پارانشیم) هستند که در بخش زیرین کلانشیم قرار دارند. کلانشیم‌ها با دیواره نخستین ضخیمی که دارند موجب استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه می‌شوند در حالی که پارانشیم‌ها دارای دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده‌ای هستند که به دلیل نازک‌بودن، نمی‌تواند موجب افزایش استحکام گیاه شود. باخته‌های پارانشیمی در فرایندهایی مانند فتوسنتز و تولید و ترشح مواد مؤثرند.





دیوارهٔ یاخته‌ای در هر یاخته‌ای به نوعی در استحکام آن نقش دارد، اما اگر این دیواره نازک باشد، نمی‌تواند سبب افزایش استحکام در گیاه شود. یاخته‌های دارای دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای و چوبی‌شده (مثل فیبرها، اسکله‌ئیدها و آوندهای چوبی) در استحکام گیاه نقش دارند. در مورد کلاتشیم‌ها هم دقت کنید دیوارهٔ چوبی‌شده ندارند، اما به دلیل دیوارهٔ نخستین ضخیم در افزایش استحکام بافت‌های گیاهی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دوی این یاخته‌ها دارای لان در دیوارهٔ خود هستند، بنابراین ضخامت دیوارهٔ آن‌ها در همه‌جا یکسان نیست، زیرا در بخش‌های لان ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای کم‌تر است.

گزینهٔ (۲): پارانشیم توانایی تقسیم و بهبود زخم‌های گیاه را دارد، اما کلاتشیم این توانایی را ندارد.



در گیاهان، همهٔ یاخته‌های زنده توانایی تقسیم ندارند، بلکه یاخته‌های مریستمی و پارانشیم‌ها از یاخته‌هایی هستند که می‌توانند تقسیم شوند.

گزینهٔ (۴): هیچ‌یک از این دو یاخته پروتوپلاست خود را از دست نداده‌اند و زنده هستند.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

نسبت به بخش کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«شکل مقابل کلیه گوسفند را نشان می‌دهد و بخش

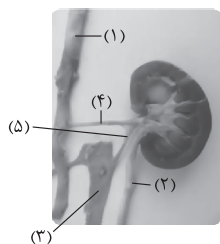
مشابه در کلیه مقابل است.»

(۱) راست - (۵) - کوتاه‌تر

(۲) چپ - (۴) - کوتاه‌تر

(۳) راست - (۲) - بلندتر

(۴) چپ - (۵) - بلندتر



پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۵ - کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به این که بزرگ‌سیاهرگ زیرین (رگ پهن‌تر) نسبت به سرخرگ آئورت به این کلیه نزدیک‌تر است، شکل کلیه راست را نشان می‌دهد (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). بخش‌های (۱) تا (۵) نیز به ترتیب نشان‌دهنده آئورت، میزنای راست، بزرگ‌سیاهرگ زیرین، سرخرگ کلیوی راست و سیاهرگ کلیوی راست است. طول سرخرگ کلیوی راست از سرخرگ کلیوی چپ بلندتر و طول سیاهرگ کلیوی راست و میزنای راست هم از این ساختارها در کلیه چپ، کوتاه‌تر است، زیرا کلیه راست نسبت به کلیه چپ پایین‌تر می‌باشد.

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

در هر گزینه بروز نوعی اختلال یا فرایند طبیعی در بدن انسان و نتیجه احتمالی آن نشان داده شده است. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) انسداد برخی از سرخرگ‌های منشعب‌شده از سرخرگ آئورت: کاهش ارتفاع موج QRS در نوار قلب
- (۲) اختلال در عملکرد مرکز عصبی اصلی تنفس در مغز: افزایش ورود خون به دهلیز راست
- (۳) کاهش طول یاخته‌های موجود در ماهیچه‌های اسکلتی ران پا: بازشدن دریچه (های) لانه کبوتری
- (۴) انجام ورزش‌های طولانی‌مدت به همراه کاهش مصرف آب: ایجاد تورم در بخش‌هایی از بدن فرد

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۳ - فرایندهای بافته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تنظیم تنفس به کمک دو مرکز عصبی در پل مغزی و بصل‌النخاع انجام می‌شود که مرکز تنفس در بصل‌النخاع اصلی‌تر است. در صورت بروز اختلال در مرکز عصبی تنفس در بصل‌النخاع، دستورات عصبی دم به درستی به دیافراگم منتقل نشده و انقباض این عضله به درستی انجام نمی‌شود. از طرفی در فصل چهارم زیست‌شناسی ۱، می‌خوانید که انقباض دیافراگم و مسطح‌شدن آن می‌تواند به سیاهرگ‌های مجاورش فشار وارد کرده و میزان خون ورودی از سیاهرگ به دهلیز راست (بازگشت خون سیاهرگی به قلب) را افزایش دهد، پس در شرایط مطرح‌شده در گزینه، امکان ندارد ورود خون سیاهرگ‌ها به دهلیزها افزایش پیدا کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کاهش ارتفاع موج QRS بر روی نوار قلب انسان، می‌تواند نشان‌دهنده عدم فعالیت صحیح بافت گرهی قلب و در نتیجه کاهش توان انقباضی ماهیچه‌های قلبی در بطن‌ها باشد. اگر میزان خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب کاهش یابد، امکان آسیب به یاخته‌های قلبی و در نتیجه کاهش ارتفاع موج QRS وجود دارد. سرخرگ‌های کرونری که از ابتدای سرخرگ آئورت خارج می‌شوند، وظیفه خون‌رسانی به ماهیچه‌های قلبی را دارند. در صورت انسداد این رگ‌ها از میزان اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌های قلبی کاسته شده که می‌تواند سبب سکته قلبی و کاهش ارتفاع موج QRS در نوار قلب شود.

گزینه (۳): حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و دیافراگم، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود. ماهیچه اسکلتی ناحیه ران پا با انقباض خود می‌تواند منجر به باز و بسته شدن دریچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌های موجود در پا شود.

گزینه (۴): ورزش‌های طولانی‌مدت با افزایش فشار خون، میزان خروج مواد از مویرگ‌ها را بیشتر می‌کند و می‌تواند احتمال بروز خیز و تورم در بدن را بالا ببرد. هم‌چنین در این شرایط اگر مصرف مایعات نیز کاهش یابد این وضعیت را تشدید می‌کند.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

در رودهٔ باریک یک انسان سالم، انواعی از برجستگی‌ها و چین‌ها وجود دارند که در نهایت می‌توانند منجر به افزایش جذب مونومرهای غذایی در این بخش از لولهٔ گوارش شوند. کدام مورد در رابطه با این برجستگی‌ها درست است؟

چین‌های حلقوی + پرز + ریزپرز

- (۱) فقط در بعضی از پرزها، طولی‌ترین مویرگ در جذب ویتامین مؤثر در دستگاه گردش خون نقش دارد.
- (۲) در همهٔ پرزها، بخش‌هایی از لایهٔ مخاط و زیرمخاط دیوارهٔ لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود.
- (۳) فقط در بعضی از چین‌های حلقوی، یاخته‌های مؤثر در افزایش ترشح بیکربنات از پانکراس وجود دارند.
- (۴) در همهٔ ریزپرزها، تعدادی یاختهٔ پوششی استوانه‌ای، با یا بدون صرف انرژی زیستی به جذب مواد می‌پردازند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبافت: زیست‌دهم - فصل ۲ - سافت‌ر لولهٔ گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در دیوارهٔ رودهٔ باریک انواعی از چین‌خوردگی‌ها مانند چین حلقوی، پرز و ریزپرز دیده می‌شود. تنها چین‌های حلقوی که در ابتدای رودهٔ باریک (دوازدهه) قرار دارند، غده‌هایی دارند که برخی یاخته‌های آن می‌توانند سکرترین ترشح کنند. همان‌طور که می‌دانید سکرترین با اثرگذاری روی پانکراس موجب افزایش ترشح بیکربنات از آن می‌شود. طبق متن کتاب درسی، سکرترین فقط از دوازدهه ترشح می‌شود و از سایر بخش‌های رودهٔ باریک ترشح نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در همهٔ (نه فقط در بعضی‌ها) پرزهای روده، مویرگ لنفی طولی‌ترین مویرگ است که در بخش مرکزی پرز می‌باشد و در جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی دخالت دارد. گروهی از ویتامین‌ها هم جذب مویرگ‌های خونی می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در هر پرز تنها لایهٔ مخاطی وجود دارد. در واقع هم بافت پوششی و هم بافت پیوندی موجود در پرز مربوط به لایهٔ مخاط دیوارهٔ لولهٔ گوارش هستند.

گول‌نخوری ✗

در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد، پس در لایهٔ مخاطی که از بافت پوششی تشکیل شده است، در سطح زیرین غشای پایهٔ آن، بافت پیوندی سست لایهٔ مخاطی قرار دارد و بعد از این بافت، لایهٔ زیرمخاطی قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): ریزپرزها چین‌خوردگی‌های غشایی یاخته‌های پوششی هستند و در ساختار خود یاخته ندارند. در واقع این‌ها، خودشان بخشی از یک یاخته هستند.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

فرایند تشکیل ادرار در بدن انسان شامل سه مرحله است. با توجه به این موضوع کدام مورد درست است؟

تراوش + بازجذب + ترشح

- (۱) در هر مرحله‌ای که در جهت مشابه تراوش انجام می‌گیرد، میزان مواد وارد شده به سیاهرگ کلیه کاهش می‌یابد.
- (۲) در هر مرحله‌ای که تنها در برخی موارد با کمک شیب غلظت انجام می‌گیرد، تعداد مولکول‌های مفید در خون بیشتر می‌شود.
- (۳) هر مرحله‌ای که به واسطه غشای پایه ضخیم اطراف مویرگ‌ها انجام می‌شود، بدون صرف انرژی زیستی است.
- (۴) هر مرحله‌ای که در بخش قشری و مرکزی کلیه قابل انجام است، تنها در لوله‌های سازنده نفرون رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۵ - مراحل تشکیل ادرار

کارت درس Box

- (۱) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از: تراوش، بازجذب و ترشح.
- (۲) در مرحله تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز مولکول‌های درشت، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.
- (۳) این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضر مثل اوره باشد، تفاوت در اندازه آن‌هاست، هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک خارج شود، می‌تواند تراوش شود.
- (۴) در مرحله بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز یا آمینواسیدها باشند یا حتی آب و یون‌ها.
- (۵) مرحله ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.
- (۶) همه مواد دفعی طی تراوش به گردیزه وارد نمی‌شوند بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند ترشح شده باشند، پس میزان برخی مواد دفعی در مجاری ادراری، حین تشکیل ادرار، می‌تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردیزه‌ها در مجاری جمع‌کننده هم می‌تواند رخ دهد؛ ترشح و بازجذب در این بخش‌ها هم رخ می‌دهد.
- (۷) این هم جدول جمع‌بندی برای مراحل تشکیل ادرار:

بازجذب	ترشح	تراوش	مراحل تشکیل ادرار
دومین	سومین	اولین	چندمین مرحله تشکیل ادرار است؟
	سایر بخش‌های گردیزه به جز کپسول بومن	فقط کپسول بومن	در کدام بخش از گردیزه انجام می‌شود؟
✓		×	در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شود؟
	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	اندازه	مواد بر چه اساسی جابه‌جا می‌شوند؟
	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی است.	ندارد	مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه
×	✓		مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می‌کنند.
✓	×		مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می‌کنند.
دوم (دورلوله‌ای)		اول (گلومرول)	در کدام شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه دیده می‌شود؟

ساخت ادرار در بدن انسان شامل سه مرحله تراوش، بازجذب و ترشح است. در تراوش، مواد از خون به درون نفرون وارد می‌شوند. در ترشح نیز جهت حرکت مواد به فضای درون نفرون است. در صورت انجام ترشح، چون برخی مواد می‌توانند از خون به نفرون وارد شوند، از میزان مواد موجود در شبکه مویرگی دوم و در نهایت خون سیاهرگ کلیه، کاسته می‌شود.



ترشح می‌تواند از یاخته‌های پوششی دیواره نفرون و یا مواد درون خون رخ دهد، پس هر ماده ترشح‌شده به درون نفرون، لزومن از خون خارج نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هر دو فرایند ترشح و بازجذب، در برخی موارد به صورت فعال (با صرف انرژی زیستی) و در برخی موارد به صورت غیرفعال (با کمک شیب غلظت و بدون صرف انرژی زیستی) انجام می‌شوند، اما این بازجذب است که در حفظ مواد مفید بدن مؤثر است و باعث ورود مواد مفید به جریان خون می‌شود، در ترشح مواد اضافی و سمی از بدن دفع می‌شوند.



در تراوش، یاخته‌های دیواره نفرون برای جابه‌جایی مواد انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند، بلکه مواد در اثر نیروی فشار خون و از منافذ دیواره مویرگ‌ها خارج می‌شوند.

گزینه (۳): غشای پایه مویرگ‌های منفذدار در کلیه ضخیم است. در واقع چه در کلافک و چه در شبکه مویرگی دور لوله‌ای، غشای پایه ضخیم است. با توجه به این موضوع می‌توان گفت در هر سه مرحله تشکیل ادرار، غشای پایه ضخیم نقش دارد، چون مواد یا از غشای پایه ضخیم کلافک عبور می‌کنند یا از غشای پایه ضخیم شبکه دور لوله‌ای. همان‌طور که می‌دانید تراوش بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون و شبکه‌های مویرگی رخ می‌دهد. هم‌چنین ترشح و بازجذب نیز می‌توانند فعال یا غیرفعال باشند.

گزینه (۴): تراوش تنها در بخش قشری و بازجذب و ترشح هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی انجام می‌شوند. از طرف دیگر، تراوش تنها در نفرون و بازجذب و ترشح هم در نفرون و هم در مجرای جمع‌کننده قابل انجام است.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

با بررسی مقطع ریشه دو گیاه علفی A و B در زیر میکروسکوپ، درمی‌یابیم که ضخامت پوست ریشه در گیاه A بیشتر از گیاه B است. کدام مورد، دو ویژگی دیگر این گیاهان را به درستی نشان می‌دهد؟ (فرض کنید قطر کلی ریشه هر دو گیاه برابر است).

A: دولپه، B: تک‌لپه

- ۱) گیاه A در ساقه خود دسته‌های آوندی را بر روی یک دایره قرار داده است و برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی دارد.
- ۲) گیاه B در مرکزی‌ترین بخش ریشه خود دارای یاخته‌های پارانشیمی است و در ساقه، پوست نازکی دارد.
- ۳) گیاه A در برگ‌های خود دارای پهنک و دم‌برگ بوده و ظاهر ریشه آن به صورت افشان است.
- ۴) گیاه B دارای دسته‌های آوندی نامنظم در ساقه بوده و از لپه‌های برگ آن تعریق صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۲

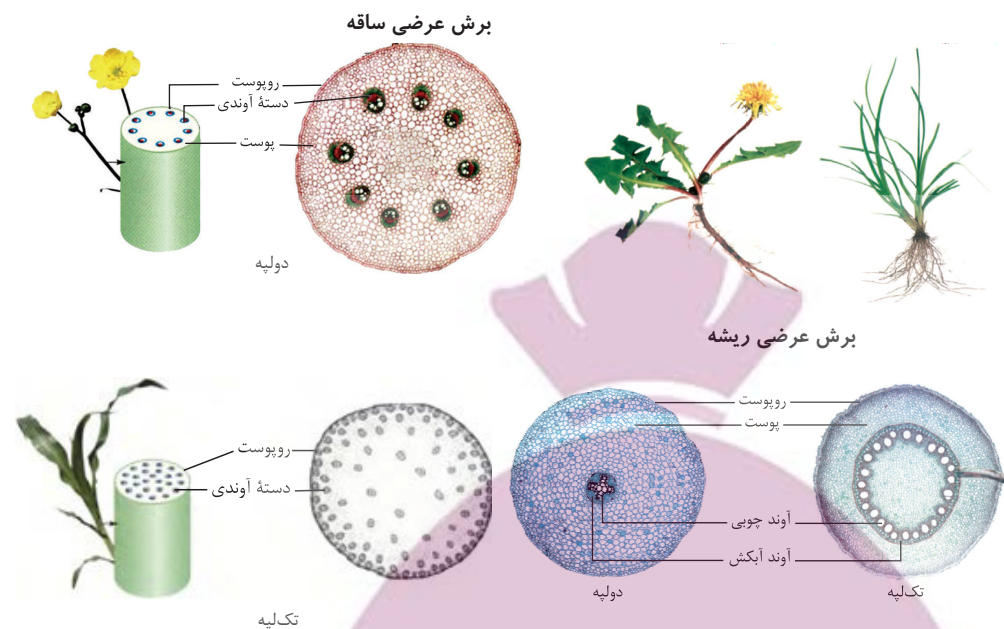
زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۴ - ساقه‌های نفستین در گیاهان علفی

درسی Box

ساقه گیاه دولپه	ساقه گیاه تک‌لپه	
کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری	تعداد دسته آوندی
روی یک دایره فرضی قرار دارند. (در هر دسته آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند).	دسته‌های آوندی به صورت پراکنده در بیش از یک حلقه آرایش یافته‌اند. (در هر دسته آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند).	آرایش آوندها
دارد	پوست نازکی دارد.	پوست
✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)	✓	پوستک
✓ (در گیاه مسن)	x	عدسک
		شکل

ریشه گیاه دولپه	ریشه گیاه تک‌لپه	
✓	✓	استوانه آوندی دارد.
کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری	قطر استوانه آوندی
ضخیم و مستقیم	افشان با انشعابات زیاد	شکل ریشه
بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری	حجم پوست
x	x	پوستک
✓ (در گیاهان مسن)	x	عدسک
		شکل

با توجه به شکل‌های زیر و توضیحات صورت سؤال، گیاه A نوعی گیاه دولپه و گیاه B نوعی گیاه تک‌لپه است. همان‌طور که می‌بینید اگر قطر ریشه هر دو گیاه یکسان باشد، ضخامت پوست ریشه در گیاه دولپه از گیاه تک‌لپه بیشتر است. گیاهان تک‌لپه در بخش مرکزی ریشه خود دارای یاخته‌های پارانشیمی هستند و ساقه آن‌ها پوست نازکی دارد. این مورد طبق شکل شماتیک زیر و همچنین سؤال کنکور سراسری درست است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در ساقه گیاهان دولپه، دستجات آوندی بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند. همچنین برگ‌های این گیاهان پهن است و رگبرگ‌های منشعب دارد.

