کد مدرسه

پایه

۱۲

دفترچه شماره ۱

پیش‌آزمون

۴

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش‌آزمون: آبان‌ماه ۱۴۰۵

پیش‌آزمون اختصاصی گروه آزمایشی
علـــوم ریاضـــی و فنی

تعداد سؤال: ۴۰ | مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۸	۱	۱۸	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۲	۱۹	۳۰	۲۱ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۹ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	فصل ۲	فصل ۴	فصل ۲ (درس ۱)
هندسه	فصل ۴	ــ	فصل ۲ (درس ۱)
گسسته	فصل ۶ (شمارش)	ــ	فصل ۱ (درس۳: همنهشتی) (صفحهٔ ۱۸ تا ۳۰)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵

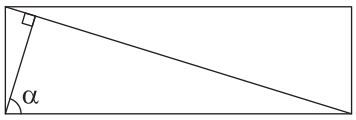
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضیات

۱- اگر $\sin\alpha = \frac{۴}{\sqrt{۱۷}}$، مقدار $\frac{۱}{\sqrt{\tan\alpha}} - \frac{۱}{\sqrt{\cot\alpha}}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $-\frac{۲}{۳}$

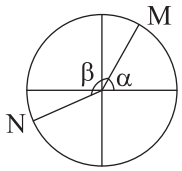
۲- در مستطیل زیر طول مستطیل ۴ برابر عرض مستطیل است. مقدار $\cos۲\alpha$ چه عددی است؟



۱) $\frac{۱۴}{۱۷}$ ۲) $-\frac{۱۲}{۱۷}$

۳) $\frac{۱۰}{۱۷}$ ۴) $-\frac{۱۵}{۱۷}$

۳- در شکل زیر نقطهٔ M با عرض $\frac{۱}{۳}\tan\alpha$ روی دایرهٔ مثلثاتی واقع شده است. اگر $\beta = \frac{۲\pi}{۳}$، آنگاه طول نقطهٔ N کدام است؟



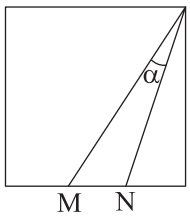
۱) $-\frac{۲\sqrt{۶}-۱}{۳}$ ۲) $-\frac{۲\sqrt{۶}-۱}{۶}$

۳) $-\frac{۱+۲\sqrt{۶}}{۶}$ ۴) $-\frac{\sqrt{۶}}{۶}$

۴- با فرض $\frac{۱}{۱+\tan\alpha} + \frac{۱}{۱+\tan\beta} = ۱$ و حاده بودن α و β، کدام رابطه بین α و β برقرار است؟

۱) $\alpha - \beta = \frac{\pi}{۲}$ ۲) $\alpha + \beta = \frac{\pi}{۲}$ ۳) $\alpha + \beta = \pi$ ۴) $\alpha - \beta = \pi$

۵- نقاط M و N اضلاع مربع را به سه قسمت برابر تقسیم کرده‌اند. مقدار $\cos۲\alpha$ چه عددی است؟



۱) $\frac{۵۶}{۶۵}$

۲) $\frac{۹}{۱۳۰}$

۳) $\frac{۹}{۶۵}$

۴) $\frac{۹}{۱۱}$

۶- اگر $\tan(\alpha-\beta) = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$ و $\alpha-\beta$ حاده باشد، مقدار عددی $\frac{\sqrt{۷}\cos(\alpha+\beta)-۲}{\sin\alpha\sin\beta}$ کدام است؟

۱) $-\frac{\sqrt{۷}}{۷}$ ۲) $-\sqrt{۷}$ ۳) $-۲\sqrt{۷}$ ۴) $-\frac{\sqrt{۷}}{۲}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

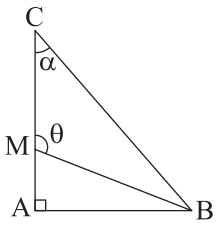
۷- انتهای کمان α در ناحیهٔ دوم و $\sin\alpha=\frac{۳}{۵}$ و انتهای کمان β در ناحیهٔ سوم و $\cos\beta=-\frac{۱۲}{۱۳}$، مقدار $\sin(۲\alpha+\beta)$ کدام است؟

۱) $\frac{-۱۷}{۲۵}$ ۲) $\frac{-۲۵۳}{۳۲۵}$ ۳) $\frac{۲۵۳}{۳۲۵}$ ۴) $\frac{۱۷}{۲۵}$

