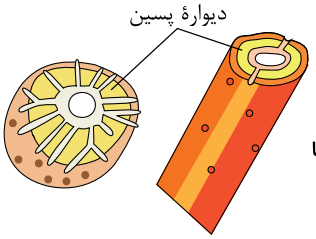
پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ **۴**



یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم، اسکلروئید و یاخته‌های بلند این بافت، فیبر نام دارند. مطابق با شکل مقابل، در دیوارهٔ فیبر فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب و غیرمنشعب دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک بافت مردهٔ گیاهی، تنها بخش باقی‌مانده از یاخته‌ها دیوارهٔ یاخته‌ای است و فضای درونی یاخته‌ها خالی است. یاخته‌ها بافت اسکلرانشیم مرده‌اند.

۲) لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی به اشکال متفاوتی رسوب می‌کند.

۳) یاخته‌های بافت کلانشیم فاقد دیوارهٔ پسین هستند اما دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند. به همین علت کلانشیم‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند.

۲ ۱ ۲ ۳ **۴** طبق متن کتاب، گیاهان علفی به کمک تورژسانس استوار می‌مانند. در این گیاهان همهٔ یاخته‌های زنده سامانهٔ پوششی (روپوست) و زمینه‌ای دارای هسته‌اند و بنابراین پروتوپلاست آنها از سه بخش متمایز شامل هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است. دقت کنید که در سامانهٔ آوندی، آوندهای آبکش زنده‌اند اما هسته ندارند. در سامانهٔ بافت پوششی جوان (روپوست)، تنها یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز کردن داشته و در درون خود کلروپلاست را جای می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در گیاهان علفی فقط سامانهٔ بافت پوششی (روپوست) است که همهٔ یاخته‌های آن زنده‌اند. گروهی از یاخته‌های این سامانه مستقیماً حاصل تقسیم مریستم نیستند؛ بلکه از تمایز نوعی یاختهٔ روپوستی حاصل شده‌اند.

گزینه (۲): بر اساس متن کتاب درسی درمی‌یابیم که تنوع یاخته‌های سامانهٔ آوندی از سایرین بیشتر است. اصلی‌ترین یاخته‌های این بافت‌ها، یاخته‌هایی‌اند که آوندها (یاخته‌های تراکئید، عنصر آوندی و یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکشی) را می‌سازند. دقت داشته باشید که تمامی این یاخته‌ها فاقد هسته هستند و امکان فعالیت توالی افزاینده در هیچ‌یک از آنها وجود ندارد. در این بافت‌ها علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارد.

گزینه (۳): یاخته‌ها با دیوارهٔ لیگنینی در سامانهٔ زمینه‌ای و آوندی یافت می‌شوند. سامانهٔ زمینه‌ای به جابه‌جایی شیرهٔ گیاه نمی‌پردازد.

۳ ۱ ۲ ۳ **۴** به‌طور کلی در گیاهان، یاخته‌های مرده نظیر فیبرها و اسکلرئیدها، تراکئیدها و عناصر آوندی، یاخته‌های بالغ آبکشی و یاخته‌های مرده بافت چوب‌پنبه‌ای، فاقد هسته هستند. نکته مهم این گزینه، آن است که دقت کنید گیاهان تک‌لپه‌ای فاقد مریستم‌های پسین بوده و تشکیل پیراپوست در این دسته از گیاهان اصلاً رخ نمی‌دهد.

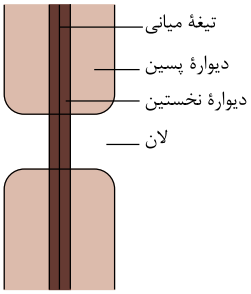
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های مریستمی و پارانشیمی می‌توانند توانایی تقسیم داشته باشند. در درون یاخته‌های پارانشیمی ممکن است واکوئل بزرگی به‌منظور ذخیرهٔ مواد دیده شود.

گزینه (۲): یاخته‌های کلانشیمی، فیبرها، اسکلرئیدها و آوندهای چوبی در استحکام اندام‌های گیاهی شرکت می‌کنند. از بین این یاخته‌ها کلانشیم فاقد دیوارهٔ پسین است.

گزینه (۳): یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکشی، دیوارهٔ نخستین نازک دارند. یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکشی متعلق به سامانهٔ بافت آوندی هستند.

۴ ۱ ۲ ۳ **۴** اسکلرئیدها یاخته‌هایی از بافت اسکلرانشیمی با دیواره‌ای متشکل از سه بخش تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین هستند. تیغهٔ میانی در ابتدای تولید شدن در تماس با غشای یاخته‌ای و انواع پروتئین‌های آن قرار می‌گیرد. سپس با تشکیل دیوارهٔ نخستین در این یاخته، تیغهٔ میانی از غشا جدا شده و فاصله گرفته و دیوارهٔ نخستین در تماس با آن قرار می‌گیرد. سپس برای دیواره پسین نیز چنین اتفاقی رخ می‌دهد و در نهایت با چوبی‌شدن این دیواره، مرگ یاخته رخ می‌دهد.



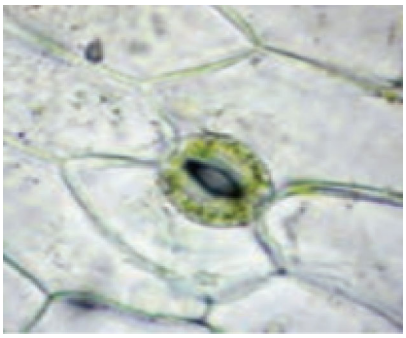
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین بعد از اتمام تقسیم سیتوپلاسم (تشکیل تیغهٔ میانی) تشکیل می‌شوند.

گزینه (۲): دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین واجد رشته‌های سلولزی در ساختار خود هستند.

گزینه (۳): طبق شکل دیده می‌شود که تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین در مناطق نازک‌شدهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای (لان) وجود دارند.

۵ ۱ ۲ ۳ **۴**



فقط مورد «الف» درست است.

گیاهان تک‌لپه دارای رگبرگ موازی و گیاهان دولپه، رگبرگ منشعب دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، بخشی به نام پوست مرز مشخصی ندارد، ولی با توجه به موارد دیگر ظاهراً فقط این گزینه درسته!