گزینه (۳): گیاهان دولپه دارای پهنک و دمبرگ (برگ‌های پهن) هستند و ریشه راست و مستقیم دارند. ریشه افشان مربوط به گیاهان تک‌لپه می‌باشد.

گزینه (۴): گیاهان تک‌لپه در ساقه خود دستجات آوندی نامنظم دارند. همچنین چون رگبرگ‌های آن‌ها موازی است، تعریق را از نوک برگ انجام می‌دهند. تعریق از طریق لبه برگ مربوط به گیاهان دولپه می‌باشد.

طبق سؤال کنکور، دسته‌های آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه بر روی چند دایره قرار دارند، اما این‌ها می‌توانند در بخش‌های مختلف ساقه قرار داشته باشند.

نکته

ایران تولد
توشه ای برای موفقیت

چند مورد از موارد زیر نشانه‌ای از ویژگی‌هایی از علم زیست‌شناسی است که آن را به رشته‌ای پویا و امیدبخش تبدیل کرده است؟

زیست‌شناسی نوین

الف) وجود پروتئین‌های تار عنکبوت در شیر بز

ب) جلوگیری از تولید سلاح بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج

ج) بررسی ژن‌های جانور به کمک علوم رایانه و آمار

د) تولید حافظه‌های دوترابیتی با اندازه و وزن بسیار کم

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۱ - زیست‌شناسی نوین

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عواملی که موجب می‌شوند زیست‌شناسی امروزه به رشته‌ای پویا و امیدبخش تبدیل شود شامل نگرش بین رشته‌ای، کل‌نگری، فناوری‌های نوین (شامل فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک) و اخلاق زیستی است. موارد «الف» تا «د» هم به ترتیب نشان‌دهنده مهندسی ژنتیک، اخلاق زیستی، نگرش بین رشته‌ای و فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است. دقت کنید که تولید حافظه‌هایی با قدرت ذخیره اطلاعات بالا مربوط به سایر علوم است که در زیست‌شناسی از آن استفاده می‌شود.

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به جاننداری اشاره شده است که مواد دفعی حاصل از گوارش غذا را از طریق منفذی در غشای یاخته‌ای خود، از پیکر خود خارج می‌کند. کدام مورد در رابطه با این جاندار درست است؟

پارامسی

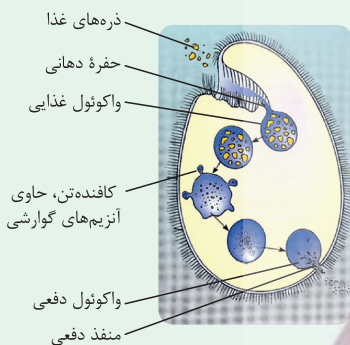
- (۱) به کمک ساختار تنفسی ویژه خود به تبادل گازهای تنفسی با محیط می‌پردازد.
- (۲) خارجی‌ترین بخش آن دارای پروتئین‌هایی است که همگی منفذی برای جابه‌جایی و عبور مواد دارند.
- (۳) ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای داشته و سپس گوارش را به صورت درون‌یاخته‌ای ادامه می‌دهد.
- (۴) دارای اندامک(هایی) در ساختار خود است که به هنگام فعالیت، ظاهری ستاره‌ای به خود می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل‌های ۲، ۳ و ۵ - پارامسی



در مورد پارامسی:



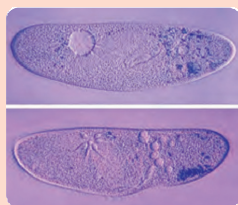
(۱) پارامسی از آغازیان است و با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند.

(۲) در انتهای حفره دهانی، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌شود. (۳) واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. کافنده‌تن (لیزوزوم) ها، به واکوئول می‌پیوندند و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کنند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. به هر واکوئول غذایی، بیش از یک کافنده‌تن می‌تواند متصل شود. مواد گوارش‌یافته از این واکوئول خارج می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته در آن باقی می‌مانند و واکوئول دفعی را می‌سازند.

(۴) محتویات واکوئول دفعی از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.

(۵) مژک‌های پارامسی طولی برابر ندارند و بلندترین مژک‌ها در محل حفره دهانی وجود دارند.

(۶) در پارامسی، آب، می‌تواند در نتیجه اسمز وارد بدن جاندار شود که این آب به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود؛ پس می‌توان گفت، واکوئول انقباضی نوعی واکوئول دفعی محسوب می‌شود، چون علاوه بر آب، مواد دفعی را نیز از پارامسی خارج می‌کند. البته دقت کنید که دفع آب و مواد دفعی خارج‌شده توسط واکوئول انقباضی، از منفذ دفعی صورت نمی‌گیرد!



واکوئول انقباضی در پارامسی

پارامسی نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای است که مواد دفعی حاصل از گوارش مواد غذایی را از طریق منفذ دفعی موجود در غشا از یاخته خارج می‌کند. این جاندار دارای واکوئول‌های انقباضی است که با توجه به شکل مقابل به هنگام فعالیت می‌توانند نمای ستاره‌ای پیدا کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در پارامسی دو نوع واکوئول متفاوت می‌توانند به دفع مواد بپردازند، یکی واکوئول دفعی که در دفع مواد حاصل از گوارش نقش دارد و یکی هم واکوئول انقباضی که طی تنظیم اسمزی به دفع برخی مواد (مثل یون‌ها) نیز می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر ساختار تنفسی ویژه‌ای ندارند و به طور مستقیم با محیط به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند.

گزینه (۲): دقت کنید فقط برخی پروتئین‌های غشای یاخته‌ای در جانوران (مثل پارامسی) منفذ دارند و مواد را عبور می‌دهند. برخی پروتئین‌ها فقط گیرنده هستند و به جابه‌جایی مواد نمی‌پردازند.



برخی از انواع پروتئین‌های غشایی: (۱) پروتئین‌های سراسری که می‌توانند کانال باشند یا پمپ که خود پروتئین‌های کانالی هم می‌توانند دریچه‌دار و یا بدون دریچه باشند. (۲) پروتئین‌های غیرسراسری که در بخشی از غشا قرار دارند و مثلن می‌توانند به عنوان گیرندهٔ پیک شیمیایی عمل کنند.

گزینۀ (۳): این موضوع در رابطه با هیدر درست است. گوارش غذا در پارامسی تنها به صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.



(سوال ۱۹۴ کنکور تهری ۱۴۰۰)

چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟

الف) کریچهٔ (واکونل) گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.

ب) نوعی کریچهٔ (واکونل) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.

ج) کریچهٔ (واکونل) غذایی، در انتهای حفرهٔ گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.

د) نوعی کریچهٔ (واکونل) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

۲۰ مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام بیماری نمی‌تواند نتیجه یافته حاصل از آزمایش خون مقابل آن باشد؟ (فرض کنید اعداد همگی مربوط به یک واحد حجمی استاندارد از خون هستند.)

- (۱) کبد چرب - تری‌گلیسرید: ۱۱۰ واحد
- (۲) تصلب شرایین - LDL: ۱۸۰ واحد
- (۳) عفونت خونی - WBC: ۲۰,۰۰۰ واحد
- (۴) اختلال انعقادی - PLT: ۴۰,۰۰۰ واحد

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۳ - فون

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برای حل این مدل سؤالات باید به پاسخ فعالیت‌های کتاب به درستی احاطه داشته باشید. بیماری کبد چرب به علت افزایش بیش از حد میزان چربی خون می‌تواند رخ دهد. با توجه به این که میزان تری‌گلیسرید در خون یک فرد باید به صورت طبیعی زیر ۲۰۰ واحد باشد، بنابراین میزان ۱۱۰ واحد نرمال بوده و موجب بروز کبد چرب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): تصلب شرایین به دلیل رسوب کلسترول از LDL بر روی دیواره سرخرگ‌ها رخ می‌دهد. میزان LDL طبیعی در آزمایش خون باید زیر ۱۰۰ واحد باشد، بنابراین LDL اگر ۱۸۰ باشد، احتمال بروز تصلب شرایین در فرد وجود دارد.

گزینه (۳): اگر تعداد گویچه‌های سفید (WBC) در خون فردی افزایش یافته باشد، احتمال وجود عفونت در بدن وی وجود دارد. تعداد طبیعی گویچه‌های سفید در آزمایش خون باید حدود ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ واحد باشد، بنابراین اگر آزمایش خون این عدد را، ۲۰,۰۰۰ نشان دهد، می‌توان برداشت کرد که بدن فرد دچار عفونت شده است.

گزینه (۴): پلاکت‌ها (PLT) مسئول روند لخته‌شدن خون در زمان آسیب هستند و تعداد طبیعی آن‌ها باید ۲۵۰,۰۰۰ در هر میکرولیتر خون باشد، بنابراین اگر تعداد این ساختارها به حدود ۴۰,۰۰۰ واحد رسیده باشد، احتمال بروز مشکلات انعقادی در فرد وجود دارد.

یک برگه آزمایش خون را که مواد موجود خون در آن ثبت شده است، بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)، نسبت HDL / LDL و تری‌گلیسرید در خون چه قدر است؟

(زیست‌شناسی (۱) - فعالیت ۵ فصل ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی)

کتاب درسی

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

در کدام مورد، تمامی یکاها اصلی هستند؟

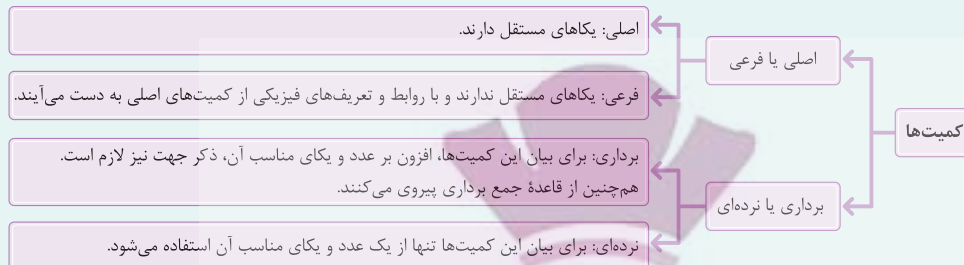
- (۲) ثانیه، آمپر، گرم
(۴) متر، ژول، کندلا (شمع)

- (۱) متر، کیلوگرم، درجه سلسیوس
(۳) مول، آمپر، کندلا (شمع)

مشاوره همیشه ۷ کمیت اصلی و یکاهای آنها را به خاطر داشته باشید؛ مابقی کمیت‌ها فرعی هستند.

پاسخ: گزینه ۳

درس Box



کمیت‌های اصلی و یکاهای دستگاه بین‌المللی (SI)		
کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): درجه سلسیوس، یکای دما و فرعی است.

گزینه (۲): گرم، یکای جرم و فرعی است.

گزینه (۳): همه یکاها اصلی هستند.

گزینه (۴): ژول، یکای انرژی و فرعی است.

کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟ (سوال ۴۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

- (۲) کیلوگرم، آمپر و مول
(۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

- (۱) ژول، کولن و مول
(۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع)

فاصله ستاره‌ای تا کره زمین برابر 81×10^{12} km است. این فاصله بر حسب یکای نجومی و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ ($1 \text{ AU} = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$)

- (۱) 54×10^4 (۲) 54×10^3
(۳) $5/4 \times 10^5$ (۴) $5/4 \times 10^4$

پاسخ: گزینه ۳

دروس Box

(۱) تبدیل زنجیره‌ای: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. مثلاً برای این که ببینیم ۲ in معادل چند cm است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

(الف) ابتدا تساوی بین هر یک را می‌نویسیم، تا ضریب تبدیل مناسب به دست آید:

$$1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} = 1 \quad \text{یا} \quad \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$

(ب) سپس به کمک ضریب تبدیل مناسب، تبدیل زنجیره‌ای را می‌نویسیم:

$$20 \text{ in} = 20 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 50.8 \text{ cm}$$

(۲) نمادگذاری علمی:

برای آن که نوشتن و محاسبه مقادیر خیلی بزرگ یا خیلی کوچک ساده شود از روشی به نام نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم. در این روش، اندازه هر کمیت فیزیکی به صورت کلی $x \times 10^n$ نوشته می‌شود که در آن $1 < x \leq 10$ و n عددی صحیح است.

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، یکای خواسته شده را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$81 \times 10^{12} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} = 54 \times 10^4 = 5/4 \times 10^5 \text{ AU}$$

(الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1 \text{ AU} \approx 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$). با توجه به جدول ۱ - ۳، فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره بر حسب یکای نجومی چه قدر است؟

(فیزیک (۱) - تمرین ۱ - قسمت الف) صفحه ۸ کتاب درسی

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

۲۳

مکعبی به ضلع 20 cm و جرم $37/5 \text{ kg}$ از آلیاژی به چگالی 5 g/cm^3 ساخته شده است. درون این مکعب، حفره‌ای کروی وجود دارد، قطر این حفره چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

چگالی (kg/m^3)

جرم (kg)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

حجم (m^3)

نسبت جرم به حجم یک جسم را چگالی آن جسم می‌گوییم.

حجم کره از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

هنگامی که جسم حفره‌دار است، حجم ماده به کاررفته در آن، برابر است با اختلاف حجم ظاهری و حجم حفره؛ یعنی:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}}$$

نکته

گام اول: ابتدا حجم واقعی جسم را از رابطه چگالی به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{37/5 \text{ kg} = 37/5 \times 10^3 \text{ g}}{\rho = 5 \text{ g/cm}^3} \rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{37/5 \times 10^3 \text{ g}}{5 \text{ g/cm}^3} = 7500 \text{ cm}^3$$

گام دوم: اکنون حجم ظاهری و واقعی را از هم کم می‌کنیم تا حجم حفره به دست آید:

$$V_{\text{ظاهری}} = (20)^3 = 8000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 8000 - 7500 = 500 \text{ cm}^3$$

گام سوم: با توجه به کروی بودن حفره، قطر آن را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 = 500 \Rightarrow r = 5 \text{ cm} \Rightarrow D = 2r = 10 \text{ cm}$$

حواست باشه که قطر خواسته شده، نه شعاع کره.

گول نخوری ✗

از همون اول چون قطر بر حسب سانتی‌متر خواسته شده بود، فرمول چگالی رو طوری نوشتیم که مهم بر حسب cm^3 در بیاد.

تیزبازی

ایران تونشنه
توشه ای برای موفقیت

چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) فاصله مولکول‌ها در حالت جامد، کم‌تر از حالت مایع است.

ب) شیشه یک نوع جامد بی‌شکل است که از سرد شدن آهسته مایع به وجود می‌آید.

پ) مولکول‌های آب، حرکات کاتوره‌ای و نامنظم دارند.

ت) کشش سطحی، ناشی از دگرچسبی مولکول‌های سطح مایع است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس: Box





بررسی موارد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) فاصله مولکول‌های جامد و مایع تقریباً یکسان است. ✗

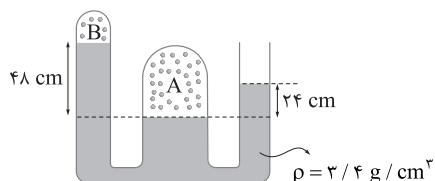
ب) جامد بی‌شکل از سرد شدن سریع مایع به دست می‌آید. ✗

پ) درست ✓

ت) کشش سطحی، ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های مایع است. ✗

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

۲۵ در شکل زیر، فشار گاز محبوس A، چند برابر فشار گاز محبوس B است؟ ($P_0 = 66 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



(۱) $\frac{5}{6}$

(۲) $\frac{6}{5}$

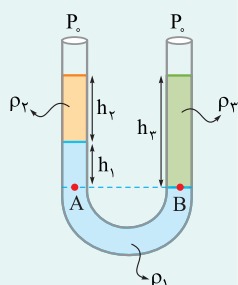
(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینه ۲

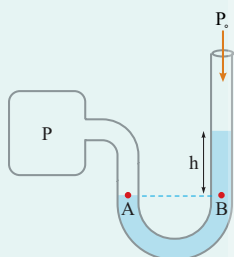
درس Box

(۱) در لوله‌های U شکل، دو نقطه هم‌تراز که در مایع یکسانی قرار دارند، فشار برابری دارند، مثال:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

(۲) مانومتر: وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور (P) به کار می‌رود.