۸- با فرض $۳\sin\theta-\cos\theta=۱$، مقدار $\tan\frac{\theta}{۲}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۹- هرگاه $\tan\alpha=\frac{۲}{۳}$ و $۲AM=MC$، مقدار $\cos۲\theta$ چه عددی است؟



۱) $\frac{۳}{۵}$
۲) $-\frac{۴}{۵}$
۳) $\frac{۴}{۵}$
۴) $-\frac{۳}{۵}$

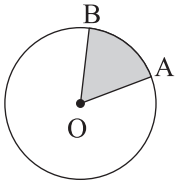
۱۰- مقدار عددی $A=\sin\frac{۱۶\pi}{۳}\cos\frac{۱۷\pi}{۶}-\tan\frac{۱۱\pi}{۴}$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $-\frac{۷}{۴}$

۱۱- هرگاه $۳۰^\circ<\theta<۱۲۰^\circ$ و $\sin^۲(۳۰^\circ+\theta)=\frac{۱-۳m}{۴}$، حداقل مقدار m کدام است؟

۱) $-\frac{۲}{۳}$ ۲) صفر ۳) -۱ ۴) -۲

۱۲- در شکل زیر طول کمان AB نصف شعاع دایره است. مساحت قطاع BOA چه کسری از مساحت دایره است؟



۱) $\frac{۱}{۲\pi}$
۲) $\frac{۱}{۶\pi}$
۳) $\frac{۱}{۸\pi}$
۴) $\frac{۱}{۴\pi}$

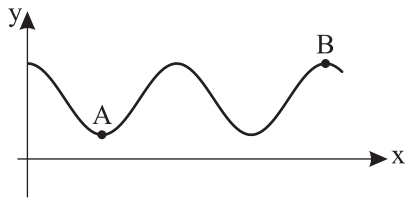
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- با فرض آنکه α و β در ناحیهٔ اول دایرهٔ مثلثاتی و $\tan\alpha = ۶\cot\beta$ و $\cos(\alpha+\beta) = k\cos(\alpha-\beta)$، مقدار k کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۵}$ ۲) $-\frac{۷}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۷}$ ۴) $-\frac{۵}{۷}$

۱۴- قسمتی از نمودار $f(x) = \sin^۶ x + \cos^۶ x$ در شکل زیر رسم شده است. شیب پاره‌خطی که نقاط A و B را به هم وصل می‌کند، چه عددی است؟

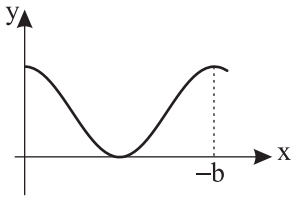


۱) $\frac{۱}{\pi}$ ۲) $\frac{۱}{۲\pi}$ ۳) $\frac{۲}{\pi}$ ۴) $\frac{\pi}{۲}$

۱۵- دو خط افقی بر نمودار تابع $f(x) = \cos^۲\frac{\pi}{۳}x - ۲\sin^۲\frac{\pi}{۳}x$ مماس هستند، فاصلهٔ این دو خط موازی با هم چه عددی است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۵

۱۶- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - b\cos\frac{۴\pi a}{۹}x$ شکل زیر است. مقدار a کدام است؟

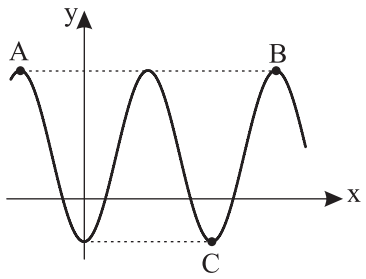


۱) $-۳\sqrt{۲}$
۲) $۳\sqrt{۲}$
۳) $-\frac{۳}{\sqrt{۲}}$
۴) $\frac{۳}{\sqrt{۲}}$

۱۷- با فرض آنکه $f(x) = ۲\sin\frac{x\pi}{۲}$ و $g(x) = ۲ + ۳f(x+\frac{۱}{۳})$، حداقل مقدار تابع $g(x)$ با دورهٔ تناوب تابع $g(x)$ چقدر اختلاف دارند؟

۱) صفر ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۲π

۱۸- بخشی از نمودار تابع $f(x) = ۲ - ۴\cos\frac{\pi}{۳}x$ شکل زیر است. مساحت مثلثی با رئوس A، B و C چه عددی است؟