ب) در دانهٔ گیاهان تک‌لپه، فقط یک لپه وجود دارد.

ج) گیاهان تک‌لپه در ساقهٔ دستجات آوندی بیشتری نسبت به گیاهان دولپه دارند. در این گیاهان دستجات آوندی به‌طور پراکنده قرار دارند.

د) در ریشهٔ بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیوارهای جانبی یاخته‌های درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا Uشکل دارند. طبق شکل زیر، یاخته‌های نعلی فقط در گیاهان تک‌لپه وجود دارند.

۶ **۱** ۲ ۳ ۴ در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و سامانهٔ بافتی آوندی یاخته‌هایی با دیوارهٔ ضخیم وجود دارد (یاخته‌های فیبری در سامانهٔ بافت زمینه‌ای و همین‌طور در اطراف یاخته‌های آوند چوبی) در این سامانه، یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد که دارای دیوارهٔ نازک و انعطاف‌پذیر هستند.

گزینه «۲»: سامانهٔ بافت زمینه‌ای، فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.

گزینه «۳»: در سامانهٔ بافت آوندی، یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد که فاقد کلروپلاست است و درنتیجه، توانایی انجام عمل فتوسنتز را ندارد.

گزینه «۴»: در پوست ساقهٔ گیاه علفی، پارانشیم‌های کلروفیل‌دار وجود دارد که از انتشار آب ممانعت به عمل نمی‌آورد.

۷ ۱ ۳ ۴ **۲** بخش ۲ (دیوارهٔ نخستین) و بخش ۳ (تیغهٔ میانی) محتویات ریزکیسه‌ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.

گزینه ۱: رشته‌های سلولزی به‌طور عمده در بخش ۱ (دیوارهٔ پسین) و بخش ۲ (دیوارهٔ نخستین) وجود دارند که از مونوساکاریدهای شش‌کربنی گلوکز تشکیل شده‌اند.

گزینه ۳: وزیکول، دوغشایی نیست.

گزینه ۴: بخش ۲ (دیوارهٔ نخستین) و بخش ۳ (تیغهٔ میانی)، هردو دارای پکتین هستند.

۸ **۱** ۲ ۳ ۴ ریشه‌های فرعی فراوان بر روی ریشهٔ قطور، منظور ریشهٔ راست است که در گیاهان دولپه دیده می‌شود، با توجه به شکل فعالیت گفتار ۳ فصل ۶ دهم، پوست ریشه، گیاهان دولپه کاملاً مشخّص است.

گزینه ۲: در گیاهان دولپه، یاخته‌های حاوی چوب‌پنبه (درون‌پوست) در مجاورت لایهٔ ریشه‌زای ریشه قرار دارند. پوست ریشه در دولپه‌ای‌ها نازک نیست.

گزینه ۳: در گیاهان تک‌لپه دستهٔ آوندهای چوبی وآبکش ساقه، بر روی دایره‌های هم‌مرکز قرار دارند و آوندهای چوبی در مرکز ریشه قرار ندارند.

گزینه ۴: در گیاهان دولپه دستهٔ آوندهای چوبی و آبکش ساقه، بر روی یک دایره قرار دارند، یاخته‌های آوند چوبی با دیوارهٔ پسین در مرکز ریشهٔ این گیاهان وجود دارد.

۹ **۱** ۲ ۳ ۴ شکل سؤال برش عرضی ساقه یک گیاه دولپه را نشان می‌دهد. (نادرستی گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» پیراپوست در اندام‌های مسن جانشین رو پوست می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای‌شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است.

۱۰ **۱** ۲ ۳ ۴ سلول‌های کلانشیم دارای دیوارهٔ نخستین هستند که در برخی مناطق ضخیم‌اند (غیریکنواخت) و توانایی رشد خود را حفظ کرده‌اند و قادر به ترشح پوستک نمی‌باشند و فاقد دیوارهٔ دومین می‌باشند.

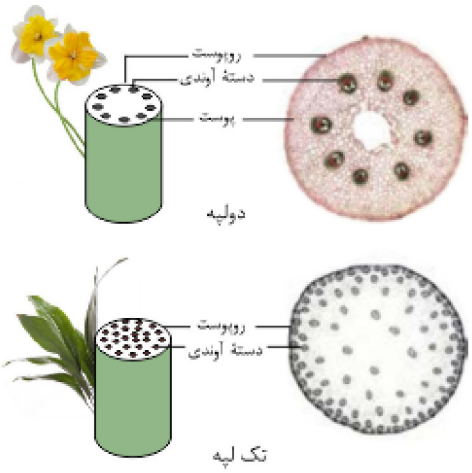
۱۱ **۴** ۱ ۲ ۳ با توجه به شکل زیر، در مرکز ساقهٔ دولپه‌ای‌ها، آوندی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) استوانهٔ آوندی، استوانه‌ای است که بافت‌های آوندی در آن قرار دارند و مرز بین این استوانه و پوست در ساقهٔ گیاهان دولپه‌ای مشخص است؛ ولی در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای مشخص نیست.

گزینهٔ ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، دسته‌های آوندی روی دایره‌ای متحدالمرکز قرار دارند نه دوایر متحدالمرکز.

گزینهٔ ۳) در ساقهٔ تک‌لپه‌ای‌ها، تعداد دسته‌های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است.



۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱- سلول‌های روپوستی ۲- ساقهٔ جوان، ۳- برگ، ۴- میوه و بخش‌های گل (مانند کاسبرگ و گلبرگ)، ماده‌ای لیپیدی ترشح می‌کنند که پوستک یا کوتیکول نام دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پوستک از لایهٔ روپوست ترشح می‌شود. نه از لایهٔ زیر آن.

۳) پوستک ساختار سلولی ندارد و فقط شامل پلی‌مری از اسیدهای چرب طویل می‌باشد.

۴) همان‌طور که در بالا اشاره شد، در پوستک، سلول از جمله سلول نگهبان و کرک (که نوعی سلول تمایزیافته‌ی روپوستی هستند) وجود ندارد.