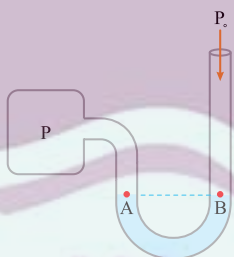


$$P = P_0 + \rho g h$$

$$P_0 + \rho g h$$

$$+ \rho g h$$

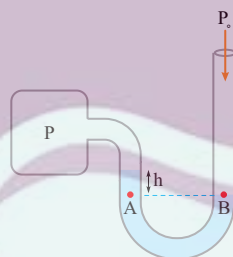
$$P_g = P - P_0$$



$$P = P_0$$

$$P_0$$

$$\text{صفر}$$



$$P + \rho g h = P_0$$

$$P_0 - \rho g h$$

$$- \rho g h$$

رابطه فشار:

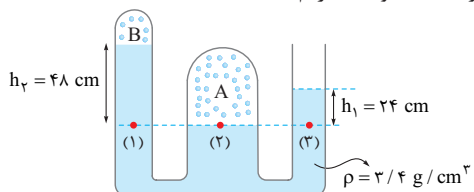
فشار مطلق (P):

فشار پیمانه‌ای (P_g):

تفاوت فشار مطلق با فشار جو را فشار پیمانه‌ای (P_g) می‌گوییم:

گام اول: با توجه به نکات درس باکس، از برابری فشار در نقاط هم‌تراز (۱)، (۲) و (۳) داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$P_2 = P_3 \Rightarrow P_A = \rho g h_1 + P_0$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_B + \rho g h_2 = P_0 + \rho g h_1 \Rightarrow$$

$$P_B = P_0 - \rho g (h_2 - h_1)$$

گام دوم: با توجه به این که چگالی مایع و جیوه را داریم، نسبت ارتفاع مایع به ارتفاع ستون جیوه را به دست می آوریم تا بتوانیم به راحتی محاسبات را انجام دهیم.

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{h_{\text{جیوه}}}{h_{\text{مایع}}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_{\text{مایع}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \text{ g/cm}^3}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3} \times h_{\text{مایع}} = \frac{3/4}{13/6} \times h_{\text{مایع}} = \frac{h_{\text{مایع}}}{4}$$

$$\begin{cases} h_1 = \frac{24}{4} = 6 \text{ cmHg} \\ h_2 = \frac{48}{4} = 12 \text{ cmHg} \end{cases}$$

گام سوم: اکنون فشارها را به دست می آوریم و نسبت $\frac{P_A}{P_B}$ را می گیریم:

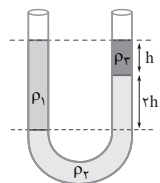
$$P_A = \rho g h_1 + P_0 = 6 \text{ cmHg} + 66 \text{ cmHg} = 72 \text{ cmHg}$$

$$P_B = P_0 - \rho g (h_2 - h_1) = 66 \text{ cmHg} - 6 \text{ cmHg} = 60 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{72 \text{ cmHg}}{60 \text{ cmHg}} = \frac{6}{5}$$

ایران تونله
توشه ای برای موفقیت

در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 در تعادل هستند، کدام رابطه زیر دربارهٔ چگالی این مایع‌ها درست است؟



$$\rho_1 = 2\rho_2 + \rho_3 \quad (1)$$

$$\rho_1 = \rho_2 + 2\rho_3 \quad (2)$$

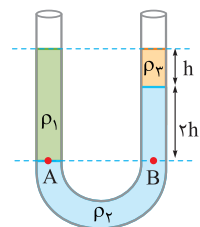
$$\rho_1 = \frac{2}{3}\rho_2 + \frac{1}{3}\rho_3 \quad (3)$$

$$\rho_1 = \frac{1}{3}\rho_2 + \frac{2}{3}\rho_3 \quad (4)$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، برای نقاط A و B داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



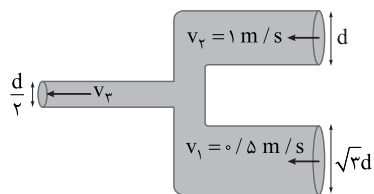
$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow \rho_1 g (3h) = \rho_2 g (2h) + \rho_3 g h \Rightarrow 3\rho_1 = 2\rho_2 + \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = \frac{2}{3}\rho_2 + \frac{1}{3}\rho_3$$

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

در شکل زیر، جریان آب در لوله‌ها، پایا و از سمت راست به چپ است. با توجه به قطر مقطع لوله‌ها و تندی آب در لوله‌های ورودی، تندی آب در لوله خروجی (v_3)، چند متر بر ثانیه است؟



۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

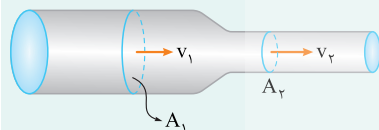
کافی است معادله پیوستگی را برای مجموعه ورودی به لوله و خروجی از لوله بنویسید.

Hint

درس Box

معادله پیوستگی:

همانند شکل زیر، اگر شاره تراکم‌ناپذیری درون لوله با جریان لایه‌ای در حال حرکت باشد، در حالت پایا، آهنگ شارش حجمی شاره از همه مقاطع لوله یکسان است:



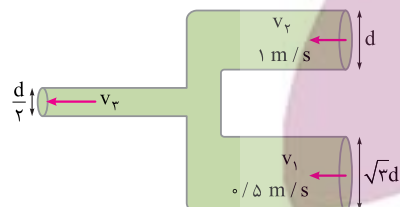
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

v_1 = تندی شاره هنگام عبور از مساحت A_1 (m/s)

v_2 = تندی شاره هنگام عبور از مساحت A_2 (m/s)

گام اول: طبق معادله پیوستگی، حاصل ضرب Av ورودی باید با Av خروجی برابر شود و با توجه به دوقسمتی بودن ورودی Av هر دو قسمت با هم جمع می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$A_1 v_1 + A_2 v_2 = A_3 v_3$$

گام دوم: مساحت هر سه مقطع را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$A_1 = \pi \left(\frac{\sqrt{2}}{2} d \right)^2 = \frac{\pi}{2} d^2$$

$$A_2 = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A_3 = \pi \left(\frac{d}{4} \right)^2 = \frac{\pi d^2}{16}$$

گام سوم: با جای‌گذاری داده‌ها خواهیم داشت:

$$\left[\frac{\pi}{2} d^2 \times 0.5 \right] + \left[\frac{\pi d^2}{4} \times 1 \right] = \frac{\pi d^2}{16} v_3 \Rightarrow \frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{1}{16} v_3 \Rightarrow v_3 = 10 \text{ m/s}$$

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

۲۸ اگر تندی جسمی، 8 m/s افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹۶ درصد تغییر می‌کند. تندی اولیه این جسم چند متر بر ثانیه است؟

- ۱۰ (۱) ۱۴ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از رابطه نسبتی انرژی جنبشی، مقدار تندی اولیه را به دست آورید.

Hint

دروس Box

انرژی جنبشی:

هر چیزی که حرکت کند، انرژی دارد و انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی حرکتی یا انرژی جنبشی می‌نامیم. هر چه جسمی تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد و هنگامی که جسم ساکن باشد، انرژی جنبشی آن صفر است، برای جسمی به جرم m که با تندی v حرکت می‌کند، انرژی جنبشی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

رابطه نسبتی انرژی جنبشی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

رابطه انرژی جنبشی را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2=1/96 K_1, v_2=v_1+8 \text{ m/s}} \frac{1/96 K_1}{K_1} = \left(\frac{v_1+8}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 1/96 = \frac{v_1+8}{v_1} \Rightarrow 1/96 v_1 = v_1+8$$

$$\Rightarrow v_1 = 20 \text{ m/s}$$

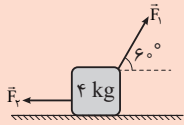
جرم اتومبیلی m و تندی آن v است. اگر 6 m/s بر تندی اتومبیل اضافه شود، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش می‌یابد. v چند کیلومتر بر ساعت است؟

(سوال ۷۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ (فارج از کشور))

- ۳۶ (۱) ۶۰ (۲) ۷۲ (۳) ۹۰ (۴)

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

در شکل زیر، به جسمی به جرم 4 kg که روی سطح افقی قرار دارد، نیروهای $F_1 = 50 \text{ N}$ و $F_2 = 10 \text{ N}$ وارد شده و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت 4 m ، تندی جسم به 5 m/s برسد، نیروی اصطکاک وارد بر آن چند نیوتون است؟



(۱) $1/5$

(۲) $2/5$

(۳) 3

(۴) 5

پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، مقدار کار کل را به دست آورید و برابر با مجموع کارهای هر یک از نیروهای F_1 و F_2 و f را قرار دهید.

Hint

درس Box

(۱) وقتی نیروی ثابت $\vec{F}$ به جسم وارد شود و جسم به اندازه d جابه‌جا شود، کار انجام‌شده برابر است با:

جابه‌جایی (m) کار (J)

$$W = F d \cos \theta$$
 زاویه بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$ نیرو (N)

(۲) کار کل انجام‌شده روی یک جسم، از جمع جبری تمامی کارهای انجام‌شده روی آن به دست می‌آید:

$$W_t = W_1 + W_2 + \dots$$

(۳) قضیه کار - انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم، با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_f - K_i$$

W_t : کار برآیند (J)

K_f : انرژی جنبشی در حالت ۲ (J)

K_i : انرژی جنبشی در حالت ۱ (J)

گام اول: کار تک‌تک نیروها را به دست می‌آوریم و با هم جمع می‌کنیم تا کار کل را محاسبه کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$W_{F_1} = F_1 d \cos 60^\circ \xrightarrow{\substack{F_1 = 50 \text{ N} \\ d = 4 \text{ m}}} W_{F_1} = 50 \times 4 \times \frac{1}{2} = 100 \text{ J}$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos 180^\circ \xrightarrow{\substack{F_2 = 10 \text{ N} \\ d = 4 \text{ m}}} W_{F_2} = 10 \times 4 \times (-1) = -40 \text{ J}$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_f$$

گام دوم: کار کل را از قضیه کار - انرژی جنبشی به دست می‌آوریم و سپس نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم.

$$W_t = \Delta K = K_f - K_i$$

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow{\substack{m = 4 \text{ kg} \\ v_i = 0, v_f = 5 \text{ m/s}}} W_t = \frac{1}{2} \times 4 \times (25 - 0) = 50 \text{ J}$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_f$$

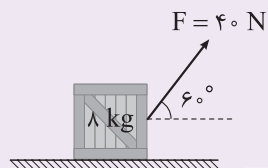
$$\Rightarrow 50 = 100 - 40 + W_f \Rightarrow W_f = -10 \text{ J}$$

$$W_f = f d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow -10 = f \times 4 \times (-1) \Rightarrow f = 2/5 \text{ N}$$

در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به $2/5 \text{ m/s}$ می رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟

(سؤال ۷۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ - نوبت اول)



۲۰ (۱)

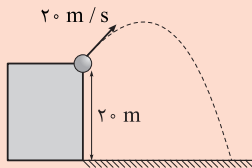
۱۶ (۲)

۱۵ (۳)

۱۲ (۴)



۳۰ در شکل زیر، سنگی از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین با تندی 20 m/s پرتاب می‌شود. اگر از لحظه پرتاب سنگ تا لحظه برخورد آن به سطح زمین، اندازه کار نیروی مقاومت هوا از کار نیروی وزن سنگ ۸۰ درصد کم‌تر باشد، تندی برخورد سنگ به سطح زمین، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) $10\sqrt{3}$

(۲) $12\sqrt{3}$

(۳) $10\sqrt{5}$

(۴) $12\sqrt{5}$

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

(۱) اگر جسمی به جرم m از ارتفاع h_1 تا ارتفاع h_2 جابه‌جا شود، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی (J) تغییرات ارتفاع (m)

$$\Delta U = m g \Delta h = m g (h_2 - h_1)$$

جرم (kg) شتاب گرانش (N/kg)

کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

$$W_{mg} = -\Delta U$$

(۲) انرژی مکانیکی جسم، برابر با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم است:

$$E = K + U$$

E: انرژی مکانیکی (J)

K: انرژی جنبشی (J)

U: انرژی پتانسیل گرانشی (J)

(۳) تغییرات انرژی مکانیکی برابر با کار نیروی اتلافی است:

انرژی مکانیکی کار نیروی

ثانویه (J) اتلافی (J)

$$W_f = E_2 - E_1$$

انرژی مکانیکی اولیه (J)



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: کار نیروی مقاومت هوا برابر است با تغییرات انرژی مکانیکی. اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل در نظر بگیریم، داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f$$

$$U_2 + K_2 - (U_1 + K_1) = W_f \quad , \quad |W_f| = U_1 - \frac{80}{100} U_1 = \frac{20}{100} U_1 \Rightarrow W_f = -\frac{20}{100} U_1 = -\frac{20}{100} mgh_1$$

صفر

گام دوم: با جای‌گذاری داده‌ها، تندی برخورد سنگ به سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:

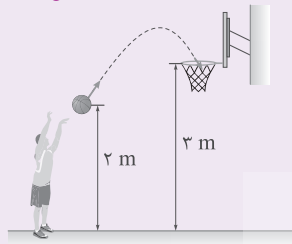
$$0 + \frac{1}{2} m v_2^2 - (mgh_1 + \frac{1}{2} m v_1^2) = -\frac{20}{100} mgh_1 \quad \xrightarrow{h_1=20 \text{ m}, v_1=20 \text{ m/s}, g=10 \text{ m/s}^2}$$

$$\frac{1}{2} v_2^2 - (10 \times 20 + \frac{1}{2} (20)^2) = -\frac{20}{100} \times 10 \times 20 \Rightarrow \frac{v_2^2}{2} - (200 + 200) = -40$$

$$\Rightarrow \frac{v_2^2}{2} = 400 - 40 \Rightarrow v_2^2 = 720 \Rightarrow v_2 = 12\sqrt{5} \text{ m/s}$$

در شکل زیر، توپ با تندی اولیه 8 m/s پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8}K$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است.)

(سؤال ۲۰۸ کنکور تجربی ۱۴۰۱)



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) ۵

(۴) ۶



توان مصرفی یک پمپ آب، ۸ اسب بخار است. اگر این پمپ در هر ساعت ۵۴ m^3 آب را از عمق ۲۵ متری زمین به منبعی در سطح زمین منتقل کند، بازده آن چند درصد است؟ ($1 \text{ hp} = ۷۵۰ \text{ W}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

۷۵ (۱) ۷۲ / ۵ (۲) ۶۲ / ۵ (۳) ۶۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

(۱) توان: در فیزیک، آهنگ انجام کار را با کمیتی به نام توان توصیف می‌کنیم. توان همانند کار و انرژی، کمیتی است نرده‌ای و به صورت آهنگ انجام کار بیان می‌شود. یکای آن در SI وات ($\frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{W}$) است.

کار (J) توان (W)

$$P = \frac{W}{t}$$

زمان (s)

(۲) بازده: تنها بخشی از انرژی ورودی قابل استفاده است که به آن انرژی خروجی یا کار مفید می‌گویند، نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی را بازده می‌نامیم.

بازده هر سامانه را برحسب درصد بیان می‌کنند که همواره عددی کوچک‌تر از ۱۰۰ است. از رابطه زیر می‌توان بازده هر سامانه را برحسب درصد محاسبه کرد.

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

گام اول: توان مصرفی یک وسیله همان توان ورودی آن است و داریم:

$$P_{\text{ورودی}} = 8 \text{ hp} \times \frac{750 \text{ W}}{1 \text{ hp}} = 6000 \text{ W} \Rightarrow E = Pt = 6000 \times 3600 = 216 \times 10^5 \text{ J} \text{ (انرژی ورودی): در مدت ۱ ساعت}$$

گام دوم: انرژی مصرف‌شده برای انتقال آب، برابر انرژی خروجی پمپ است:

$$E_{\text{خروجی}} = mgh = \rho Vgh = 1000 \times 54 \times 10 \times 25 = 135 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{135 \times 10^5}{216 \times 10^5} \times 100 = 62.5\%$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ایران تونل

توشه ای برای موفقیت

دمای جسمی 258 K است. اگر دمای این جسم 25°C افزایش یابد، دمای آن در مقیاس فارنهایت چند برابر شده است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا دماهای اولیه و ثانویه را برحسب درجه سلسیوس به دست آورید، سپس آن‌ها را به فارنهایت تبدیل کرده و به صورت نسبتی بنویسید.