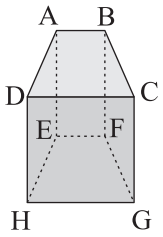


۱) ۴۸
۲) ۳۶
۳) ۴۵
۴) ۵۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- مطابق شکل یک منشور قائم با قاعدهٔ ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین مفروض است. یال **BC** در این منشور به‌ترتیب از چپ به راست با چند یال یا امتداد آنها در این منشور متقاطع و با چند یال متنافر است؟



۱) ۴ ـ ۴
۲) ۴ ـ ۵
۳) ۵ ـ ۴
۴) ۵ ـ ۵

۲۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر در فضای سه‌بُعدی همواره درست است؟

الف) هرگاه خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند دیگری را نیز قطع می‌کند.

ب) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر موازی باشد، با خط دیگر نیز متنافر است.

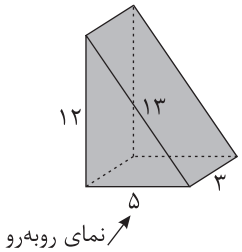
ج) از هر نقطهٔ غیرواقع بر یک خط تنها یک خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۱- خط **d** درون صفحهٔ **Q** قرار دارد و با صفحهٔ **P** موازی است. اگر دو صفحهٔ **P** و **Q** متقاطع باشند، آنگاه فصل مشترک **P** و **Q** چه وضعی نسبت به خط **d** دارد؟

۱) موازی ۲) متنافر ۳) متقاطع غیرعمود ۴) متقاطع و عمود

۲۲- در منشور زیر مجموع مساحت‌های نمای بالا و نمای روبه‌رو برابر کدام است؟



۱) ۷۵
۲) ۶۹
۳) ۴۵
۴) ۵۴

۲۳- در هرم منتظم مربع‌القاعده‌ای به طول ضلع ۴، همهٔ وجه‌های جانبی مثلث متساوی‌الاضلاع‌اند. صفحه‌ای از رأس و ارتفاع هرم می‌گذرد. بیشترین مساحت فصل مشترک این صفحه و هرم کدام است؟

۱) $۴\sqrt{۲}$ ۲) $۸\sqrt{۲}$ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۲۴- نسبت حجم حاصل از دوران یک لوزی حول قطر بزرگ آن به حجم حاصل از دوران همین لوزی حول قطر کوچک آن $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ است. محیط این لوزی چند برابر طول قطر کوچک آن است؟

۱) $۴\sqrt{۳}$ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) $۸\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- یک کره به شعاع R را با دو صفحه به فاصله‌های $\frac{R}{K}$ و $\frac{R}{۲K}$ از مرکز کره برش داده‌ایم. اگر نسبت مساحت‌های دو سطح مقطع ایجاد شده برابر $\frac{۴}{۷}$ باشد، اندازهٔ شعاع سطح مقطع کوچک‌تر کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}R$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}R$ ۳) $\frac{R}{۲}$ ۴) $\frac{R}{۳}$

۲۶- صفحه‌ای عمود بر محور یک سطح مخروطی آن را قطع می‌کند. اگر نسبت محیط سطح مقطع حاصل به فاصلهٔ صفحه از رأس سطح مخروطی $۲\sqrt{۳}\pi$ باشد، زاویهٔ بین مولد و محور سطح مخروطی چند درجه است؟

۱) ۳۰° ۲) ۴۵° ۳) ۶۰° ۴) ۷۵°

۲۷- مکان هندسی نقاطی که از محور طول‌ها و عرض‌ها به یک فاصله بوده و از مبدأ مختصات به فاصلهٔ $۲\sqrt{۲}$ باشد، کدام است؟

۱) ۴ رأس یک مربع به طول ضلع ۴
۲) ۴ رأس یک مربع به طول ضلع ۲
۳) پاره‌خطی به طول $۴\sqrt{۲}$
۴) پاره‌خطی به طول ۲