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ سلول‌های سازندهٔ تار کشنده، با جذب مداوم آب در پیوستگی رسیدن شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی) به آوندهای چوبی تاثیرگذار می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: سلول‌های بنیادی در مجاورت سلول‌های مردهٔ کلاهک می‌باشند و روی آن‌ها سلول‌های مریستمی قرار دارند. سلول‌های سازندهٔ تار کشنده که از نوع روپوست می‌باشند، بالاتر از نوک ریشه و کمی بالاتر از سلول‌های بنیادی قرار دارند.

گزینه ۴: سلول تمایزیافتهٔ روپوستی می‌تواند در ریشه و یا در اندام‌های هوایی (ساقه و برگ) باشد. فقط در اندام‌های هوایی، توسط پلی‌مری از اسیدهای چرب (کوتیکول) پوشیده شده است و فقط در ریشه، در تداوم جریان شیرهٔ خام آوند چوبی نقش خواهد داشت.

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ دیوارهٔ سلولی با بزرگ شدن واکوئول کمی کشیده می‌شود البته دیواره پسین سفت و سخت است و کش نمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱ - اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود.

گزینهٔ ۲- تغییر ترکیب واکوئول‌ها، از بافتی به بافت دیگر است.

گزینهٔ ۳- دیواره یاخته‌ای به هیچ عنوان طی تورژسانس پاره نمی‌شود.

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ درون استوانهٔ آوندی ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، بافت آوندی و مغز ریشه قرار دارد. بافت آوندی دارای یاخته‌های آوند چوبی، آوند آبکش، فیبرها و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و یاخته‌های همراه است. همچنین مغز ریشهٔ گیاهان تک‌لپه نیز از یاخته‌های نرم آکنه‌ای تشکیل می‌شود. ازآنجاکه در گیاهان تک‌لپه، مریستم پسین (کامبیوم) وجود ندارد، همهٔ یاخته‌های سامانه‌های بافتی آوندی و زمینه‌ای موجود در ریشه، از تقسیم یاخته‌های مریستم نخستین نزدیک به انتهای ریشه ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

مورد «۱»: یاخته‌های آوند چوبی، آبکش و فیبرها فاقد هسته و مولکول‌های دنای خطی هستند، اما یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دارای هسته بوده و مولکول‌های دنای خطی و حلقوی دارند.

مورد «۲»: فیبرها در ترابری شیرهٔ خام و پرورده نقش ندارند.

مورد «۳»: یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و آوند آبکش فاقد دیوارهٔ پسین چوبی‌شده هستند.

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ کاروتنوئیدها در صورت قرار گرفتن در سبزدیسه‌ها، تأثیر کمی بر رنگ گیاه می‌گذارد. در ضمن کاروتنوئیدها و آنتوسیانین‌ها هر دو می‌توانند رنگ اندام‌هایی از برخی گیاهان را به خود اختصاص دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱- گلوتن در بعضی انسان‌ها نقش بیماری زایی دارد.

گزینهٔ ۳- آلکالوئیدها در درمان سرطان مؤثراند.

گزینهٔ ۴- بیشتر یاخته‌های با دیواره پسین، مرده‌اند و رنگیزه ندارند.

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱ ← سبزدیسه / ۲ ← هسته / ۳ ← واکوئل / ۴ ← غشای واکوئل / ۵ ← سیتوپلاسم / ۶ ← دیواره و غشای سلولی.

شمارهٔ ۴ غشای واکوئل را نشان می‌دهد که غشای واکوئل نیز همانند غشای سلولی می‌تواند عبور آب را از خود تنظیم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ ۱: هسته محل ذخیرهٔ اطلاعات ژنتیکی (DNA) می‌باشد و ژن‌های مربوط به رشد نیز در DNA نهفته شده و با دستور و تنظیم هستهٔ سلول، رشد صورت می‌گیرد.

گزینهٔ ۲: کلروپلاست در فتوسنتز یا همان تبدیل مواد معدنی به آلی نقش دارد.

گزینهٔ ۳: سیتوپلاسم مواد رنگی را در خود ذخیره نمی‌کند، بلکه واکوئول‌ها و یا پلاست‌ها این کار را انجام می‌دهند.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ یاخته‌های رو پوستی به صورت فشرده وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱- حفره‌های هوایی بین یاخته‌های پارانشیم ساخته می‌شود.

گزینهٔ ۳- ریشهٔ دولپه‌ای‌ها در مرکز خود بافت فتوسنتزی ندارد.

گزینهٔ ۴- قطورترین یاختهٔ آوند چوبی در مرکز ریشهٔ تک‌لپه مشاهده نمی‌شود.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ - سلول‌ها در ظرف آب معمولی به حالت پلاسمولیز درمی‌آیند. از آنجا که میزان پلاسمولیز در آب معمولی کم است، در نتیجه وزن بافت به مقدار بسیار کمی کاهش می‌یابد.

- سلول در ظرف آب مقطر دچار تورژسانس شده در نتیجه آب به سلول وارد می‌شود پس وزن بافت نسبت به حالت اولیه افزایش می‌یابد.

- سلول در ظرف حاوی محلول نمکی دچار پلاسمولیز شدید شده در نتیجه وزن آن خیلی کم می‌شود.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل، مربوط به ریشهٔ گیاه دولپه ای است. موارد مشخص شده در شکل عبارت‌اند از:

A: چوب نخستین / B: آبکش نخستین / C: کامبیوم (بن‌لاد) آوندساز است.

در آوند آبکش، یاخته‌های آبکشی، فاقد هسته و لیگنین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مقدار بافت آوند چوبی‌ای که بن‌لاد آوندساز می‌سازد، به مراتب بیش‌تر از بافت آوند آبکشی است.

گزینهٔ «۲»: در ساقهٔ گیاه دولپه‌ای، دستجات آوندی منظم و روی یک حلقه قرار دارند.

گزینهٔ «۴»: در اثر فعالیت کامبیوم آوندساز، چوب نخستین (A) به مرکز ریشه نزدیک‌تر و آبکش نخستین (B) از مرکز ریشه دورتر می‌شود.