درس Box

مقیاس دمایی:

رابطه کلون با سلسیوس به صورت زیر است:

$$T = \theta + 273, \Delta T = \Delta \theta$$

مقیاس فارنهایت:

رابطه درجه فارنهایت ($^\circ\text{F}$) و درجه سلسیوس ($^\circ\text{C}$) به صورت زیر است.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32, \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$$

گام اول: ابتدا دمای اولیه جسم را برحسب درجه سلسیوس می‌نویسیم و سپس آن را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{T_1 = 258\text{ K}} \theta_1 = 258 - 273 = -15^\circ\text{C}$$

$$F_1 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \xrightarrow{\theta_1 = -15^\circ\text{C}} F_1 = \frac{9}{5} \times -15 + 32 = 5^\circ\text{F}$$

گام دوم: حالا با توجه به مقدار افزایش دما، θ_2 را به دست می‌آوریم و سپس F_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\theta_2 = \theta_1 + 25 \xrightarrow{\theta_1 = -15^\circ\text{C}} \theta_2 = 10^\circ\text{C}$$

$$F_2 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \xrightarrow{\theta_2 = 10^\circ\text{C}} F_2 = 50^\circ\text{F}$$

گام سوم: حالا خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{50}{5} = 10$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

روی یک ورقه فلزی با ظرفیت گرمایی $400 \text{ J/}^\circ\text{C}$ ، حفره‌ای وجود دارد. به این ورقه چند کیلوژول گرما بدهیم تا مساحت حفره آن، یک درصد افزایش یابد؟ $(\alpha = 2/5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1})$

۱۶۰ (۴)

۱۶ (۳)

۸۰ (۲)

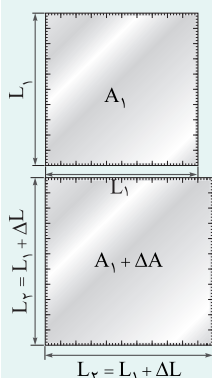
۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

(۱) انبساط سطحی:

درس Box

سطح بیشتر اجسام با افزایش دما زیاد می‌شود. تجربه نشان می‌دهد با انبساط جسم جامد، شکل آن عوض نمی‌شود و همه ابعاد آن به تناسب افزایش می‌یابد. اگر مساحت اولیه جسم جامد، A_1 و افزایش دما، ΔT باشد، افزایش مساحت جسم به اندازه ΔA خواهد بود که این افزایش مساحت به طور تقریبی از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$A_2 = A_1(1 + \alpha \Delta T) ; \Delta A = \alpha A_1 \Delta T$$

در این رابطه به α ، ضریب انبساط طولی می‌گویند.

$$\text{درصد تغییرات سطح} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{\alpha A_1 \Delta \theta}{A_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100$$

(۲) گرما:

اگر جسمی با محیط اطراف خود، گرمای Q را مبادله کند و در اثر این مبادله گرما، دمایش به اندازه ΔT تغییر کند، Q متناسب با ΔT است که ضریب این تناسب را با C نشان می‌دهند و آن را ظرفیت گرمایی جسم می‌گویند، به طوری که داریم:

$$Q = C \Delta T$$

• اگر جسم گرما بگیرد و دمای جسم بالا رود، Q مثبت است.

• اگر جسم گرما از دست بدهد و دمای جسم پایین بیاید، Q منفی است.

گام اول: ابتدا با استفاده از رابطه انبساط سطحی، مقدار افزایش دما را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta A}{A} \times 100 = 1$$

$$\frac{A \alpha \Delta \theta}{A} \times 100 = 1 \xrightarrow{\alpha = 2/5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}} 2 \times 2/5 \times 10^{-5} \times \Delta \theta \times 100 = 1 \Rightarrow \Delta \theta = 200^\circ\text{C}$$

گام دوم: حالا گرمای مورد نیاز را به دست می‌آوریم:

$$Q = C \Delta \theta \xrightarrow{C = 400 \text{ J/}^\circ\text{C}} Q = 400 \times 200 = 80000 \text{ J} = 80 \text{ kJ}$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

مقداری آب به جرم 200 g با دمای 80°C را همراه 100 g آب با دمای 20°C درون ظرف فلزی 500 گرمی با دمای 30°C

۳۴

می‌ریزیم. اگر دمای تعادل 50°C شود، چند ژول گرما از ظرف خارج شده است؟

$$(c_{\text{ظرف}} = 800 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

$$3600 \text{ (۲)}$$

$$2400 \text{ (۱)}$$

$$4600 \text{ (۴)}$$

$$4200 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۴

تعادل گرمایی:

درس Box

اگر اتلاف گرما ناچیز باشد، بنا به قانون پایستگی انرژی، گرمایی که جسم با دمای بالاتر B از دست می‌دهد، توسط جسم با دمای پایین‌تر A دریافت می‌شود و مجموع گرمای مبادله‌شده صفر است. در این حالت، دمای جسم گرم (θ_B) به دمای تعادل (θ) کاهش می‌یابد و دمای جسم سرد (θ_A) به دمای تعادل (θ) افزایش می‌یابد.

$$\theta_A \quad \theta_A < \theta_B \quad \theta_B$$

$$\underbrace{Q_A}_{Q_A > 0} + \underbrace{Q_B}_{Q_B < 0} = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta - \theta_A) + m_B (\theta - \theta_B) = 0$$

گرما از دست داده گرما گرفته

در رابطه بالا برای اجسامی که گرما می‌گیرند، Q مثبت و برای اجسامی که گرما از دست می‌دهند، Q منفی است.

نکته

گام اول: براساس قانون پایستگی انرژی داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$Q_1 + Q_2 + Q_{\text{ظرف}} + Q_{\text{خروجی}} = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \Delta \theta_1 + m_2 c_{\text{آب}} \Delta \theta_2 + m_{\text{ظرف}} c_{\text{ظرف}} \Delta \theta_3 + Q_{\text{خروجی}} = 0$$

گام دوم: حالا داده‌های سؤال را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{m_1 = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \Delta \theta_1 = (50 - 80) = -30, m_2 = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}}{\Delta \theta_2 = (50 - 20) = 30^\circ \text{C}, m_{\text{ظرف}} = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}, \Delta \theta_3 = (50 - 30) = 20^\circ \text{C}, c_{\text{ظرف}} = 800 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}} \rightarrow$$

$$0.2 \times 4200 \times (-30) + 0.1 \times 4200 \times (30) + 0.5 \times 800 \times 20 + Q_{\text{خروجی}} = 0$$

$$\Rightarrow -25200 + 12600 + 8000 + Q_{\text{خروجی}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{خروجی}} = 4600 \text{ J}$$

بنابراین گرمای خروجی برابر 4600 ژول است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۵

یک قطعه فلزی با دمای 52°C را درون ظرف عایقی در مجاورت یک قطعه یخ 50°C گرمی با دمای 10°C ، قرار می‌دهیم و دمای نهایی قطعه فلز به 10°C می‌رسد. اگر تبادل گرمایی فقط بین قطعه فلز و قطعه یخ انجام شده باشد،

ظرفیت گرمایی قطعه فلز در SI کدام است؟ $L_F = 336 \text{ kJ/kg}$ ، $\frac{J}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100$

(۱) 500

(۳) 450

پاسخ: گزینه ۲

گرمای نهان ذوب - انجماد:

درس Box

گرمای منتقل شده برای تغییر حالت جسم از جامد به مایع یا از مایع به جامد، با جرم جسم نسبت مستقیم دارد. نسبت این گرما به جرم جسم را گرمای نهان ویژه ذوب می‌گویند که به اختصار، آن را گرمای نهان ذوب می‌نامیم و آن را با L_F نشان می‌دهیم.

$$Q = \pm mL_F$$

گرمای نهان ذوب به جنس جسم ماده بستگی دارد و یکای آن در SI ژول بر کیلوگرم (J/kg) است.

وقتی تغییر حالت از جامد به مایع انجام می‌شود، جسم گرما می‌گیرد، یعنی علامت Q مثبت است.

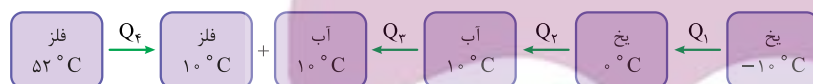
$$Q = +mL_F$$

وقتی تغییر حالت از مایع به جامد انجام شود، جسم گرما از دست می‌دهد، یعنی علامت Q منفی است.

$$Q = -mL_F$$

طبق طرح‌واره زیر داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow mc_{\text{یخ}}(0 - (-10)) + mL_F + mc_{\text{آب}}(10 - 0) + C_{\text{فلز}}(10 - 52) = 0 \quad \frac{c_{\text{آب}} = 4200}{L_F = 336000}$$

$$= 0 + 0.05 \times \frac{4200}{1} \times 10 + 0.05 \times 336000 + 0.05 \times 10 \times C - 4200 \times 0.05 = 0$$

$$\Rightarrow 4200(0 + 0.5 + 4 + 0.5) = 4200 C_{\text{فلز}} \Rightarrow C_{\text{فلز}} = 475 \text{ J/K}$$

ایران نونو
توشه ای برای موفقیت

شیمی دهم

۳۶

در میان ۷ ایزوتوپ هیدروژن، در اتم a ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها از شمار پروتون‌ها بیشتر و در اتم b ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها برابر است. حاصل $(a - b)$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از بین آن‌ها، ۳ ایزوتوپ، طبیعی و ۴ ایزوتوپ، ساختگی هستند.



در بین همه اتم‌ها، ${}^1_1\text{H}$ تنها اتمی است که نوترون ندارد و عدد اتمی آن با عدد جرمی‌اش برابر است.

در ایزوتوپ ${}^2_1\text{H}$ ، شمار نوترون‌ها ($n = 1$) با شمار پروتون‌ها ($p = 1$) برابر است ($b = 1$).

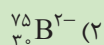
در ایزوتوپ‌های ${}^3_1\text{H}$ ، ${}^4_1\text{H}$ ، ${}^5_1\text{H}$ ، ${}^6_1\text{H}$ ، ${}^7_1\text{H}$ ، شمار نوترون بیشتر از ۱ است؛ بنابراین در این ایزوتوپ‌ها، شمار نوترون‌ها از شمار پروتون‌ها بیشتر می‌باشد ($a = 5$)، پس $a - b$ برابر ۴ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

با توجه به اطلاعات جدول زیر، نماد کامل شده کدام گونه به درستی نوشته شده است؟ p و e به ترتیب نشان دهنده شمار نوترون‌ها، پروتون‌ها و الکترون‌ها هستند.

D	C	B	A	نماد گونه مشخصات
۵	۱	۱۱	۰	n – p
۳	۰	–۲	۰	p – e
۵۶	۳۹	۸۱	۲۰	n + e



پاسخ: گزینه ۴



شمار ذره‌های زیراتمی در گونه با نماد کلی ${}_Z^AX^q$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} {}_Z^AX^q &\rightarrow \text{شمار پروتون‌ها} = Z \\ &\rightarrow \text{شمار الکترون‌ها} = Z - q \\ &\rightarrow \text{شمار نوترون‌ها} = A - Z \end{aligned}$$

بررسی موارد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\text{A} \begin{cases} n - p = 0 \Rightarrow n = p \\ p - e = 0 \Rightarrow e = p \Rightarrow \text{اتم خنثی} \\ n + e = 20 \Rightarrow n + p = 20 \xrightarrow{n=p} 2p = 20 \Rightarrow p = 10 \end{cases} \Rightarrow {}_{10}^{20}\text{A}$$

$$\text{B} \begin{cases} n - p = 11 \\ p - e = -2 \Rightarrow e = p + 2 \Rightarrow \text{باریون، } -2 \text{ است.} \\ n + e = 81 \Rightarrow n + (p + 2) = 81 \Rightarrow n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \\ 2n = 90 \Rightarrow n = 45 \Rightarrow p = 34 \end{cases} \Rightarrow {}_{34}^{79}\text{B}^{2-}$$

$$\text{C} \begin{cases} n - p = 1 \\ p - e = 0 \Rightarrow p = e \Rightarrow \text{اتم خنثی} \\ n + e = 39 \Rightarrow n + p = 39 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 1 \\ n + p = 39 \\ 2n = 40 \Rightarrow n = 20 \Rightarrow p = 19 \end{cases} \Rightarrow {}_{19}^{39}\text{C}$$

$$\text{D} \begin{cases} n - p = 5 \\ p - e = 3 \Rightarrow e = p - 3 \Rightarrow \text{باریون، } +3 \text{ است.} \\ n + e = 56 \Rightarrow n + (p - 3) = 56 \Rightarrow n + p = 59 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 59 \\ 2n = 64 \Rightarrow n = 32 \Rightarrow p = 27 \end{cases} \Rightarrow {}_{27}^{59}\text{D}^{3+}$$

عدد اتمی عنصر E برابر ۲۵ است. اگر اتم آن با از دست دادن ۳ الکترون به یون تبدیل شود و شمار نوترون‌های آن ۵ واحد از شمار پروتون‌های آن بیشتر باشد، نماد گونه داده شده را با تعیین a ، b و n کامل کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.



(سوال ۴ - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳)

کدام مورد درست است؟ ۳۸

- (۱) انرژی همانند ماده، در نگاه ماکروسکوپی پیوسته است.
- (۲) با استفاده از رنگ شعله سدیم سولفات، رنگ شعله لیتیم سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.
- (۳) طیف نشری خطی گونه‌های تک‌الکترونی مانند ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{Li}^+$ و ${}^4\text{He}^+$ یکسان است.
- (۴) با توجه به عدم موفقیت بور در توجیه طیف نشری خطی هیدروژن، ساختار لایه‌ای توسط دانشمندان برای اتم پیشنهاد شد.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

انرژی نیز همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۲): نه! رنگ شعله لیتیم و همه ترکیب‌های آن، سرخ و رنگ شعله سدیم و همه ترکیب‌های آن، زرد است.

گزینه (۳): از اون جایی که انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هسته هر اتم، به عدد اتمی آن (Z) وابسته است، انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است، در نتیجه هر عنصر، طیف نشری خطی مخصوص به خود را دارد.

گزینه (۴): اگرچه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

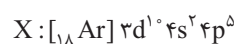
کدام مطلب درست است؟ ۳۹

- (۱) اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با $l=1$ باشد، در آرایش الکترونی فشرده آن از نماد $[Ar]$ استفاده می‌شود.
- (۲) تمامی عنصرهایی که اتم آن‌ها حداکثر دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ هستند، در دوره چهارم جدول دوره‌ای واقع‌اند.
- (۳) شمار الکترون‌ها در سومین لایه الکترونی اتم هیچ دو عنصر دسته d دوره چهارم، نمی‌تواند با هم یکسان باشد.
- (۴) اگر در آرایش الکترونی فشرده اتم عنصر D از $[Ar]$ استفاده شود، شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم D به یقین با اتم Ar متفاوت است.

پاسخ: گزینه ۱

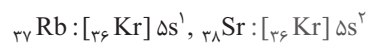
پاسخ خیلی تشریحی ✓

عدد کوانتومی $l=1$ مربوط به زیرلایه‌های p است؛ بنابراین در آرایش الکترونی اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با $l=1$ ، زیرلایه‌های $3p^6$ و $4p^5$ وجود دارد؛ در نتیجه این عنصر متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی است و برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده آن باید از گاز نجیب آرگون استفاده کرد:



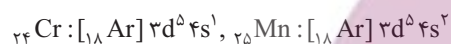
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): اولین و دومین عنصر دوره پنجم نیز دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ ($3d^1$) هستند:

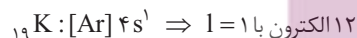


از عدد اتمی ۳۹ به بعد، زیرلایه ۴d نیز اشغال می‌شود و شمار الکترون‌ها با $l=2$ ، بیشتر از ۱۰ خواهد شد.

گزینه (۳): مثلاً در هر دو اتم ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$ ، لایه سوم، ۱۳ الکترونی ($3s^2 3p^6 3d^5$) است:



گزینه (۴): در آرایش الکترونی فشرده اتم عنصرهای دوره چهارم، از گاز نجیب آرگون استفاده می‌شود. برای ۱۲ عنصر اول دوره چهارم (از عدد اتمی ۱۹ تا ۳۰) مانند Ar ، زیرلایه‌های $3p$ و $3d$ تنها زیرلایه‌های با $l=1$ هستند:



ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

۴۰

اگر در خارجی ترین زیرلایه اتم عنصر M ، ۲ الکترون با اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 0$ و در بیرونی ترین زیرلایه اتم عنصر X ، ۴ الکترون با اعداد کوانتومی $n = 2$ و $l = 1$ وجود داشته باشد، کدام گزینه به یقین درست است؟

(۱) عنصر M به دسته S و عنصر X به دسته p جدول تناوبی تعلق دارد.

(۲) شمار الکترون های ظرفیتی دو اتم می تواند با هم برابر باشد.

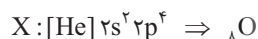
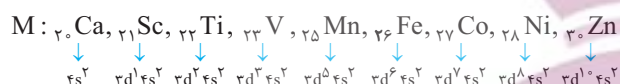
(۳) اگر فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر به صورت M_2X_3 باشد، تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

(۴) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی مولکول دواتمی حاصل از هفدهمین عنصر جدول، به شمار جفت الکترون های ناپیوندی مولکول دواتمی حاصل از اتم عنصر X ، برابر $1/5$ است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به اطلاعات داده شده، آرایش الکترونی اتم های M و X به ترتیب به $4s^2$ و $2p^4$ ختم می شود. تکلیف عنصر X که معلومه اما برای عنصر M ، ۹ حالت مختلف وجود دارد:



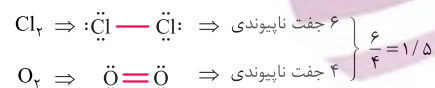
بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): عنصر X قطعاً به دسته p تعلق دارد، اما عنصر M ممکن است به دسته s (${}_{20}\text{Ca}$) یا به دسته d (${}_{21}\text{Sc}$ تا ${}_{30}\text{Zn}$) تعلق داشته باشد.