۲۸- مثلث متساوی‌الاضلاع $\overset{\Delta}{ABC}$ به طول ضلع $۲\sqrt{۳}$ را در نظر بگیرید. مکان هندسی نقاطی از صفحه که از ضلع BC به فاصلهٔ یک و از رأس A به فاصلهٔ ۲ باشند، یک مجموعهٔ چندعضوی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۲۹- دو خط موازی d و d' به فاصلهٔ ۱۲ واحد از یکدیگر مفروض‌اند. مکان هندسی نقاطی از صفحه که مجموع فاصله‌های آنها از این دو خط برابر ۱۸ واحد باشد، کدام است؟

۱) یک خط موازی با d و d' و بین آنها
۲) دو خط موازی با d و d' و خارج آنها
۳) تمام ناحیهٔ بین دو خط d و d'
۴) تهی

۳۰- از مثلث متساوی‌الساقین $\overset{\Delta}{ABC}$، قاعدهٔ BC ثابت است و رأس A در صفحه جابه‌جا می‌شود. اگر H وسط BC باشد، مکان هندسی نقطهٔ M وسط ضلع AB کدام است؟

۱) نیمساز زاویهٔ $A\hat{H}B$
۲) نیم‌دایره‌ای به مرکز H
۳) عمودمنصف پاره‌خط BH
۴) خطی موازی با ضلع BC

۳۱- اگر a یک عدد صحیح فرد باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم $(a+۱۰)^۲+(a+۲)^۲+۴a^۲$ بر عدد ۱۲ چند حالت مختلف می‌تواند داشته باشد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲- ۸ کتاب با موضوعات مختلف در اختیار داریم. به چند طریق می‌توان این کتاب‌ها را در ۴ قفسه قرار دارد به‌طوری‌که هیچ قفسه‌ای خالی نماند و تعداد کتب در قفسه‌های اول و سوم با هم برابر و عددی فرد باشد؟ (جایگشت کتاب‌ها در هر قفسه مدنظر نیست.)

۴
۳
۲
۱

۱) ۲۹۶۲
۲) ۳۸۷۲
۳) ۴۵۹۲
۴) ۵۷۱۲

۳۳- در چند جایگشت ۷ حرفی از حروف کلمهٔ «مرکز سنجش» حداقل سه حرف نقطه‌دار وجود دارد به‌طوری‌که هیچ دوتایی از آنها مجاور نباشند؟

۱) $۱۲۴\times\frac{۶!}{۵}$
۲) $۷۲\times۶!$
۳) $۴۴\times\frac{۶!}{۵}$
۴) $۱۲۴\times۶!$

۳۴- گل‌فروشی در فروشگاه خود k نوع گل مختلف دارد. او در هر دسته گل ۲ یا $k-۱$ شاخه گل متمایز قرار می‌دهد. اگر او بتواند ۱۰۵ دسته گل مختلف درست کند، مقدار k کدام است؟

۱) ۱۳
۲) ۱۴
۳) ۱۵
۴) ۱۶

۳۵- با ارقام ۸، ۷، ۵، ۲، ۱ و ۰ چند عدد شش‌رقمی زوج بزرگ‌تر از ۵۹۰۰۰۰ بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

۱) ۱۲۰
۲) ۷۲
۳) ۴۸
۴) ۳۶

۳۶- اگر قیمت یک مداد ۲ دلار، قیمت یک خودنویس ۴ دلار و بالاخره قیمت هر ۳ پاک‌کن ۱ دلار باشد، به چند طریق می‌توان با ۱۲۰ دلار لوازم‌التحریر خرید به‌طوری‌که تعداد آن لوازم‌التحریرها ۱۰۵ باشد؟

۱) ۵
۲) ۷
۳) ۳
۴) ۶

۳۷- اگر n عددی طبیعی و فرد باشد، عدد $A=۷۶^n-۶۵^n+۱۰!^n-۱۱^n+۹!^n$ به کدام دستهٔ هم‌نهشتی به پیمانهٔ ۵۵ تعلق دارد؟

۱) $[۴۶]_{۵۵}$
۲) $[۲۵]_{۵۵}$
۳) $[۸]_{۵۵}$
۴) $[۰]_{۵۵}$

۳۸- اگر در یک سال ۱۰ اسفند دوشنبه باشد، ۸ اردیبهشت همان سال چه روزی از هفته بوده است؟

۱) شنبه
۲) سه‌شنبه
۳) پنجشنبه
۴) جمعه

۳۹- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $A=\overline{a۵۴۳۰b}$ بر ۹ برابر ۳ باشد، کدام نتیجه‌گیری زیر می‌تواند نادرست باشد؟