پاسخ‌نامه تشریحی

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار کل و سپس رابطهٔ توان را نوشته و در نهایت رابطهٔ بین تندی و زمان را می‌یابیم:

$$W_t = K_۲ - \cancel{K_۱}^{۰} \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\frac{۱}{۲}mv^۲}{t - ۰} \Rightarrow v^۲ = \frac{۲Pt}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۲Pt}{m}}$$

بنابراین تندی با جذر زمان متناسب است.

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ کار نیروی اصطکاک برابر با تغییرات انرژی مکانیکی جسم است. بنابراین:

$$W_f = E_B - E_A \Rightarrow W_f = (K_B + U_B) - (K_A + U_A)$$

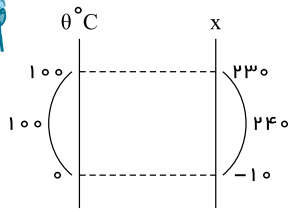
$$\xrightarrow{K_B = ۰} W_f = (U_B - U_A) - \frac{۱}{۲}mv_A^۲ = -W_{AB} - \frac{۱}{۲}mv_A^۲ \Rightarrow W_f = -۵۲ - \frac{۱}{۲} \times ۴ \times ۸^۲ \Rightarrow W_f = -۱۸۰J$$

از طرفی با توجه به تعریف کار نیروی ثابت، می‌توان نوشت:

$$W_f = \bar{f}\, d \cos ۱۸۰^\circ \Rightarrow -۱۸۰ = \bar{f} \times ۱۲ \times (-۱) \Rightarrow \bar{f} = ۱۵N$$

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

در ابتدا باید تغییر دمای ۶۰ درجه‌ای این دماسنج را برحسب درجهٔ سلسیوس به‌دست بیاوریم:



$$\frac{۱۰۰ - ۰}{\Delta\theta} = \frac{۲۳۰ - (-۱۰)}{\Delta x} \Rightarrow \frac{۱۰۰}{\Delta\theta} = \frac{۲۴۰}{\Delta x} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۱۰}{۲۴}\Delta x$$

$$\Delta x = ۶۰^\circ \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۱۰}{۲۴} \times ۶۰ = ۲۵^\circ C$$

$$\frac{\Delta L}{L_۱} \times ۱۰۰ = \frac{\alpha L_۱ \Delta T}{L_۱} \times ۱۰ = ۱۰^{-۴} \times ۲۵ \times ۱۰۰ = ۰/۲۵$$

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا ضریب انبساط سطحی فلز (۲α) را از روی ضریب انبساط حجمی فلز محاسبه می‌نماییم.

ضریب انبساط حجمی: $\beta = ۳\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{\beta}{۳} \Rightarrow ۲\alpha = \frac{۲\beta}{۳}$

$$\Rightarrow ۲\alpha = \frac{۲}{۳} \times ۱/۵ \times ۱۰^{-۵} = ۱۰^{-۵}\frac{۱}{^\circ C}$$

$$\Delta A = A_۱ ۲\alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta A = ۱۰^{-۵} \times (۲ \times ۲/۵) \times (۴۲۵ - ۲۵) = ۲ \times ۱۰^{-۲} m^۲ = ۲۰۰cm^۲$$

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

$$P = \frac{\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)}{\Delta t}$$

با فرض ثابت بودن توان اتومبیل در حالات مختلف، با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی (برای تعیین کار کل) داریم:

$$\frac{\frac{۱}{۲}m(۴۰^۲ - ۳۰^۲)}{۷} = \frac{\frac{۱}{۲}m(۶۰^۲ - ۵۰^۲)}{\Delta t} \rightarrow \frac{۱۶۰۰ - ۹۰۰}{۷} = \frac{۳۶۰۰ - ۲۵۰۰}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{۷ \times ۱۱۰۰}{۷۰۰} = ۱۱s$$

۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴**

۲۷ ۱ **۲** ۳ ۴ برای تعیین کار نیروی اصطکاک باید طول مسیر AB را محاسبه کنیم. بنابراین داریم:

$$AB \text{ طول کمان} = R\theta = ۶ \times \frac{\pi}{۶} = ۳(m)$$

$$W_{fk} = -f_k d = -۴ \times ۳ = -۱۲J$$

$$W_{mg} + W_{fk} = \Delta K \rightarrow mgh + W_{fk} = \frac{۱}{۲}m(v_C^۲ - v_A^۲)$$

$$۲ \times ۱۰ \times ۶ - ۱۲ = v_C^۲ - ۱۶ \rightarrow v_C = \sqrt{۱۲۴} = ۲\sqrt{۳۱}$$

۲۸ ۱ **۲** ۳ ۴ در حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = \frac{F \cdot v \cdot t}{t} \rightarrow P = F \cdot v \rightarrow P = (۵۰۰) \times (۲۰) \rightarrow P = ۱۰۰۰۰(W) \rightarrow P = ۱۰(kW)$$

۲۹ ۱ **۲** ۳ ۴ اگر وزنه را با سرعت ثابتی بکشیم:

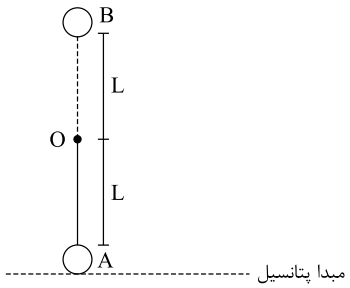
$$K = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta K = ۰$$

$$\left.\begin{array}{l} W_t = ۰ \\ W_{mg} = -mgh \\ W_F = F_x d\cos ۰^\circ \\ W_{f_k} = f_k d\cos ۱۸۰^\circ \\ \frac{h}{d} = \sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲} \\ \Rightarrow d = ۲h \end{array}\right\} \rightarrow ۱۴ \times ۲\cancel{h} - f_k \times ۲\cancel{h} - ۲ \times ۱۰ \times \cancel{h} = ۰ \rightarrow ۲۸ - ۲f_k - ۲۰ = ۰ \rightarrow f_k = ۴N$$

۳۰ ۱ **۲** ۳ ۴ زمانی آونگ بیشترین انرژی پتانسیل گرانشی را خواهد داشت که در نقطهٔ B یعنی در ارتفاع $۲L$ از نقطهٔ A قرار گیرد.