گزینه (۲): اتم X ، ۶ الکترون ظرفیتی دارد. در هیچ یک از ۹ حالت ممکن برای M ، این اتم دارای ۶ الکترون ظرفیتی نیست.

گزینه (۳): با توجه به فرمول M_2X_3 ، عنصر M کاتیون سه بار مثبت تشکیل می دهد و می تواند فلزهایی مانند ${}_{21}\text{Sc}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$ و ... باشد. به عنوان نمونه، تفاوت عدد اتمی ${}_{21}\text{Sc}$ و ${}_8\text{O}$ برابر ۱۳ است که عددی فرد می باشد.

گزینه (۴): هفدهمین عنصر جدول، ${}_{17}\text{Cl}$ است:



ایران تونل

توشه ای برای موفقیت

کدام مورد نادرست است؟ ۴۱

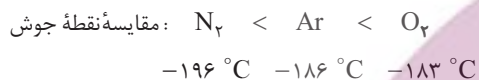
- (۱) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است که در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
- (۲) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- (۳) تهیئ هلیوم از هوا، مقرون‌به‌صرفه‌تر از تهیئ آن از تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی است.
- (۴) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، آرگون دومین گاز خارج‌شده از ستون تقطیر است.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مقدار هلیوم در کره زمین خیلی کم است، ولی مقدار این گاز در لایه‌های زیرین پوسته زمین، بیشتر از مقدار آن در هوا است. به همین دلیل منابع زمینی هلیوم، از هوا، سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، مناسب‌ترند، به عبارت دیگر، با توجه به بالاتر بودن درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی (۷٪) نسبت به هوا (۵/۰۰۰٪)، برای تهیئ گاز هلیوم، تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی مقرون‌به‌صرفه‌تر است.

در مورد گزینه (۴) می‌دانید که هر چه نقطه جوش ماده‌ای پایین‌تر باشد، در ستون تقطیر زودتر از هوای مایع جدا می‌شود:



ترتیب جداسازی گازها: $N_2 \rightarrow Ar \rightarrow O_2$

ایران تونله
توشه‌ای برای موفقیت

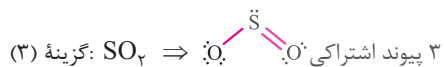
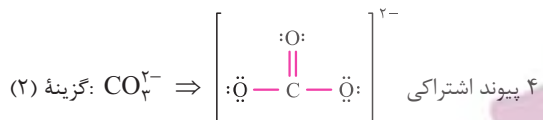
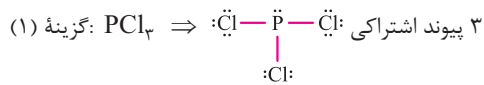
شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس کدام گونه با سه گونه دیگر متفاوت است؟

- (۱) فسفر تری کلرید
(۲) یون کربنات
(۳) گوگرد دی اکسید
(۴) کربن مونوکسید

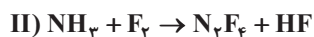
پاسخ: گزینه ۲

ساختار لوویس گونه‌های داده شده به صورت زیر است:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



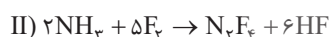
براساس واکنش‌های موازنه‌نشده زیر، کدام مورد درست است؟



- (۱) ضریب استوکیومتری فراوان‌ترین گاز هواکره در واکنش (I)، برابر ۳ است.
(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، نصف ضریب استوکیومتری CO_2 در واکنش (I) است.
(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری گازهای گلخانه‌ای در واکنش (I)، برابر ۲۳ است.
(۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II) به ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده در واکنش (I)، برابر ۱/۷۵ است.

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): فراوان‌ترین گاز هواکره، N_2 است که ضریب استوکیومتری آن در واکنش (I) برابر ۶ می‌باشد.
گزینه (۲): مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) برابر $2 + 5 = 7$ و ضریب استوکیومتری CO_2 در واکنش (I) برابر ۱۲ است:

$$\frac{7}{12} \neq 0/5$$

گزینه (۳): CO_2 و H_2O جزء گازهای گلخانه‌ای هستند. مجموع ضرایب این دو ماده در واکنش (I) برابر $12 + 10 = 22$ است.

گزینه (۴): ببینیم:

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (II)}}{\text{ضریب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I)}} = \frac{1+6}{4} = \frac{7}{4} = 1/75$$

ایران تونله
توشه ای برای موفقیت

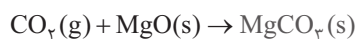
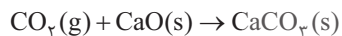
کدام مورد دربارهٔ شیمی سبز، نادرست است؟

- (۱) برای به دام انداختن کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، آن را با اکسید اسیدی واکنش می‌دهند.
- (۲) سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.
- (۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیرند که بر پایهٔ مواد گیاهی مثل نشاسته ساخته می‌شوند.
- (۴) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت و همچنین سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برای به دام انداختن CO_2 تولیدشده در نیروگاه‌ها، آن را با اکسیدهای MgO و CaO واکنش می‌دهند. به طور کلی، اکسیدهای فلزی، اکسیدهای بازی محسوب می‌شوند:



ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

در نمونه‌ای از پتاسیم نیترات، ۲۰ گرم اکسیژن وجود دارد. از تجزیه این نمونه مطابق معادله زیر، به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟

($N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

$$3 / 36 (2)$$

$$2 / 33 (1)$$

$$5 / 80 (4)$$

$$4 / 67 (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

گام اول: موازنه معادله واکنش:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام دوم: محاسبه تعداد مول KNO_3 به کمک جرم اکسیژن موجود در آن:



$$20 g O \times \frac{1 mol O}{16 g O} \times \frac{1 mol KNO_3}{3 mol O} = \frac{5}{12} mol KNO_3$$

گام سوم: محاسبه حجم گاز نیتروژن به کمک تعداد مول KNO_3 :

$$\frac{5}{12} mol KNO_3 \times \frac{2 mol N_2}{4 mol KNO_3} \times \frac{22.4 L N_2}{1 mol N_2} = \frac{56}{12 \times 2} = \frac{14}{3} \approx 4.67 L N_2$$

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

درستی یا نادرستی کدام گزینه با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

- (۱) در واکنش‌هایی که در سنگ‌کره انجام می‌شود، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی دارند.
- (۲) با اضافه شدن m گرم از مواد گوناگون به آب دریاها، m گرم از نمک‌های محلول باید از آب خارج شود تا جرم مواد محلول دریا ثابت بماند.
- (۳) تولید گاز CO_2 حاصل از تجزیه پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر، نشان‌دهنده این است که زمین از لحاظ شیمیایی پویاست.
- (۴) وجود سوخت‌های فسیلی در اعماق زمین، مثالی از ارتباط میان زیست‌کره و سنگ‌کره در زمین است.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در نمونه‌ای از کلسیم کلرید، مجموع شمار یون‌ها برابر $۴۵/۱۵ \times ۱۰^{۲۲}$ است. از واکنش کامل این نمونه با ۲ لیتر محلول نقره نیترات، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود و غلظت مولی محلول نقره نیترات چند مولار است؟

$$(Cl = ۳۵/۵, Ag = ۱۰۸ : g \cdot mol^{-1})$$

$$۰/۲۵ - ۱۴۳/۵ (۲)$$

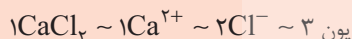
$$۰/۲۵ - ۷۱/۷۵ (۱)$$

$$۰/۵ - ۱۴۳/۵ (۴)$$

$$۰/۵ - ۷۱/۷۵ (۳)$$

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا مقدار مول کلسیم کلرید ($CaCl_2$) را محاسبه می‌کنیم:



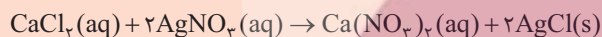
$$? \text{ mol } CaCl_2 = ۴۵/۱۵ \times ۱۰^{۲۲} \text{ یون} \times \frac{۱ \text{ mol یون}}{۳ \text{ mol یون}} \times \frac{۱ \text{ mol } CaCl_2}{۳ \text{ mol یون}} = ۰/۲۵ \text{ mol}$$

استفاده از کسر تناسب:

په‌چور دیگه

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد}}{\text{ضریب} \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}} = \frac{x}{۱} = \frac{۴۵/۱۵ \times ۱۰^{۲۲}}{۳ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}} \Rightarrow x = ۰/۲۵ \text{ mol}$$

گام دوم: معادله واکنش $CaCl_2$ با $AgNO_3$ به صورت زیر است:



گام سوم: جرم $AgCl$ تولیدشده و غلظت مولی $AgNO_3$ مصرف‌شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$? \text{ g } AgCl = ۰/۲۵ \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{۲ \text{ mol } AgCl}{۱ \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{۱۴۳/۵ \text{ g } AgCl}{۱ \text{ mol } AgCl} = ۷۱/۷۵ \text{ g}$$

$$? \text{ mol } AgNO_3 = ۰/۲۵ \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{۲ \text{ mol } AgNO_3}{۱ \text{ mol } CaCl_2} = ۰/۵ \text{ mol}$$

$$M_{AgNO_3} = \frac{\text{مول } AgNO_3}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۰/۵}{۲} = ۰/۲۵ \text{ mol.L}^{-1}$$

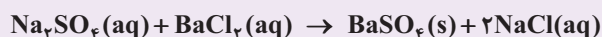
استفاده از کسر تناسب:

په‌چور دیگه

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۰/۲۵}{۱} = \frac{x}{۲ \times ۱۴۳/۵} = \frac{y \times ۲}{۲} \Rightarrow \begin{cases} x = ۷۱/۷۵ \text{ g} \\ y = ۰/۲۵ \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

اگر مجموع غلظت مولی یون‌ها در یک نمونه محلول سدیم سولفات، برابر $۰/۱۲$ باشد، چند میلی‌لیتر از آن در واکنش با مقدار کافی محلول باریم کلرید، $۱۳/۹۸$ گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ (سؤال ۸۶ کنکور تهرانی ۱۴۰۴ (فاج از کشور))

$$(Ba = ۱۳۷, S = ۳۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$$



$$۷۵۰ (۲)$$

$$۵۰۰ (۱)$$

$$۳۰۰۰ (۴)$$

$$۱۵۰۰ (۳)$$

معادله انحلال پذیری سدیم نیترات بر حسب دما به صورت $S = 0/8\theta + 72$ است. دمای 270°C گرم محلول سیرشده این نمک را از 35°C به چند درجه سلسیوس برسانیم تا جرم محلول باقی مانده پس از جداسازی رسوب، برابر با 243 گرم باشد؟

۱۰ (۴)

۱۵ (۳)

۲۵ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جرم محلول از 270°C به 243°C گرم رسیده است، پس طی فرایند کاهش دما، $270 - 243 = 27$ گرم نمک رسوب کرده است:

$$S_1 = (0/8 \times 35) + 72 = 100 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم محلول سیرشده به ازای } 100 \text{ گرم آب} = 100 + 100 = 200 \text{ g}$$

فرض می کنیم انحلال پذیری نمک در دمای نهایی برابر S_2 باشد:

$$S_1 - S_2 = \text{جرم رسوب به ازای } 100 \text{ گرم آب}$$

$$\text{رسوب } 27 \text{ g} = \frac{\text{رسوب } (100 - S_2) \text{ g}}{\text{محلول سیرشده } 200 \text{ g}} \times \text{محلول سیرشده } 100 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 100 - S_2 = 20 \Rightarrow S_2 = 80$$

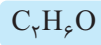
حالا به کمک معادله انحلال پذیری، باید ببینیم در چه دمایی، انحلال پذیری نمک برابر 80 است:

$$S = 0/8\theta + 72 \Rightarrow 80 = 0/8\theta + 72 \Rightarrow 0/8\theta = 8 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

کدام مورد درست است؟ ۴۹

(۱) نسبت مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول هگزان، به مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول اتانول برابر ۲/۲۵ است.



(۲) در شرایط یکسان، گاز هیدروژن فلوئورید آسان‌تر از آمونیاک به مایع تبدیل می‌شود.

(۳) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا بیشتر از آب آشامیدنی است.

(۴) فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا، Na^+ بوده و نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، دو برابر یون پتاسیم است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نقطه جوش HF ($19^\circ C$) از NH_3 ($-33^\circ C$) بالاتر است؛ بنابراین در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فرمول مولکولی هگزان و اتانول به ترتیب به صورت C_6H_{14} و $C_7H_{16}O$ است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{6+14}{2+6} = \frac{20}{8} = 2.5$$

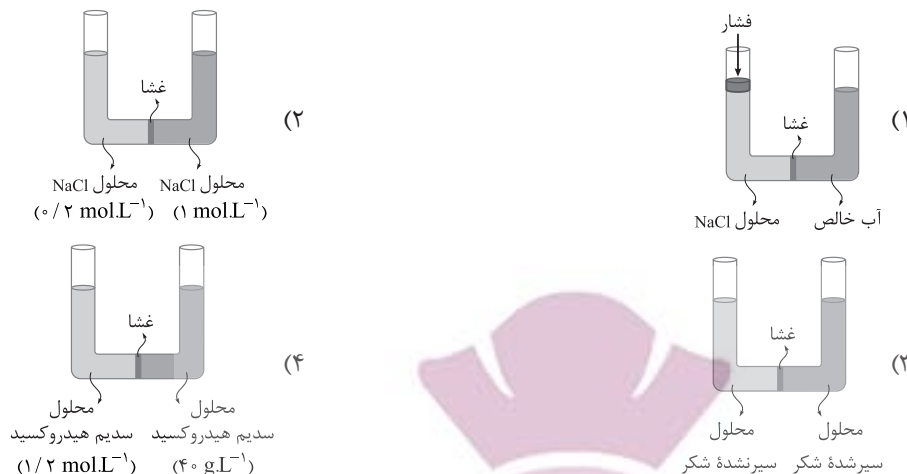
گزینه (۳): با افزایش مقدار نمک‌ها در آب، انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد:

آب دریا $>$ آب آشامیدنی: انحلال‌پذیری O_2

گزینه (۴): نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

اگر در شکل های زیر، غشای نیمه تراوا فقط به مولکول های آب اجازه عبور دهد، در کدام مورد، غلظت محلول در سمت چپ غشا به مرور کاهش می یابد؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



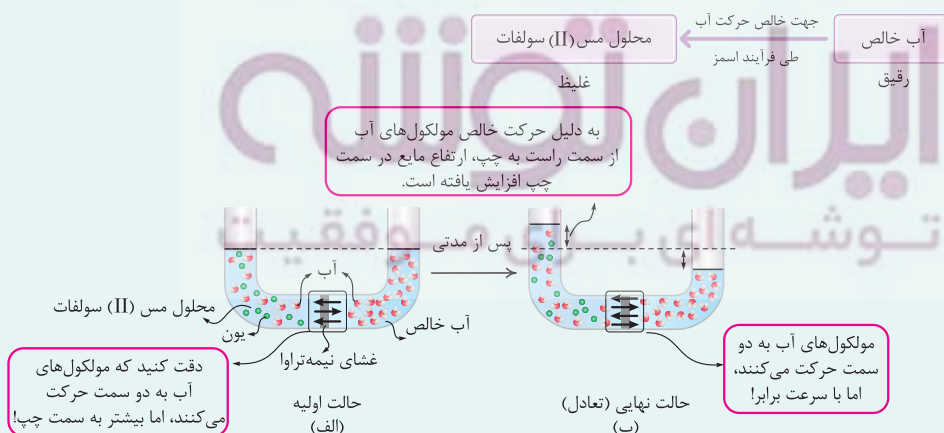
پاسخ: گزینه ۴

اسمز و اسمز معکوس

درس Box

اسمز (گذرندگی): به زبان ساده، اسمز یعنی حرکت مولکول های آب از محیط رقیق تر (پرآب تر) به محیط غلیظ تر (کم آب تر) از طریق یک غشای نیمه تراوا! اگر بفوایم اسمز رو خیلی شیک تر تعریف کنیم، باید بگیم که: «به حرکت خودبه خودی مولکول های حلال از طریق یک غشای نیمه تراوا از یک محلول با غلظت پایین تر به محلولی با غلظت بالاتر (یا از سمت حلال خالص به سمت محلول)، اسمز یا گذرندگی می گویند.»

فرض کنید مطابق شکل زیر «الف»، حجم های برابری از آب مقطر و محلول مس (II) سولفات به کمک یک غشای نیمه تراوا از هم جدا شده اند. محلول سمت چپ به دلیل حل شونده ای که دارد، نسبت به مایع سمت راست (آب خالص)، کم آب تر و غلیظ تر است؛ بنابراین به دلیل پدیده اسمز، مولکول های آب به طور عمده از جایی که تعداد مولکول های بیشتری دارد (آب خالص) به جایی که تعداد مولکول های کمتری دارد (محلول مس (II) سولفات) وارد می شود؛ در نتیجه پس از مدتی از شکل «الف» می رسمیم به شکل «ب»!