۱) $a^۲\overset{۹}{\equiv}b^۲$
۲) $a\overset{۳}{\equiv}۲b$
۳) $۴۷a\overset{۹}{\equiv}۷b$
۴) $a\overset{۱۸}{\equiv}۱۷b$

۴۰- اگر معادلهٔ هم‌نهشتی $۲(a^۲+۱۴)x\overset{۱۵}{\equiv}۱۷$ دارای جواب باشد، کدام گزاره الزاماً درست است؟

۱) $۳\mid a$
۲) $(a\ ,\ ۵)=۵$
۳) $a\overset{۶}{\equiv}۰$
۴) $[۱۵\ ,\ a]=۱۵a$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۲

پیش‌آزمون

۴

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش‌آزمون: آبان‌ماه ۱۴۰۵

پیش‌آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۵۵ | مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۳	—	فصل ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از صفحهٔ ۱۰۰ تا انتهای فصل)	—	فصل ۱ (از صفحهٔ ۲۴ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک

۴۱- کدام‌یک از جمله‌های زیر، درست است؟

۱) وقتی جسمی در هوا سقوط می‌کند، در اثر نیروی مقاومت هوا، وزن آن کم می‌شود.

۲) اگر گلوله‌ای را به‌صورت عمودی به‌طرف بالا پرتاب کنیم، در بالاترین نقطهٔ مسیر، نیروی خالص وارد بر آن صفر می‌شود.

۳) نیروی خالص وارد بر جسمی که به‌صورت یکنواخت روی مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند، صفر نیست.

۴) وقتی یک میز را روی زمین هل می‌دهیم و حرکت نمی‌کند، علت سکون آن متوازن شدن نیروهای کنش و واکنش است.

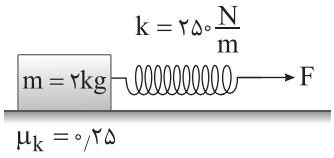
۴۲- شتاب گرانشی در سطح زمین ۲٫۷ برابر شتاب گرانشی در سطح مریخ است. وزن جسمی در سطح زمین ۶۷۵ N است. وزن این جسم در سطح مریخ چند نیوتون است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۳۲۵ ۳) ۱۷۵۰ ۴) ۱۸۲۵

۴۳- شخصی داخل یک آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. اگر در مدتی که آسانسور از طبقهٔ بالا به طبقهٔ همکف می‌رود و متوقف می‌شود، کمترین و بیشترین عددی که ترازو نشان می‌دهد ۶۸ kg و ۹۲kg باشد، با فرض آنکه بزرگی شتاب آسانسور در قسمت تندشونده و قسمت کندشوندهٔ حرکت، یکسان باشد، جرم شخص چند کیلوگرم است؟ $(g \simeq 10 \frac{m}{s^2})$

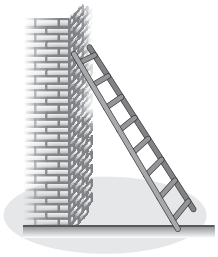
۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۴۴- در شکل زیر، جرم فنر ناچیز است و وزنهٔ ۲kg با شتاب ثابت $1/5 \frac{m}{s^2}$ روی سطح افقی به‌صورت تندشونده به‌طرف راست حرکت می‌کند. تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن، چند سانتی‌متر است؟ $(g \simeq 10 \frac{N}{kg})$



۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴٫۸ ۴) ۳٫۲

۴۵- در شکل زیر، نردبان را طوری به دیوار تکیه داده‌ایم که در آستانهٔ لغزش باشد، در این حالت از طرف سطح افقی زمین به نردبان نیروی $40\sqrt{5}N$ وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افقی ۰٫۵ و اصطکاک نردبان با دیوار ناچیز باشد، جرم نردبان چند کیلوگرم است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



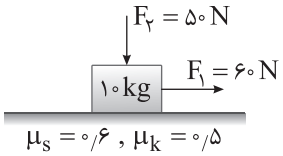
۱) ۱۲

۲) ۹

۳) ۸

۴) ۷

۴۶- وزنهٔ ۱۰ کیلوگرمی که روی سطح افقی ساکن بوده است، هم‌زمان تحت تأثیر نیروهای F_1 و F_2 قرار می‌گیرد. اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر وزنه در این حالت، چند نیوتون است؟ $(g \simeq 10 \frac{N}{kg})$