$$E_A = E_B \rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \xrightarrow{U_A=۰} \rightarrow \frac{۱}{۲}\cancel{m}\, v_A^۲ = \cancel{m}\, g h_B \xrightarrow{h_B=۲L} \frac{۱}{۲}v_A^۲ = g \times ۲L$$

$$\xrightarrow{K_B=۰} \rightarrow v_A^۲ = ۴gL \rightarrow v = \sqrt{۴gL} = \sqrt{۴ \times ۱۰ \times ۲} = \sqrt{۸۰} = ۴\sqrt{۵}\frac{m}{s}$$



۳۱ ۱ ۲ ۳ **۴** قسمت اول:

$$N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g)$$

هر مول $N_۲$ (معادل ۲۸ گرم) با یک مول $O_۲$ (معادل ۳۲ گرم) به‌طور کامل واکنش می‌دهد. بنابراین به‌ازای تولید ۲ مول گاز NO، اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر $۴ = ۲۸ - ۳۲$ گرم است.

$$۴g(\text{اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها}) \sim ۲mol\, NO$$

$$\Rightarrow \frac{\text{اختلاف } ۰/۱۲۵}{۴} = \frac{xgNO}{۲ \times ۳۰} \Rightarrow x = \frac{۲ \times ۳۰}{۴ \times ۸} = \frac{۱۵}{۸} = ۱/۸۷۵gNO$$

قسمت دوم:

$$۲NO(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)$$

$$۲NO \sim ۲NO_۲ \Rightarrow \frac{\frac{\cancel{۱۵}^{۱}}{۸}gNO}{۲ \times \cancel{۳۰}^{۱۵}} = \frac{xLNO_۲}{۲ \times ۲۲/۴} \Rightarrow x = \frac{۲۲/۴ \times ۲}{۳۲} = \frac{۵/۶ \times ۲}{۸} = ۰/۷ \times ۲ = ۱/۴LNO_۲$$

۳۲ ۱ ۲ ۳ **۴** کاهش جرم مواد جامد مربوط به جرم گازهای تولیدشده است، پس باید مجموع جرم گازهای $O_۲$ و $N_۲$ را محاسبه کنیم:

$$gO_۲ : ۲/۸LO_۲ \times \frac{۱molO_۲}{۲۲/۴LO_۲} \times \frac{۳۲gO_۲}{۱molO_۲} = ۴gO_۲$$

$$gN_2 : 2/8LO_2 \times \frac{1molO_2}{22/4LO_2} \times \frac{2molN_2}{5molO_2} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} = 1/4gN_2$$

میزان کاهش جرم = $1/4 + 4 = 5/4g$

۳۳ ۱ ۲ ۳ **۴** فقط فرمول و نام باریم سولفات و آهن (III) هیدروکسید به‌درستی نوشته شده است و با یکدیگر مطابقت دارد. نام یا فرمول صحیح بقیهٔ ترکیب‌های داده‌شده به‌صورت زیر است:

- سدیم سولفید: Na_2S
- روی فلوئورید: ZnF_2
- منیزیم نیترات: $Mg(NO_3)_2$

۳۴ **۱** ۲ ۳ ۴ در دمای ثابت، حجم و فشار گازها با هم رابطهٔ وارونه دارند و می‌توان نوشت :

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 2 \times 15 = P_2(15 + 25)$$

$$\Rightarrow P_2 = 0/75atm \Rightarrow 0/75\cancel{atm} \times \frac{760mmHg}{1\cancel{atm}} = 570mmHg$$

۳۵ ۱ **۲** ۳ ۴

$$V_2 = V_1 + \frac{10}{100}V_1 \Rightarrow V_2 = 1/1V_1$$

$$T_1(K) = 57^\circ C + 273 = 330K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{330} = \frac{1/1V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 363K$$

۳۶ ۱ ۲ ۳ **۴** معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش‌ها به‌صورت زیر است:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} N_2(g) + Cr_2O_3(s) + 4H_2O(g)$$

$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

ابتدا مجموع جرم گازهای حاصل از تجزیهٔ $NaHCO_3$ را حساب می‌کنیم:

$$2NaHCO_3 \sim 1\boxed{1CO_2 + 1H_2O}$$

$$\Rightarrow \frac{25/2gNaHCO_3}{2 \times 84} = \frac{y\ g\ gas}{1(44) + 1(18)} \Rightarrow y = 9/3g\ gas$$

اکنون می‌توان x را به دست آورد:

$$1(NH_4)_2Cr_2O_7 \sim 1\boxed{1N_2 + 4H_2O}$$

$$\Rightarrow \frac{xg(NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \times 252} = \frac{9/3g\ gas}{1(28) + 4(18)} \Rightarrow x = 23/436g(NH_4)_2Cr_2O_7$$

۳۷ ۱ ۲ **۳** ۴ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش: $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ بود.

عبارت دوم: در ظرف واکنش، مخلوطی از گازهای N_2 ، H_2 و NH_3 وجود دارد. گاز NH_3 یک گاز چند اتمی است.

عبارت سوم: ترتیب مقایسهٔ نقطهٔ جوش گازهای H_2 ، N_2 و NH_3 در شرایط یکسان، به‌صورت : $\overline{NH_3 > N_2 > H_2}$: «نقطهٔ جوش» است.

عبارت چهارم: یکی از کاربردهای آمونیاک، استفاده از آن به‌عنوان کود در کشاورزی است.

عبارت پنجم: با سرد کردن مخلوط واکنش، آمونیاک مایع شده و گازهای هیدروژن و نیتروژنِ واکنش‌نداده، به محفظهٔ واکنش بازگردانده می‌شوند.