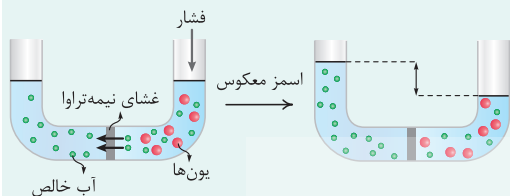
اسمز وارونه (معکوس):

خواندیم که در فرایند اسمز، مولکول های آب به طور خودبه خودی از محلول رقیق تر وارد محلول غلیظ تر می شوند. در فرایندی به نام اسمز معکوس، همان طور که از اسمش معلوم، اتفاقی برخلاف فرایند اسمز رخ می دهد؛ یعنی آب از محلول غلیظ تر وارد محلول رقیق تر می شود. از اون جایی که این فرایند برخلاف قاعده کلی و طبیعی است، باید زور بالا سرش باشه! به عبارت دیگر اسمز معکوس با اعمال فشار انجام خواهد شد.

اسمز معکوس

فرایندی غیر خودبه‌خودی است که طی آن با اعمال فشار بر سطح محلول غلیظ‌تر، مولکول‌های آب برخلاف روند طبیعی (فرایند اسمز) از محلول غلیظ‌تر وارد محلول رقیق‌تر می‌شوند.

مثال: اگر حجم‌های برابری از آب خالص و آب‌نمک با یک غشای نیمه‌تراوا از هم جدا شده باشند، با اعمال فشار بر محلول آب‌نمک، مولکول‌های آب از محلول آب‌نمک به سمت آب خالص رفته و حجم آب خالص افزایش می‌یابد. **واضح و مبرهن است** که با جابه‌جایی مولکول‌های آب، محلول غلیظ اولیه به مرور غلیظ‌تر می‌شود.



بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): با ایجاد فشار بر محلول سمت چپ، آب از سمت چپ به سمت راست جابه‌جا می‌شود، با خروج آب از محلول سمت چپ، این محلول غلیظ‌تر می‌شود.

گزینه (۲): غلظت محلول سمت چپ کم‌تر از غلظت محلول سمت راست است؛ بنابراین آب از سمت چپ به سمت راست جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین با گذشت زمان، غلظت محلول سمت راست، کاهش و غلظت محلول سمت چپ، افزایش می‌یابد.

گزینه (۳): محلول سیرنشده شکر نسبت به محلول سیرشده آن، غلظت کم‌تری دارد؛ در نتیجه آب از سمت چپ به سمت راست جابه‌جا خواهد شد و غلظت محلول سمت چپ با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

گزینه (۴): ابتدا باید غلظت محلول سمت راست را به مول بر لیتر تبدیل کنیم:

$$40 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g NaOH}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین غلظت محلول سمت راست کم‌تر از غلظت محلول سمت چپ است و آب از سمت راست به سمت چپ جابه‌جا می‌شود؛ بدین ترتیب با ورود آب به محلول سمت چپ، این محلول رقیق‌تر شده و غلظت آن کاهش می‌یابد.

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

در بین متغیرهای زیر، فراوانی کدام نوع کم تر است؟

«گروه خونی دانش آموزان یک کلاس / قد دانش آموزان شهر تهران / رشته تحصیلی دانش آموزان یک مدرسه / تعداد مورچه های جهان / میزان بارندگی سالانه در یک شهر»

- | | |
|----------------|-----------------|
| (۱) کمی پیوسته | (۲) کیفی اسمی |
| (۳) کمی گسسته | (۴) کیفی ترتیبی |

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

متغیر و انواع آن در آمار:

متغیر: ویژگی ای از اعضای یک جامعه است که بررسی می شود و معمولاً از یک عضو به عضو دیگر تغییر می کند.

مقدار متغیر: عددی یا صفتی را که به ویژگی یک عضو نسبت داده می شود، مقدار متغیر می نامند.

۱ متغیرهای کمی (قابل اندازه گیری): متغیرهایی را که قابل اندازه گیری اند، متغیرهای کمی می نامند. این متغیرها بر دو نوع اند:

● متغیر پیوسته: متغیری است که اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن ها را نیز بتواند اختیار کند (مثال: وزن افراد و دمای محیط).

● متغیر گسسته: متغیری است که پیوسته نباشد؛ یعنی فقط مقادیر مشخص و مجزایی را می پذیرد (مثال: تعداد خودروهایی که در طول یک روز از یک خیابان رد می شوند).

۲ متغیرهای کیفی (غیر قابل اندازه گیری): متغیرهایی را که قابل اندازه گیری نیستند، متغیرهای کیفی می نامند (مثال: میزان رضایت مندی از شغل).

این متغیرها نیز بر دو نوع اند:

● متغیر ترتیبی: متغیری است که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود دارد (مثال: پایه تحصیلی مانند ابتدایی، متوسطه دوره اول، متوسطه دوره دوم).

● متغیر اسمی (غیر ترتیبی): متغیری که هیچ گونه ترتیبی در مقادیر آن نیست (مثال: گروه خونی).

انواع متغیر در یک نگاه (نمودار درختی):



گام اول: ابتدا نوع هر یک از متغیرهای داده شده را مشخص می کنیم:

گروه خونی دانش آموزان یک کلاس: کیفی اسمی

قد دانش آموزان شهر تهران: کمی پیوسته

رشته تحصیلی دانش آموزان یک مدرسه: کیفی اسمی

تعداد مورچه های جهان: کمی گسسته

میزان بارندگی سالانه در یک شهر: کمی پیوسته

گام دوم: همان طور که مشخص است، فراوانی متغیر کیفی ترتیبی، صفر و از سایرین کم تر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نوع متغیرهای زیر را از نظر کمی، کیفی، گسسته، پیوسته، اسمی و ترتیبی مشخص کنید.

(سوال ۱۸ - امتحان نوبتی فردار ۱۴۰۳)

الف) میزان بارندگی بر حسب سانتی متر در یک شهر

ب) گروه خونی دانش آموزان یک کلاس

برای چند عدد طبیعی n ، بازه $(\frac{n+4}{3}, \frac{n+2}{n})$ شامل فقط یک عدد صحیح است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

برای این که بازه اصلاً وجود داشته باشد، اولاً باید ابتدای بازه از انتهای بازه کوچکتر باشد؛ با به طرفین وسطین ساده و n طبیعی، محدوده‌اش رو پیدا کنید!

Hint

درس: Box

انواع بازه:

بازه‌ها، زیرمجموعه‌هایی از عددهای حقیقی هستند که کاربردهای زیادی دارند. انواع بازه‌ها را در جدول زیر نوشته‌ایم (بافرض $a < b$).

نمایش روی محور اعداد حقیقی (هندسی)	نمایش مجموعه‌ای	نوع بازه	بازه
	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$	باز	(a, b)
	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$	بسته	$[a, b]$
	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$	نیم‌باز	$[a, b)$
	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$	نیم‌باز	$(a, b]$
	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq a\}$	نیم‌باز	$[a, +\infty)$
	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq a\}$	نیم‌باز	$(-\infty, a]$
	$\{x \in \mathbb{R} \mid x > a\}$	باز	$(a, +\infty)$
	$\{x \in \mathbb{R} \mid x < a\}$	باز	$(-\infty, a)$
	$\{x \in \mathbb{R}\}$	باز	$(-\infty, +\infty)$

گام اول: برای این که بازه معنا داشته باشد، باید ابتدای بازه، کوچکتر از انتهای آن باشد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{n+4}{3} < \frac{n+2}{n}$$

گام دوم: برای حل این نامعادله، با توجه به این که n یک عدد طبیعی است ($n \geq 1$)، مخرج‌ها همواره مثبت هستند و می‌توانیم طرفین وسطین انجام دهیم:

$$n(n+4) < 3(n+2) \Rightarrow n^2 + 4n < 3n + 6$$

$$\Rightarrow n^2 + n - 6 < 0 \Rightarrow \underbrace{(n+2)}_{\substack{n \geq 1 \\ n+2 \geq 4}}(n-2) < 0 \Rightarrow n-2 < 0 \Rightarrow n < 2$$

گام سوم: تنها عدد طبیعی که در شرط $n < 2$ صدق می‌کند، $n = 1$ است که به ازای آن داریم:

$$(\frac{5}{3}, 3) \Rightarrow \{2\} \text{ صحیح است.}$$

بنابراین به ازای ۱ عدد طبیعی، بازه مورد نظر، شامل فقط یک عدد صحیح است.

چون n عددی طبیعی است، با جای‌گذاری داریم:

تیزبازی

$$n = 1: (\frac{5}{3}, 3) \checkmark$$

$$n = 2: (2, 2) \times \text{بازه نیست.}$$

$$n = 3: (\frac{7}{3}, \frac{5}{3}) \times \text{بازه نیست.}$$

بازه نیست. $\times$: $(\frac{8}{3}, \frac{6}{4})$: $n = 4$:

همان طور که مشاهده می شود، از $n \geq 2$ دیگر بازه ای نداریم، پس فقط به ازای $n = 1$ رابطه برقرار است.

برای چند عدد طبیعی n ، بازه $(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n})$ شامل فقط یک عدد صحیح است؟ (سوال ۱۱۲ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت اول)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکور



طول اضلاع یک مستطیل x و y هستند و z طول قطر آن است. اگر اعداد x ، y و z با همین ترتیب، تشکیل دنباله حسابی و اعداد ۱۲ ، $۳x$ و y نیز با همین ترتیب تشکیل دنباله هندسی دهند، مقدار z کدام است؟

$$\frac{۸۰}{۲۷} (۴)$$

$$\frac{۶۴}{۲۷} (۳)$$

$$\frac{۲۴}{۲۷} (۲)$$

$$\frac{۱۶}{۲۷} (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

از ویژگی واسطه حسابی و قضیه فیثاغورس استفاده کنید تا رابطه بین طول و عرض و قطر دریابد؛ بعدش با واسطه هندسی کار رو تموم کنید!

درس Box

واسطه حسابی:

در یک دنباله حسابی، اگر سه عدد a ، b و c به طور متوالی (پشت سر هم) قرار گرفته باشند، به جمله میانی یعنی c ، «واسطه حسابی» بین دو عدد a و b گفته می‌شود.

از آنجایی که در دنباله حسابی فاصله (قدنسبت) جملات متوالی با هم برابر است، جمله وسط همواره دقیقاً میانگین حسابی دو جمله کناری خود است، بنابراین رابطه زیر همواره برقرار خواهد بود:

$$c = \frac{a+b}{۲}$$

واسطه هندسی:

در یک دنباله هندسی، اگر سه عدد a ، b و c به صورت متوالی قرار داشته باشند، به جمله وسطی یعنی c ، «واسطه هندسی» بین دو عدد a و b می‌گویند.

در دنباله هندسی، چون نسبت هر جمله به جمله قبلی‌اش مقداری ثابت است، مربع (توان دوم) جمله وسط، همیشه با حاصل ضرب دو جمله کناری‌اش برابر می‌شود، پس می‌توانیم این رابطه مهم را بنویسیم:

$$c^2 = a \times b$$

گام اول: ابتدا با توجه به رابطه واسطه حسابی، می‌توان نوشت:

$$2y = x + z \quad (۱)$$

گام دوم: هم‌چنین بین اضلاع مستطیل و قطر آن، رابطه فیثاغورس برقرار است، پس:

$$x^2 + y^2 = z^2 \Rightarrow y^2 = z^2 - x^2 \Rightarrow y^2 = (z-x)(z+x)$$

$$\xrightarrow{(۱)} y^2 = 2y(z-x) \xrightarrow{y \neq 0} \frac{y}{2} = z-x \quad (۲)$$

گام سوم: حال به کمک رابطه‌های (۱) و (۲)، مقدار y و x را برحسب z می‌نویسیم:

$$\begin{cases} 2y = z+x \\ \frac{y}{2} = z-x \end{cases} \Rightarrow 2z = \frac{5}{2}y \Rightarrow y = \frac{4}{5}z \Rightarrow x = \frac{3}{5}z \quad (۳)$$

گام چهارم: حال در دنباله هندسی، با توجه به رابطه واسطه هندسی داریم:

$$(3x)^2 = 12y \Rightarrow 9x^2 = 12y \xrightarrow{(۲)} 9\left(\frac{3}{5}z\right)^2 = 12\left(\frac{4}{5}z\right) \Rightarrow \frac{81}{25}z^2 = \frac{48}{5}z$$

$$\xrightarrow{z \neq 0} z = \frac{48}{5} \times \frac{25}{81} = \frac{48 \times 5}{81} = \frac{80}{27}$$

تنها مثلثی که اضلاع آن دنباله حسابی می‌سازند، مثلث معروف ۵ - ۴ - ۳ و مضارب آن است، پس:

$$x = 3k, y = 4k, z = 5k \Rightarrow 9x^2 = 12y \Rightarrow 9(3k)^2 = 12(4k) \Rightarrow 81k^2 = 48k$$

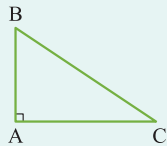
$$\Rightarrow 81k^2 - 48k = 0 \xrightarrow{k \neq 0} k = \frac{48}{81} \Rightarrow z = \frac{5 \times 48}{81} = \frac{80}{27}$$

تیزبازی

امید می‌خواهد ارتفاع یک ساختمان را که طول سایه آن، ۱۵ متر است، حساب کند. قد امید ۱/۸ متر و طول سایه او در همان لحظه ۰/۶ متر است. ارتفاع ساختمان برحسب متر کدام است؟
 ۳۰ (۱) ۴۲ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

درس Box



نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه:
 در هر مثلث قائم‌الزاویه، برای معرفی و محاسبه نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه حاده (تند)، ابتدا باید اضلاع مثلث را نسبت به آن زاویه نام‌گذاری کنیم (ضلع مقابل، ضلع مجاور و وتر) و سپس نسبت طول این اضلاع را به یکدیگر بسنجیم.

با فرض این که زاویه A قائمه باشد (وتر مثلث ضلع BC است)، برای دو زاویه حاده B و C، چهار نسبت اصلی مثلثاتی به شکل زیر تعریف می‌شوند:

• سینوس (sin): نسبت طول «ضلع مقابل» به آن زاویه، به طول «وتر» مثلث:

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \quad \sin \hat{C} = \frac{AB}{BC}$$

• کسینوس (cos): نسبت طول «ضلع مجاور» به آن زاویه، به طول «وتر» مثلث:

$$\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}, \quad \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$

• تانژانت (tan): نسبت طول «ضلع مقابل» به زاویه، به طول «ضلع مجاور» همان زاویه:

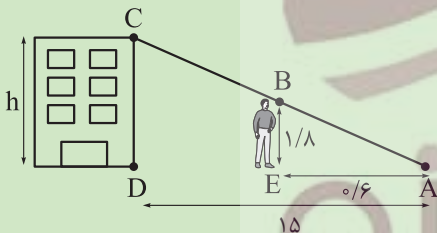
$$\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}, \quad \tan \hat{C} = \frac{AB}{AC}$$

• کتانژانت (cot): نسبت طول «ضلع مجاور» به زاویه، به طول «ضلع مقابل» همان زاویه (این نسبت، دقیقاً معکوس نسبت تانژانت است).

$$\cot \hat{B} = \frac{AB}{AC}, \quad \cot \hat{C} = \frac{AC}{AB}$$

گام اول: ابتدا شکل زیر را در نظر بگیرید:

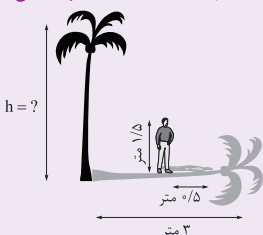
پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام دوم: با توجه به شکل، در مثلث‌های ABE و ACD داریم:

$$\begin{aligned} \triangle ABE: \tan \hat{A} &= \frac{BE}{AE} = \frac{1/8}{0/6} = 3 \\ \triangle ACD: \tan \hat{A} &= \frac{CD}{AD} = \frac{h}{15} \end{aligned} \Rightarrow \frac{h}{15} = 3 \Rightarrow h = 45$$

علی می‌خواهد ارتفاع یک درخت را که طول سایه آن ۳ متر است، حساب کند. قد علی، ۱/۵ متر و طول سایه او در همان لحظه، ۰/۵ متر است. ارتفاع درخت چه قدر است؟
 (ریاضی (۱) - تمرین ۱ صفحه ۳۴ کتاب درسی)



۵۵ اگر $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ و $\cos 3x = 1 - 2m$ باشد، مقدار m کدام می تواند باشد؟

- (۱) -1
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) 1
(۴) $-\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینه ۲

Hint

اول، محدوده زاویه $3x$ رو مشخص کنید و روی دایره مثلثاتی ببینید کسینوس تو این بازه بین چه اعدادی نوسان می کنه؛ بعدش عبارت $1 - 2m$ رو تو همون محدوده گیر بندازید!

درس Box

دایره مثلثاتی: دایره مثلثاتی، یک دایره استاندارد در صفحه مختصات است که دو ویژگی اساسی دارد: (۱) مرکز آن دقیقاً روی مبدأ مختصات $O(0,0)$ قرار دارد. (۲) شعاع آن دقیقاً برابر با ۱ واحد است ($R=1$).
برای اندازه گیری زاویه ها روی این دایره، یک قرارداد جهانی داریم: همیشه نقطه $A(1,0)$ (محل تقاطع دایره با بخش مثبت محور طول ها) را به عنوان نقطه شروع در نظر می گیریم. پاره خط OA ، «ضلع ابتدایی» تمام زاویه هاست. حالا اگر این پاره خط را به اندازه زاویه α حول مبدأ دوران دهیم، به نقطه جدیدی مثل P روی محیط دایره می رسیم. زاویه α ، همان زاویه مثلثاتی متناظر با نقطه P است. جهت چرخش پادساعتگرد (خلاف عقربه های ساعت) به عنوان جهت مثبت و چرخش ساعتگرد به عنوان جهت منفی در نظر گرفته می شود.

محورهای سینوس و کسینوس روی دایره مثلثاتی: زیبایی و قدرت دایره مثلثاتی در این است که نسبت های مثلثاتی یک زاویه را مستقیماً به مختصات یک نقطه روی دایره تبدیل می کند! فرض کنید نقطه $P(x,y)$ روی دایره مثلثاتی قرار دارد و زاویه α را می سازد. اگر از نقطه P به محورهای مختصات عمود کنیم، یک مثلث قائم الزاویه ساخته می شود که وتر آن همان شعاع دایره (یعنی ۱) است. طبق تعریف نسبت های مثلثاتی در این مثلث:

$$\sin \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{y}{1} = y \quad \cos \alpha = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{x}{1} = x$$

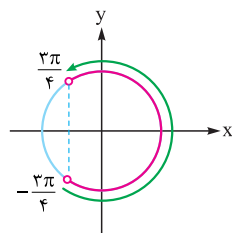
بنابراین:

- محور طول ها (محور x ها) همان محور کسینوس ها است. طول نقطه P دقیقاً مقدار $\cos \alpha$ را نشان می دهد.
- محور عرض ها (محور y ها) همان محور سینوس ها است. عرض نقطه P دقیقاً مقدار $\sin \alpha$ را نشان می دهد.
- حدود سینوس و کسینوس: چون نقطه P همیشه روی محیط دایره ای به شعاع ۱ حرکت می کند، مختصات طول (x) و عرض (y) آن هرگز نمی تواند از ۱ بیشتر یا از -۱ کمتر شود. به همین دلیل، برای هر زاویه دلخواه α ، همواره داریم:
 $-1 \leq \sin \alpha \leq 1 \quad -1 \leq \cos \alpha \leq 1$

گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4} \Rightarrow -\frac{3\pi}{4} < 3x < \frac{3\pi}{4}$$

گام دوم: حال با مشخص کردن محدوده x روی دایره مثلثاتی، بیشترین و کمترین مقدار $\cos 3x$ را به دست می آوریم:



$$-\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos 3x \leq 1$$

گام سوم: با جای گذاری مقدار $\cos 3x$ بر حسب m داریم:

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} < 1 - 2m \leq 1 \Rightarrow \frac{-\sqrt{2}-2}{2} < -2m \leq 0 \Rightarrow 0 \leq m < \frac{2+\sqrt{2}}{4} \approx 0.85$$

در نتیجه مقدار m می تواند برابر صفر باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۵۶ حاصل عبارت $\sqrt[4]{(2-\sqrt{3})^{-1}} \sqrt{\sqrt{3}-1}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
(۳) $\sqrt[4]{2}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

روش‌های گویا کردن مخرج‌های گنگ:

بسته به ظاهر مخرج کسر، از یکی از سه ترفند زیر استفاده می‌کنیم:

- از بین بردن ریشه (برای رادیکال‌های تکی): اگر مخرج کسر فقط شامل یک عبارت رادیکالی به فرم $\sqrt[n]{a^m}$ باشد (با شرط $m < n$)، صورت و مخرج کسر را در عامل $\sqrt[n]{a^{n-m}}$ ضرب می‌کنیم.
- استفاده از اتحاد مزدوج (برای جمع و تفریق ریشه‌های دوم): اگر در مخرج کسر یکی از عبارت‌های دو جمله‌ای $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ یا $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ وجود داشته باشد، صورت و مخرج کسر را در عبارت مزدوج آن (یعنی همان عبارت ولی با علامت وسط قرینه) ضرب می‌کنیم. با این کار، مخرج کسر از طریق اتحاد مزدوج به فرم بدون رادیکال $a - b$ درمی‌آید.
- استفاده از اتحاد چاق و لاغر (برای جمع و تفریق ریشه‌های سوم): اگر در مخرج کسر، یکی از عبارت‌های لاغر $\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}$ یا $\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}$ و یا یکی از عبارت‌های چاق $(\sqrt[3]{a^2} \pm \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})$ وجود داشته باشد، برای ساختن اتحاد مکعب دو جمله‌ای، صورت و مخرج کسر را در عبارت غایب (مکمل آن) ضرب می‌کنیم (پرانتر لاغر در چاق و چاق در لاغر).

گام اول: ابتدا توجه کنید که: پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$(2-\sqrt{3})^{-1} = \frac{1}{2-\sqrt{3}} \times \frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{4-3} = 2+\sqrt{3}$$

گام دوم: حال عبارت داده‌شده را به شکل زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt[4]{2+\sqrt{3}} \sqrt[4]{(\sqrt{3}-1)^2} = \sqrt[4]{(2+\sqrt{3})(4-2\sqrt{3})} = \sqrt[4]{8-4\sqrt{3}+4\sqrt{3}-6} = \sqrt[4]{2}$$

(سوال ۱۰ کنکور تهری ۱۴۰۱)

حاصل عبارت $\sqrt[4]{(4+\sqrt{7})^{-1}} \sqrt{1+\sqrt{7}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$ (۲) $\sqrt[4]{2}$
(۳) $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$ (۴) $\sqrt[4]{2}$

کنکور

توشه ای برای موفقیت

در حل معادله $3x^2 - 18x + 8 = 0$ به روش مربع کامل، به معادله $(x - \frac{k}{3})^2 = 19L$ رسیدیم. حاصل $3L - k$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) -۶

پاسخ: گزینه ۱

Hint

یادتون نره تو روش مربع کامل، اول کار باید کل معادله رو به ضریب x^2 تقسیم کنید تا خیالتون راحت بشه، بعد برید سراغ نصف کردن x !

درس Box

معادله درجه دوم و روش های حل آن: هر معادله به صورت $ax^2 + bx + c = 0$ که در آن، $a \neq 0$ را **معادله درجه دوم** می نامند. عددهای a ، b و c را ضرایب های این معادله می نامند و x مجهول است. منظور از حل کردن این معادله، پیدا کردن عددهایی حقیقی مانند x است که به ازای آن ها تساوی برقرار است. اگر هیچ کدام از ضرایب های a ، b و c صفر نباشند، معادله را **کامل** می نامند. روش تجزیه: گاهی با استفاده از اتحاد جمله مشترک یا روش های دیگر تجزیه، می توان معادله درجه دوم را به حاصل ضرب دو عبارت درجه اول تبدیل کرد. با برابر صفر قراردادن هر پرانتز، معادله به دو معادله درجه اول ساده تبدیل شده و جواب ها به دست می آیند. روش ریشه گیری: اگر معادله درجه دوم پس از ساده سازی به فرم مربع کامل $(ax + b)^2 = c$ درآید (با این شرط که $a \neq 0$ و سمت راست یعنی $c \geq 0$ باشد)، می توانیم با ریشه گیری از دو طرف تساوی، جواب های آن را به صورت زیر به دست آوریم:

$$ax + b = \pm \sqrt{c} \Rightarrow ax = -b \pm \sqrt{c} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-b - \sqrt{c}}{a} \\ x = \frac{-b + \sqrt{c}}{a} \end{cases}$$

روش مربع کامل کردن: اگر معادله درجه دوم به صورت $x^2 + mx = n$ باشد، می توانیم با اضافه کردن مقدار $\frac{m^2}{4}$ (یعنی مربع نصف ضریب x) به هر دو طرف معادله، سمت چپ را به صورت مربع یک دوجمله ای درآوریم و سپس معادله را با روش ریشه گیری حل کنیم:

$$x^2 + mx = n \Rightarrow x^2 + mx + \frac{m^2}{4} = n + \frac{m^2}{4} \Rightarrow (x + \frac{m}{2})^2 = \frac{4n + m^2}{4}$$

نکته مهم در روش مربع کامل کردن: در استفاده از روش مربع کامل کردن، همواره به یاد داشته باشید که ضریب x^2 باید برابر با ۱ باشد. اگر ضریب x^2 عددی غیر از ۱ بود، در اولین گام حتماً باید کل معادله (هر دو طرف) را بر ضریب x^2 تقسیم کنیم و سپس مراحل را پیش ببریم.

روش کلی (روش دلتا): برای حل هر معادله درجه دوم استاندارد به فرم $ax^2 + bx + c = 0$ ، ابتدا عبارتی به نام «مبین» یا «دلتا» را با فرمول $\Delta = b^2 - 4ac$ محاسبه می کنیم.

• اگر $\Delta \geq 0$ باشد، معادله دارای جواب حقیقی است و این جواب ها از فرمول کلی زیر به دست می آیند:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

• اگر $\Delta < 0$ باشد، معادله هیچ ریشه حقیقی ای ندارد (جواب ندارد).

گام اول: ابتدا معادله داده شده را به روش مربع کامل بازنویسی می کنیم:

$$3x^2 - 18x + 8 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 - 6x + \frac{8}{3} = 0 \Rightarrow x^2 - 6x = -\frac{8}{3}$$

$$\xrightarrow{+9} x^2 - 6x + 9 = -\frac{8}{3} + 9 \Rightarrow (x - 3)^2 = \frac{19}{3}$$

گام دوم: با مقایسه معادله به دست آمده با معادله صورت سؤال، داریم:

$$\begin{cases} \frac{k}{2} = 3 \Rightarrow k = 6 \\ 19L = \frac{19}{3} \Rightarrow L = \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow 3L - k = 3(\frac{1}{3}) - 6 = -5$$

اگر سهمی به معادله $y = (1-2a)x^2 + 2x - 3$ نسبت به خط $x = -1$ متقارن باشد، این منحنی محور x را با کدام طول منفی قطع می کند؟

۱) ۴-

۲) ۲-

۳) ۳-

۴) ۱-

پاسخ: گزینه ۲

Hint

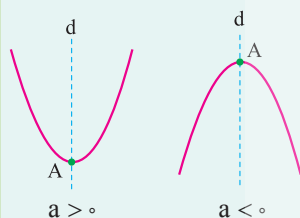
خط تقارن سهمی همون طول رأس سهمیه! با فرمول طول رأس، ضریب مجهول رو پیدا کنید و بعدش برید سراغ پیدا کردن محل برخورد نمودار با محور طول ها.

درس Box

سهمی و ویژگی های ظاهری آن: به نمودار تابع درجه دوم با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ (که در آن $a, b, c, a \neq 0$) عددی حقیقی اند)، سهمی می گویند.

شکل ظاهری سهمی کاملاً به علامت ضریب a بستگی دارد:

- اگر $a > 0$ باشد، دهانه سهمی رو به بالا باز می شود و نقطه A در نمودار، پایین ترین نقطه سهمی است.
- اگر $a < 0$ باشد، دهانه سهمی رو به پایین باز می شود و نقطه A در نمودار، بالاترین نقطه سهمی است.



در هر دو حالت، به نقطه A رأس سهمی می گویند، همچنین خط d که دقیقاً از رأس سهمی می گذرد و موازی با محور عرض ها (محور y) است، محور تقارن سهمی نامیده می شود (زیرا سهمی را به دو نیمه کاملاً متقارن تقسیم می کند).

مختصات رأس و معادله خط تقارن سهمی: برای یافتن دقیق موقعیت سهمی در صفحه مختصات، شناختن مختصات رأس و خط تقارن آن از روی معادله استاندارد $y = ax^2 + bx + c$ بسیار ضروری است:

- مختصات رأس سهمی: نقطه رأس سهمی، همواره دارای مختصات زیر است (که طول آن از روی ضرایب و عرض آن از روی مقدار دلتا به دست می آید):

$$\text{رأس سهمی} = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$$

- معادله محور تقارن: از آن جا که محور تقارن همواره یک خط کاملاً عمودی است که دقیقاً از نقطه رأس سهمی عبور می کند، معادله آن برابر با طول همان نقطه رأس خواهد بود:

$$x = -\frac{b}{2a}$$

گام اول: با توجه به این که سهمی نسبت به خط $x = -1$ متقارن است، طول رأس آن $x_S = -1$ است:

$$x_S = -\frac{b}{2a} = -1 \Rightarrow 1 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow a = 0$$

گام دوم: با جای گذاری مقدار a ، معادله سهمی را نوشته و طول نقاط برخورد آن با محور x ها را مشخص می کنیم:

$$a = 0 \Rightarrow y = x^2 + 2x - 3$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -3 \end{cases}$$

سهمی در نقطه ای با طول منفی $x = -3$ با محور x ها برخورد دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ ، خط $x = 2$ محور تقارن آن است. مقدار a را به دست آورید. (سوال ۱۰. امتحان نهایی، فروردین ۱۴۰۳)

در بازه (a, b) عبارت $-\frac{1}{3}x^2 + 17x - 48$ مثبت و عبارت $|\frac{x-2}{3} + 1|$ کوچک‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

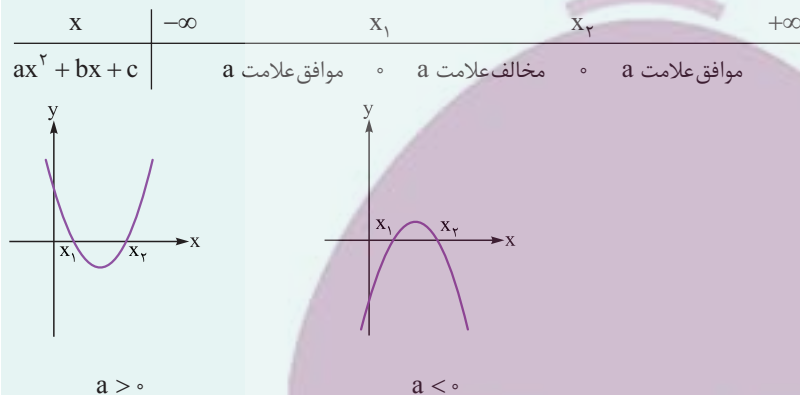
Hint

هر کدام از نامعادلات رو جداگانه حل کنید (یکی با تعیین علامت و یکی با بازکردن قدرمطلق)؛ در آخر از جواب‌هاشون اشتراک بگیرید تا مرزهای بازه نهایی مشخص بشه.

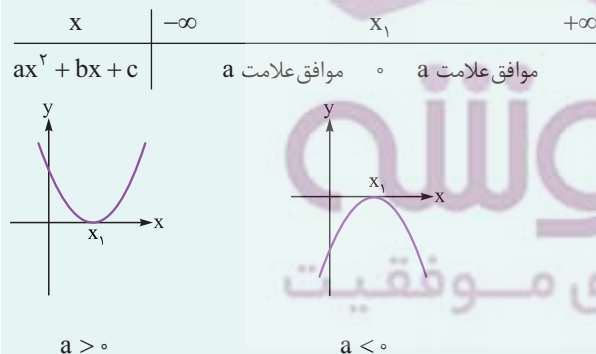
درس‌Box

تعیین علامت چندجمله‌ای درجه دوم: چندجمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ را در نظر بگیرید (با فرض $a > 0$)، هنگام تعیین علامت این چندجمله‌ای، بسته به مقدار دل‌تا $(\Delta = b^2 - 4ac)$ ، دقیقاً با یکی از سه حالت زیر روبه‌رو می‌شویم:

حالت اول: $\Delta > 0$ در این حالت معادله $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه حقیقی و متمایز دارد. این جواب‌ها را x_1 و x_2 می‌نامیم و فرض می‌کنیم $x_1 < x_2$ ، در این صورت علامت چندجمله‌ای فقط در بین دو ریشه مخالف علامت a و در خارج از دو ریشه موافق علامت a است:



حالت دوم: $\Delta = 0$ در این حالت معادله یک جواب (ریشه مضاعف) دارد. این جواب را x_1 می‌نامیم. چندجمله‌ای در ریشه برابر صفر است و در بقیه نقاط، همواره موافق علامت a خواهد بود:

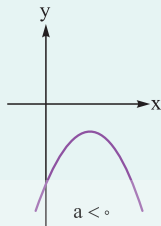
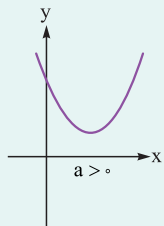


ایران توشه

توشه ای برای موفقیت

حالت سوم: $\Delta < 0$ در این حالت معادله هیچ جواب حقیقی‌ای ندارد (نمودار محور طول‌ها را قطع نمی‌کند). در این شرایط، علامت چندجمله‌ای در کل دامنه اعداد حقیقی، همواره موافق علامت a است:

x	$-\infty$	$+\infty$
$ax^2 + bx + c$	موافق علامت a	



حل نامعادلات قدرمطلق: برای حل نامعادلاتی که شامل قدرمطلق هستند، با توجه به تعریف قدرمطلق (فاصله تا مبدأ)، می‌توانیم از ویژگی‌های استاندارد زیر استفاده کنیم:

● حالت $|x| < a$: اگر $a > 0$ باشد، جواب نامعادله به فرم $-a < x < a$ است (اگر $a \leq 0$ باشد، نامعادله جواب ندارد، چون قدرمطلق نمی‌تواند اکیداً منفی باشد).