۳۸ **۱** ۲ ۳ ۴ الف) معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

جرم مولی $C_6H_{12}O_6 = 6(12) + 12(1) + 6(16) = 180g \cdot mol^{-1}$

$$?LCO_2 = 36gC_6H_{12}O_6 \times \frac{1molC_6H_{12}O_6}{180gC_6H_{12}O_6} \times \frac{6molCO_2}{1molC_6H_{12}O_6} \times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} = 26/88LCO_2$$

ب) معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

$$NaHCO_۳ \text{ جرم مولی} = ۲۳ + ۱ + ۱۲ + ۳(۱۶) = ۸۴g \cdot mol^{-۱}$$

$$CO_۲ \text{ جرم مولی} = ۱۲ + ۲(۱۶) = ۴۴g \cdot mol^{-۱}$$

$$?LCO_۲ = ۴٫۲gNaHCO_۳ \times \frac{۱molNaHCO_۳}{۸۴gNaHCO_۳} \times \frac{۱molCO_۲}{۲molNaHCO_۳} \times \frac{۴۴gCO_۲}{۱molCO_۲} \times \frac{۱LCO_۲}{۱٫۱gCO_۲} = ۱LCO_۲$$

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$۱CH_۳OH \sim ۱CO_۲$$

$$۱C_۲H_۵OH \sim ۲CO_۲$$

اگر شمار مول‌های متانول و اتانول را به‌ترتیب برابر x و y مول در نظر بگیریم؛ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} x\,mol\,CH_۳OH \sim x\,mol\,CO_۲ \\ y\,mol\,C_۲H_۵OH \sim ۲y\,mol\,CO_۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{حاصل از سوختن متانول } CO_۲}{\text{حاصل از سوختن اتانول } CO_۲} = \frac{x}{۲y} = ۰٫۴ \Rightarrow x = ۰٫۸y(*)$$

از طرفی مجموع شمار مول‌های متانول و اتانول برابر ۱٫۸ مول است:

$$x + y = ۱٫۸ \xrightarrow{(*)} \begin{cases} x = ۰٫۸mol\,CH_۳OH \\ y = ۱mol\,C_۲H_۵OH \end{cases}$$

قسمت اول:

$$\%m_{(CH_۳OH)} = \frac{۰٫۸(۳۲)}{۰٫۸(۳۲) + ۱(۴۶)} \times ۱۰۰ \simeq \%۳۵٫۷$$

قسمت دوم: آب در شرایط STP به‌صورت مایع است؛ پس فقط $CO_۲$ در ظرف واکنش وجود خواهد داشت:

$$V_{(gas)} = (\underbrace{x + ۲y}_{۲٫۸})mol\,CO_۲ \times \frac{۲۲٫۴L\,gas}{۱mol\,gas} = ۶۷٫۷۲L\,gas$$

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$$

$$?gCaO = ۷٫۹۲gCO_۲ \times \frac{۱molCO_۲}{۴۴gCO_۲} \times \frac{۱molCaO}{۱molCO_۲} \times \frac{۵۶gCaO}{۱molCaO} = ۱۰٫۰۸g\ CaO \text{ (جرم فراوردهٔ جامد } (CaO) \text{ تولیدشده)}$$

$$?gCaCO_۳ = ۷٫۹۲gCO_۲ \times \frac{۱molCO_۲}{۴۴gCO_۲} \times \frac{۱molCaCO_۳}{۱molCO_۲} \times \frac{۱۰۰gCaCO_۳}{۱molCaCO_۳} = ۱۸g\ CaCO_۳ \text{ (جرم } CaCO_۳ \text{ مصرفی)}$$

$$CaCO_۳ \text{ جرم باقیمانده} = ۴۰ - ۱۸ = ۲۲g$$

$$\text{تفاوت جرم مواد جامد} = ۲۲ - ۱۰٫۰۸ = ۱۱٫۹۲g$$

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای استخراج فلز منیزیم از آب دریا ابتدا $Mg^{۲+}(aq)$ به رسوب $Mg(OH)_۲(s)$ تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»:

$$BaCl_۲(aq) + Na_۲SO_۴(aq) \rightarrow BaSO_۴(s) + ۲NaCl(aq)$$

رسوب تولیدشده، $BaSO_۴$ است که یک ترکیب یونی چندتایی محسوب می‌شود.

گزینهٔ «۳»:

$$۲Na_۳PO_۴(aq) + ۳CaCl_۲(aq) \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + ۶NaCl(aq)$$

$$NaCl(aq) + AgNO_۳(aq) \rightarrow \underset{\text{رسوب سفیدرنگ}}{AgCl(s)} + NaNO_۳(aq)$$

گزینهٔ «۴»: تغییر مزهٔ آب آشامیدنی بیشتر به‌دلیل حل شدن مقادیر زیادی از یون‌ها در آب است.

۴۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$$

$$?L\,O_۲ = ۴۵g\ \text{گلوکز} \times \frac{۱mol\ \text{گلوکز}}{۱۸۰g\ \text{گلوکز}} \times \frac{۶mol\,O_۲}{۱mol\ \text{گلوکز}} \times \frac{۲۴L\,O_۲}{۱mol\,O_۲} = ۳۶L\,O_۲$$

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱**

$$\underbrace{\frac{۰/۵۶\ L\ Cl_۲}{۲۲/۴\ L}}_{\text{تبدیل به مول}} \times \underbrace{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}_{\text{عدد آووگادرو}} \times \underbrace{۲}_{\text{تعداد اتم } Cl} = \underbrace{\frac{x\ Ne\ gr}{۲۰}}_{\text{تبدیل به مول}} \times \underbrace{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}_{\text{عدد آووگادرو}} \Rightarrow x = ۱g$$

روش دوم:

$$Cl_۲ \rightarrow ۲\,atom$$

$$\frac{(Ne \rightarrow ۱\,atom) \times ۲}{Cl_۲ \sim ۲Ne}$$

$$\frac{۰/۵۶L}{۲۲/۴} = \frac{x\ g}{۲\times ۲۰} \Rightarrow x = ۱\ g$$

۴۴ ۱ ۲ **۳** ۴ حساب می‌کنیم:

$$ScPO_۴ \rightarrow \frac{\text{جرم مولی آنیون}}{\text{جرم مولی کاتیون}} = \frac{۱(۹۵)}{۱(۴۵)} \simeq ۲$$

$$MgSO_۲ \rightarrow \frac{\text{جرم مولی آنیون}}{\text{جرم مولی کاتیون}} = \frac{۱(۹۶)}{۱(۲۴)} \simeq ۴ \rightarrow \text{قسمت اول (بیشترین)}$$

$$AlPO_۴ \rightarrow \frac{\text{جرم مولی آنیون}}{\text{جرم مولی کاتیون}} = \frac{۱(۹۵)}{۱(۲۷)} \simeq ۳/۵ \rightarrow \text{قسمت دوم}$$

$$CaCO_۴ \rightarrow \frac{\text{جرم مولی آنیون}}{\text{جرم مولی کاتیون}} = \frac{۱(۹۶)}{۱(۴۰)} \simeq ۲/۴$$