● حالت $|x| \leq a$: اگر $a \geq 0$ باشد، جواب نامعادله به فرم $-a \leq x \leq a$ است (اگر $a < 0$ باشد، نامعادله جواب ندارد).

● حالت $|x| > a$: اگر $a \geq 0$ باشد، جواب نامعادله شامل دو بازه جداگانه است: $x > a$ یا $x < -a$. (اگر $a < 0$ باشد، مجموعه جواب نامعادله برابر کل اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ است، زیرا قدرمطلق همواره نامنفی و در نتیجه بزرگ‌تر از یک عدد منفی است).

● حالت $|x| \geq a$: اگر $a \geq 0$ باشد، جواب نامعادله شامل بازه‌های $x \geq a$ یا $x \leq -a$ است (اگر $a \leq 0$ باشد، مجموعه جواب نامعادله باز هم برابر $\mathbb{R}$ است).



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: عبارت اول را تعیین علامت می‌کنیم:

$$-\frac{1}{3}x^2 + 17x - 48 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-17 \pm \sqrt{17^2 - 4 \times \frac{1}{3} \times 48}}{-\frac{2}{3}} = \frac{-17 \pm 15}{-\frac{2}{3}} = 48 \text{ و } 3$$

x	$-\infty$	3	48	$+\infty$
$-\frac{1}{3}x^2 + 17x - 48$	-	-	+	-

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}x^2 + 17x - 48 > 0 \Rightarrow x \in (3, 48) \quad (1)$$

جواب‌های معادله $-\frac{1}{3}x^2 + 17x - 48 = 0$ را به کمک روش روسی به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\times c} r^2 + 17r + 16 = (r+1)(r+16) = 0 \Rightarrow r_1 = -1, r_2 = -16 \xrightarrow{\div -\frac{1}{3}} x_1 = 3, x_2 = 48$$

گام دوم: هم‌چنین با توجه به ویژگی‌های قدرمطلق برای عبارت دوم داریم:

$$|\frac{x-2}{3} + 1| < 2 \Rightarrow -2 < \frac{x-2}{3} + 1 < 2 \Rightarrow -3 < \frac{x-2}{3} < 1 \Rightarrow -9 < x-2 < 3 \Rightarrow -7 < x < 5 \quad (2)$$

گام سوم: برای این که هم‌زمان هر دو نامعادله برقرار باشند، از (1) و (2) اشتراک می‌گیریم:

$$(1) \cap (2): (3, 48) \cap (-7, 5) = (3, 5)$$

بنابراین بزرگ‌ترین بازه ممکن برای (a, b) بازه $(3, 5)$ و در نتیجه بیشترین مقدار $b - a$ برابر 2 است.

یه جور دیگه ➡

۶۰. اگر تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 - ax^2 - bx}{x^2 + 2x - 3}$ روی $\mathbb{R} - \{-3, 1\}$ همانی و تابع g با ضابطه

$g(x) = |2x - a + 2| + |2x + b - 1|$ روی بازه $[m, n]$ ثابت باشد، بیشترین مقدار $n - m$ کدام است؟

۱ (۲)

۲ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

Hint

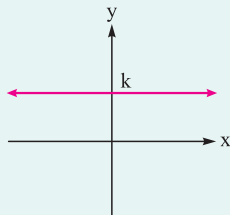
تابع f که همانیه، یعنی خروجیش دقیقاً خود x می‌شه. برای تابع g هم ریشه‌های داخل قدرمطلق رو پیدا کنید و ببینید تو کدوم بازه، x ها خط می‌خورن و یه عدد ثابت می‌مونه.

درس Box

معرفی تابع ثابت و ویژگی‌های آن:

تابع ثابت، به تابعی گفته می‌شود که خروجی آن فارغ از نوع ورودی، همواره یک مقدار مشخص و بدون تغییر است. به بیان ریاضی، برد این تابع تنها از یک عضو تشکیل شده است.

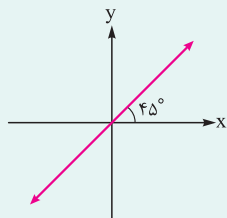
اگر تابع f را یک تابع ثابت در نظر بگیریم، فرمول یا ضابطه آن به صورت $f(x) = k$ نوشته می‌شود که در آن k نمایانگر یک عدد حقیقی ثابت است. در شرایطی که دامنه این تابع تمام اعداد حقیقی (مجموعه $\mathbb{R}$) باشد، نمودار آن به شکل یک خط کاملاً افقی و موازی با محور طول‌ها (محور x) رسم می‌شود که از نقطه k روی محور عرض‌ها می‌گذرد:



آشنایی با تابع همانی:

تابع همانی تابعی است که مانند یک آینه عمل می‌کند، یعنی هیچ تغییری روی ورودی‌های خود اعمال نمی‌کند و هر مقداری که از دامنه به آن داده شود، دقیقاً همان مقدار را در برد به عنوان خروجی تحویل می‌دهد، از این‌رو در تابع همانی همواره دامنه و برد با یکدیگر برابر هستند.

چنانچه دامنه این تابع مجموعه اعداد حقیقی در نظر گرفته شود؛ ضابطه آن به صورت $y = x$ (یا $f(x) = x$) خواهد بود. نمودار چنین تابعی، یک خط راست است که از مبدأ مختصات عبور کرده و به عنوان نیمساز ربع اول و سوم شناخته می‌شود، بنابراین با بخش مثبت محور x ، زاویه دقیق 45° درجه می‌سازد.



گام اول: تابع f ، روی دامنه‌اش تابعی همانی است، پس ضابطه آن باید به صورت $f(x) = x$ باشد:

$$\frac{x^2 - ax^2 - bx}{x^2 + 2x - 3} = x \Rightarrow x^2 - ax^2 - bx = x^2 + 2x^2 - 3x$$

$$(2+a)x^2 + (b-3)x = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 3 \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با فاکتورگیری از x در صورت ضابطه تابع f داریم:

$$f(x) = \frac{x(x^2 - ax - b)}{x^2 + 2x - 3}$$

$$a = -2, b = 3$$

حال برای این که f تابعی همانی باشد، باید:

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر a و b ، ضابطه تابع g را بازنویسی کرده و به کمک ریشه‌های داخل قدرمطلق ضابطه تابع را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$g(x) = |2x + 4| + |2x + 2| \Rightarrow g(x) = \begin{cases} -4x - 6 & ; x < -2 \\ 2 & ; -2 \leq x \leq -1 \\ 4x + 6 & ; x > -1 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه‌های تابع g ، بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع g روی آن ثابت است، بازه $[-2, -1]$ است؛ بنابراین بیشترین مقدار $n - m$ برابر می‌شود با $1 - (-2) = 3$.

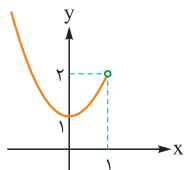


۶۱ اگر برد تابع $f(x) = \begin{cases} ax-b & ; x \geq 1 \\ x^2+1 & ; x < 1 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، مقدار $b-a$ کدام می‌تواند باشد؟

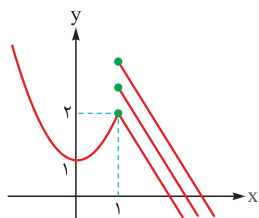
- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) -۱

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا نمودار تابع f را در محدوده $x < 1$ رسم می‌کنیم:



گام دوم: حال برای این که برد تابع برابر $\mathbb{R}$ باشد، باید خط $y = ax - b$ دارای شیب منفی و مقدار آن در $x = 1$ بزرگ‌تر یا مساوی ۱ باشد:



$$x=1: a-b \geq 1 \Rightarrow b-a \leq -1$$

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

به چند طریق می توان به ۶ سؤال چهارگزینه ای و ۴ سؤال دوگزینه ای جواب داد، در صورتی که مجبور نباشیم به همه سؤالات پاسخ دهیم؟

$$5^6 \times 3^4 \quad (2)$$

$$12^4 \quad (1)$$

$$6^4 + 2^4 \quad (4)$$

$$5^6 + 3^4 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

وقتی مجبور نیستید به سؤالی جواب بدهید، «سفیدگذاشتن» هم خودش به گزینه جدید حساب می شه! پس به گزینه های هر سؤال یکی اضافه کنید و از اصل ضرب کمک بگیرید.



درس Box

اصل ضرب در آنالیز ترکیبی:

شرایطی را در نظر بگیرید که انجام یک کار، نیازمند طی کردن دقیقاً k مرحله پی در پی و وابسته به هم باشد. اگر بتوانید مرحله اول را به m_1 طریق، مرحله دوم را به m_2 طریق و در نهایت مرحله k ام را به m_k طریق انجام دهید، برای محاسبه تعداد کل حالت های انجام این کار چندمرحله ای، باید تعداد انتخاب های هر مرحله را در یکدیگر ضرب کنید؛ در نتیجه، کل کار مورد نظر به تعداد دفعات زیر قابل انجام است:

$$m_1 \times m_2 \times \dots \times m_k$$

اصل جمع در آنالیز ترکیبی:

تصور کنید برای انجام یک کار مشخص، k مسیر یا روش کاملاً مجزا پیش روی شماست. اگر روش اول به m_1 طریق، روش دوم به m_2 طریق و به همین ترتیب روش k ام به m_k طریق قابل انجام باشد، در صورتی که مجاز باشید برای انجام کار مورد نظر فقط یکی از این k روش را انتخاب کنید، کافی است تعداد حالت های هر روش را با هم جمع کنید.

بنابراین، کل راه های ممکن برای انجام آن کار برابر خواهد بود با:

$$m_1 + m_2 + \dots + m_k$$

گام اول: برای ۶ سؤال، چهار گزینه برای جواب دادن و یک حالت هم برای پاسخ ندادن داریم:

۵^۶: کل حالت ها برای ۶ سؤال

گام دوم: برای ۴ سؤال نیز دو گزینه برای جواب دادن و یک حالت هم برای پاسخ ندادن داریم:

۳^۴: کل حالت ها برای ۴ سؤال

گام سوم: تعداد کل حالت های جواب دادن به این ۱۰ سؤال برابر است با:

$$5^6 \times 3^4$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



یک آزمون چندگزینه ای شامل ۱۰ سؤال چهارگزینه ای و ۵ سؤال دوگزینه ای (بله - خیر) است. فردی قصد دارد به سؤال ها به صورت تصادفی جواب دهد. او به چند روش می تواند این کار را انجام دهد، اگر: الف) اگر مجبور باشد به همه سؤالات جواب دهد؟ ب) بتواند سؤالات را بدون جواب هم بگذارد؟

(ریاضی (۱) - تمرین ۶ صفحه ۱۲۶ کتاب درسی)

۶۳ اگر $(n+1)! = 42(n-1)!$ باشد، آن گاه $\left(\frac{n}{3}\right)!$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۲۴ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

فاکتوریل: اگر n عددی طبیعی باشد، حاصل ضرب تمام اعداد طبیعی از ۱ تا n (یعنی $1 \times 2 \times \dots \times n$) را با نماد $n!$ نشان می‌دهیم و آن را «**فاکتوریل**» می‌خوانیم، هم‌چنین در ریاضیات، یک قرارداد بسیار مهم داریم:

$$0! = 1, 1! = 1$$

ویژگی بازگشتی فاکتوریل: توجه کنید که همیشه می‌توانیم فاکتوریل یک عدد را برحسب فاکتوریل عدد قبل از آن بازنویسی کنیم. این ویژگی در ساده کردن کسرها به شدت کاربرد دارد:

$$n! = (n-1)! \times n$$

گام اول: ابتدا با توجه به تعریف فاکتوریل، معادله را به صورت زیر بازنویسی و مقدار n را به دست می‌آوریم:

$$(n+1)(n)(n-1)! = 42(n-1)! \Rightarrow (n+1)(n) = 42 = 7 \times 6 \Rightarrow n = 6$$

گام دوم: حال با داشتن مقدار n می‌توان نوشت:

$$\left(\frac{n}{3}\right)! = \left(\frac{6}{3}\right)! = 2! = 2$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت

در یک ظرف، ۴ مهره آبی و ۷ مهره قرمز وجود دارد. چهار مهره را به صورت متوالی و بدون جای گذاری خارج می کنیم. احتمال آن که رنگ مهره های اول و سوم یکسان و رنگ مهره های دوم و چهارم نیز یکسان باشد (اما هر چهار مهره هم رنگ نباشند)، کدام است؟

$$\frac{2}{11} \quad (۴) \quad \frac{3}{11} \quad (۳) \quad \frac{14}{55} \quad (۲) \quad \frac{7}{55} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

ترکیب های r تایی و محاسبه تعداد آنها: به هر انتخاب r شیء متمایز (n " r " °) که در آن ترتیب انتخاب مهم نیست، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.

تعداد ترکیب های r تایی: تعداد ترکیب های r شیء از n شیء متمایز (n " r " °) را با نماد $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نشان می دهیم که مقدار آن از طریق فرمول فاکتوریل زیر محاسبه می شود:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

مفاهیم اولیه احتمال (آزمایش تصادفی): برای ورود به بحث احتمال، ابتدا باید با سه مفهوم کلیدی آشنا شویم:

● **آزمایش تصادفی:** آزمایشی را که همه حالت های ممکن نتیجه آن را بدانیم، اما نتیجه آن از پیش معلوم نباشد، آزمایش تصادفی می نامند (مانند پرتاب یک تاس یا سکه).

● **فضای نمونه ای:** مجموعه همه حالت های ممکن یک آزمایش تصادفی را فضای نمونه ای این آزمایش تصادفی می نامند (معمولاً با حرف S نشان داده می شود).

● **پیشامد تصادفی:** هر زیرمجموعه از فضای نمونه ای را یک پیشامد تصادفی از این فضای نمونه ای می نامند (معمولاً با حروفی مثل A و B نشان داده می شوند).

احتمال رخداد یک پیشامد: فرض کنید فضای نمونه ای S، مجموعه ای متناهی (قابل شمارش) و ناتهی باشد و A نیز پیشامدی از این فضای نمونه ای باشد.

در این صورت، احتمال رخداد پیشامد را با نماد $P(A)$ نشان می دهیم. این احتمال به ساده ترین شکل ممکن، از تقسیم تعداد حالت های مطلوب (تعداد اعضای پیشامد A) بر تعداد کل حالت های ممکن (تعداد اعضای فضای نمونه ای S) به دست می آید:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

گام اول: ابتدا توجه کنید که تعداد کل حالت های خارج کردن ۴ مهره به صورت متوالی و بدون جای گذاری برابر است با:

$$n(S) = \binom{11}{1} \times \binom{10}{1} \times \binom{9}{1} \times \binom{8}{1} = 11 \times 10 \times 9 \times 8$$

$\downarrow$ مهره اول $\downarrow$ مهره دوم $\downarrow$ مهره سوم $\downarrow$ مهره چهارم

گام دوم: حال تعداد حالت هایی که در آن رنگ مهره های اول و سوم و مهره های دوم و چهارم یکسان باشد (اما هر چهار مهره هم رنگ نباشند)، برابر است با:

$$n(A) = \binom{4}{1} \times \binom{7}{1} \times \binom{3}{1} \times \binom{6}{1} + \binom{7}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{6}{1} \times \binom{3}{1} = 2(7 \times 6 \times 4 \times 3)$$

$\downarrow$ چهارم آبی $\downarrow$ سوم قرمز $\downarrow$ دوم آبی $\downarrow$ اول قرمز یا $\downarrow$ اول قرمز $\downarrow$ دوم آبی $\downarrow$ سوم قرمز $\downarrow$ چهارم قرمز

گام سوم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2 \times 7 \times 6 \times 4 \times 3}{11 \times 10 \times 9 \times 8} = \frac{14}{110} = \frac{7}{55}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۷ کتاب متمایز به طور تصادفی روی هم قرار گرفته‌اند که ۲ کتاب از میان آن‌ها، ریاضی است. با کدام احتمال، این ۲ کتاب ریاضی در جایگاه‌های دوم و ششم هستند؟

$$\frac{1}{21} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{42} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{12} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{14} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

Hint

جایگاه‌های دوم و ششم رو برای کتاب‌های ریاضی رزرو کنید! اول حالت‌های چیدمان این دو کتاب تو جاهای خودشون رو حساب کنید و بعد برید سراغ جایگشت بقیه کتاب‌ها تو جاهای خالی.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا تعداد حالت‌های کل یعنی تعداد حالت‌های قرار گرفتن ۷ کتاب متمایز کنار هم را حساب می‌کنیم:

$$n(S) = 7!$$

گام دوم: حال تعداد حالت‌هایی که ۲ کتاب ریاضی در جایگاه‌های دوم و ششم قرار بگیرند را به دست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & & 4 & 3 & 2 & & 1 \\ \hline & \text{ریاضی} & & & & & \text{ریاضی} \end{array}$$

$$n(A) = 2! \times 5! = 2 \times 5!$$

جایگشت ۲ کتاب ریاضی

گام سوم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2 \times 5!}{7!} = \frac{2 \times 5!}{7 \times 6 \times 5!} = \frac{1}{21}$$

ایران تونلنه
توشه ای برای موفقیت