۴۵ ۱ ۲ **۳** ۴

$$۱۱۲۰mLCO_۲ \times \frac{۱molCO_۲}{۲۲۴۰۰mLCO_۲} \times \frac{۵molC}{۵molCO_۲} \times \frac{۱۲gC}{۱mol\,C} = ۰/۶gC$$

۴۶ ۱ ۲ **۳** ۴ دامنهٔ تعریف متغیر معادله به‌صورت زیر است:

$$۲۵ - x^۲ \geq ۰ \Rightarrow x^۲ \leq ۲۵ \Rightarrow -۵ \leq x \leq ۵ \quad (۱)$$

حال برای حل نامعادله علاوه بر دقت در دامنهٔ متغیر معادله، با توجه به این که عبارت سمت چپ دارای رادیکال است، خواهیم داشت:

$$\text{اگر} \quad x + ۱ \leq ۰ \Rightarrow x \leq -۱ \quad (۲)$$

در صورتی که $x + ۱ \leq ۰$ باشد، نامعادله قطعا برقرار خواهد بود، زیرا سمت چپ نامعادله همواره نامنفی است و سمت راست آن نامثبت است و بنابراین مجموعه جواب در این حالت به صورت زیر خواهد بود:

$$(۱), (۲) \xrightarrow{\text{اشتراک}} -۵ \leq x \leq -۱ \quad (\text{الف})$$

$$\text{اگر} \quad x + ۱ > ۰ \Rightarrow x > -۱ \quad (۳)$$

$$\sqrt{۲۵ - x^۲} \geq x + ۱ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۲۵ - x^۲ \geq x^۲ + ۲x + ۱ \Rightarrow ۲x^۲ + ۲x - ۲۴ \leq ۰ \Rightarrow x^۲ + x - ۱۲ \leq ۰ \Rightarrow (x+۴)(x-۳) \leq ۰$$

$$\xrightarrow[\text{تعیین علامت}]{} -۴ \leq x \leq ۳ \quad (۴)$$

$$(۱), (۳), (۴) \xrightarrow{\text{اشتراک}} -۱ < x \leq ۳ \quad (\text{ب})$$

$$(\text{الف}) \text{ و } (\text{ب}) \xrightarrow{\text{اجتماع}} [-۵, -۱] \cup (-۱, ۳] = [-۵, ۳]$$

۴۷ ۱ ۲ **۳** ۴ ابتدا توجه کنید که اگر $x < ۱$ باشد، آن‌گاه سمت راست نامعادلهٔ $\left|\frac{۳x-۱}{x+۱}\right| < x - ۱$ مقداری منفی و سمت چپ آن مقداری

نامنفی است. بنابراین در این حالت نامعادله جواب ندارد. با فرض $x \geq ۱$ عبارت‌های $۳x - ۱$ و $x + ۱$ هر دو مثبت هستند بنابراین $\frac{۳x-۱}{x+۱}$ مثبت است و نامعادله به صورت $\frac{۳x-۱}{x+۱} < x - ۱$ در می‌آید.

$$۳x - ۱ < x^۲ - ۱ \to x^۲ - ۳x > ۰ \to x(x-۳) > ۰ \to x > ۳$$

بنابراین اعداد طبیعی ۱, ۲, ۳ در مجموعه جواب‌های نامعادله قرار ندارند که مجموع آن‌ها برابر ۶ است.

۴۸ ۱ ۲ **۳** ۴

$$x^۲ + y^۲ + ۴x - ۲y + k = ۰$$

$$[(x^۲ + ۴x + ۴) - ۴] + [(y^۲ - ۲y + ۱) - ۱] + k = ۰ \Rightarrow (x+۲)^۲ + (y-۱)^۲ = ۵ - k$$

اگر $۵ - k > ۰$ باشد، تابعی نمی‌دهد زیرا معادلهٔ بالا، معادلهٔ یک دایره به مرکز $(-۲, ۱)$ و شعاع $\sqrt{۵-k}$ است و می‌دانیم که دایرهٔ کامل، نمی‌تواند تابع باشد.

$$k < ۵ \to k \in \mathbb{N} \to k = \{۱, ۲, ۳, ۴\}$$

نکته: هر معادله به فرم کلی $(x-\alpha)^۲ + (y-\beta)^۲ = R^۲$، معادلهٔ یک دایره به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع R است.

۴۹ **۱** ۲ ۳ ۴ می‌دانیم: برای نشان دادن فاصله از قدرمطلق استفاده می‌کنیم.

$$|۱۶ - \sqrt{x}| < ۱ \Rightarrow -۱ < ۱۶ - \sqrt{x} < ۱ \Rightarrow -۱۷ < -\sqrt{x} < -۱۵$$

$$\Rightarrow ۱۵ < \sqrt{x} < ۱۷ \Rightarrow ۲۲۵ < x < ۲۸۹ \Rightarrow ۲۲۶ \leq x \leq ۲۸۸$$

تعداد اعضاء: $۲۸۸ - ۲۲۶ + ۱ = ۶۳$

۵۰ ۱ **۲** ۳ ۴

می‌دانیم: $|x| < a \Rightarrow -a < x < a$

$$|ax + ۵| < ۳ \Rightarrow -۳ < ax + ۵ < ۳ \Rightarrow -۸ < ax < -۲$$

با فرض اولیهٔ $a > ۰$ تناقض دارد پس قابل قبول نیست.

$$\xrightarrow{\text{فرض } a>۰} \begin{cases} \frac{-۸}{a} < x < \frac{-۲}{a} \\ ۱ < x < ۴ \end{cases} \Rightarrow \frac{-۲}{a} = ۴ \Rightarrow a = \frac{-۱}{۲}$$

$$\xrightarrow{\text{فرض } a<۰} \begin{cases} \frac{-۲}{a} < x < -\frac{۸}{a} \\ ۱ < x < ۴ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{-۸}{a} = ۴ \Rightarrow a = -۲ \\ \frac{-۲}{a} = ۱ \Rightarrow \frac{-۲}{-۲} = ۱ \Rightarrow ۱ = ۱ \end{cases} \Rightarrow a + b = -۱$$

۵۱ ۱ **۲** ۳ ۴

$$f(-۱۴۴) = \sqrt{-۱۴۴ + ۲|-۱۴۴|} = \sqrt{-۱۴۴ + ۲ \times ۱۴۴} = \sqrt{۱۴۴(-۱+۲)} = \sqrt{۱۴۴} = ۱۲$$

$$f(f(-۱۴۴)) = f(۱۲) = \sqrt{۱۲ + ۲|۱۲|} = \sqrt{۱۲ + ۲(۱۲)} = \sqrt{۱۲ + ۲۴} = \sqrt{۳۶} = ۶$$

۵۲ **۱** ۲ ۳ ۴

$$x^۲ - ۴ \leq ۰ \to (x+۲)(x-۲) \leq ۰ \Rightarrow \begin{cases} x + ۲ = ۰ \Rightarrow x = -۲ \\ x - ۲ = ۰ \Rightarrow x = ۲ \end{cases}$$

x		-۲		۲	
$x+۲$	$-$	۰	$+$		$+$
$x-۲$	$-$		$-$	۰	$+$
کل	$+$	۰	$-$	۰	$+$

$$\Rightarrow x \in [-۲, ۲]$$

$$\frac{۱}{x} \geq ۳ \to \frac{۱ - ۳x}{x} \geq ۰ \Rightarrow \begin{cases} ۱ - ۳x = ۰ \Rightarrow x = \frac{۱}{۳} \\ x = ۰ \end{cases}$$

x		۰		$\frac{۱}{۳}$	
$۱-۳x$	$+$		$+$	۰	$-$
x	$-$	۰	$+$		$+$
کل	$-$	ت ن	$+$	۰	$-$

$$\Rightarrow x \in (۰, \frac{۱}{۳}]$$

$$[-۲, ۲] \cap (۰, \frac{۱}{۳}] = (۰, \frac{۱}{۳}]$$

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم: $|x| > a \Rightarrow x > a$ یا $x < -a$ ، $|x| < a \Rightarrow -a < x < a$

$$\left|\frac{۳x-۱}{۲}-۱\right| \le ۲ \Rightarrow -۲ \le \frac{۳x-۱}{۲}-۱ \le ۲ \Rightarrow -۱ \le \frac{۳x-۱}{۲} \le ۳$$

$$\Rightarrow -۲ \le ۳x-۱ \le ۶ \Rightarrow -۱ \le ۳x \le ۷ \Rightarrow \frac{-۱}{۳} \le x \le \frac{۷}{۳}$$

اعداد طبیعی این بازه برابرند با $\{۱,۲\}$ بنابراین مجموعه جواب شامل ۲ عدد طبیعی است.

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴

رابطه‌ای تابع است که در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی، مولفه‌ی اول برابر نداشته باشند و اگر مولفه‌ی اول آنها برابر بود، حتما مؤلفه‌ی دوم آنها نیز برابر باشند.

$$\left.\begin{matrix}(۱,۳) \in f \\ (۱,m^۲-۲m) \in f\end{matrix}\right\} \Rightarrow m^۲-۲m=۳ \Rightarrow m^۲-۲m-۳=۰ \Rightarrow (m-۳)(m+۱)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=۳ \to f=\{(۱,۳),(۳,۲),(-۱,\frac{۱}{۳})\} & \text{تابع است} \\ m=-۱ \to f=\{(۱,۳),(-۱,۲),(-۱,-۱)\} & \text{تابع نیست} \end{cases}$$

پس تنها مقدار قابل قبول برای m، عدد۳ است، حال معادله را حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{m=۳} x^۳-۶x^۲+۹x=۰ \Rightarrow x(x^۲-۶x+۹)=۰ \Rightarrow x(x-۳)^۲=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۳ \\ x=۰ \end{cases}$$

معادله دو جواب متمایز دارد.

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم: در نمایش زوج مرتبی، یک رابطه زمانی تابع است که هیچ دو زوج مرتبی مؤلفه‌ی اولشان یکسان نباشد مگر آنکه مؤلفه‌ی دومشان نیز یکسان باشد (تکراری باشند).

$$\begin{cases}(۳,۷)\\(۳,a^۲+۳)\end{cases} \Rightarrow a^۲+۳=۷ \Rightarrow a^۲=۴ \Rightarrow a=\pm ۲$$

$$\begin{cases}(۲,۴)\\(a,۵)\end{cases} \xrightarrow{a=۲} \begin{cases}(۲,۴)\\(۲,۵)\end{cases} \text{ تابع نیست} \Rightarrow a \neq ۲ \Rightarrow a=-۲$$

$$\begin{cases}(۶,a+۱)\\(۶,b)\end{cases} \xrightarrow{a=-۲} \begin{cases}(۶,-۱)\\(۶,b)\end{cases} \Rightarrow b=-۱$$

$$a+b=-۲-۱=-۳$$

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۴	۶	۱	۱۱	۴	۱۶	۲
۲	۴	۷	۲	۱۲	۱	۱۷	۴
۳	۴	۸	۱	۱۳	۱	۱۸	۲
۴	۴	۹	۱	۱۴	۴	۱۹	۲
۵	۴	۱۰	۱	۱۵	۴	۲۰	۳

۲۱	۲	۳۰	۲	۳۹	۱	۴۸	۳
۲۲	۳	۳۱	۴	۴۰	۳	۴۹	۱
۲۳	۲	۳۲	۴	۴۱	۳	۵۰	۲
۲۴	۳	۳۳	۴	۴۲	۴	۵۱	۲
۲۵	۲	۳۴	۱	۴۳	۱	۵۲	۱
۲۶	۴	۳۵	۲	۴۴	۳	۵۳	۲
۲۷	۲	۳۶	۴	۴۵	۳	۵۴	۳
۲۸	۲	۳۷	۲	۴۶	۳	۵۵	۱
۲۹	۲	۳۸	۱	۴۷	۳		