۱) ۱۰۵

۲) ۹۰

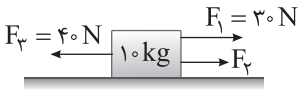
۳) ۶۰

۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

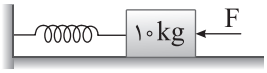
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۷- در شکل زیر، اصطکاک وزنه با سطح افقی ناچیز و وزنه ساکن است. اگر بدون تغییر نیروهای F_1 و F_2 بزرگی نیروی F_3 را $\frac{1}{4}$ برابر کنیم، بزرگی شتاب حرکت وزنه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۱/۵

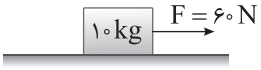
۴۸- در شکل زیر، جرم فنر ناچیز و ثابت فنر $۶۰۰\frac{N}{m}$ و فنر در طول عادی خود $(\ell_0 = ۶۰cm)$ است. اگر با نیروی افقی F وزنه را از این محل، ۱۰ سانتی‌متر به‌طرف چپ ببریم و از این زمان به بعد بزرگی نیروی F را برابر ۱۱۰ نیوتون ثابت نگاه داریم کدام‌یک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟ $(g \simeq ۱۰\frac{N}{kg})$



$\mu_s = ۰/۸$, $\mu_k = ۰/۶$

۱) وزنه ساکن می‌ماند و بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آن وارد می‌کند، برابر $۲۰\sqrt{۳۴}$ نیوتون می‌شود.
۲) وزنه به‌طرف راست حرکت می‌کند و بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آن وارد می‌کند، برابر $۲۰\sqrt{۳۴}$ نیوتون می‌شود.
۳) وزنه ساکن می‌ماند و بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آن وارد می‌کند، برابر $۵۰\sqrt{۵}$ نیوتون می‌شود.
۴) وزنه به‌طرف راست حرکت می‌کند و بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آن وارد می‌کند، برابر $۵۰\sqrt{۵}$ نیوتون می‌شود.

۴۹- در شکل زیر، وزنه در حال حرکت به‌طرف راست است. اگر بزرگی نیروی F را ۱۰ نیوتون اضافه کنیم، شتاب حرکت وزنه ۲ برابر می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی میان وزنه و سطح افقی کدام است؟ $(g \simeq ۱۰\frac{N}{kg})$



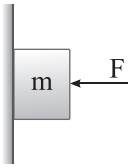
۱) ۰/۳
۲) ۰/۴
۳) ۰/۵
۴) ۰/۶

۵۰- یک اتومبیل با تندی $۱۰۸\frac{km}{h}$ در جادهٔ مستقیم حرکت می‌کند. جرم اتومبیل ۱۵۰۰ کیلوگرم و جرم راننده ۸۰ کیلوگرم است. راننده اتومبیل مانعی را در فاصلهٔ ۱۰۰ متری خود می‌بیند و با شتاب ثابت ترمز می‌کند و در فاصلهٔ ۱۰ متری مانع متوقف می‌شود. اگر زمان واکنش راننده ۱ ثانیه باشد، بزرگی نیروی خالص وارد بر راننده در مدت ترمز چند نیوتون می‌شود؟

۱) ۶۰۰
۲) ۹۰۰
۳) ۳۰۰
۴) ۱۲۰۰

۵۱- در شکل زیر، وزنه ساکن است. کدام‌یک از جملات زیر درست است؟

الف) اگر بزرگی F را زیاد کنیم، اندازهٔ اصطکاک وارد بر وزنه تغییر نمی‌کند.
ب) اگر بزرگی F را کم کنیم، تا حدی که وزنه در آستانهٔ حرکت قرار بگیرد، اندازهٔ اصطکاک وارد بر وزنه تغییر نمی‌کند.



۱) الف
۲) ب
۳) الف و ب
۴) هیچ‌کدام

محل انجام محاسبات

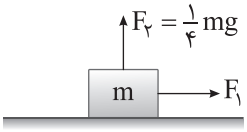
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲- در شکل زیر، نیروی F وزنه را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد، و پس از طی مسافت d نیروی F قطع می‌شود، در ادامه وزنه مسافت $\frac{d}{۹}$ را طی می‌کند تا متوقف شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر وزنه در تمام مسیر ثابت باشد، بزرگی نیروی F چند برابر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه است؟



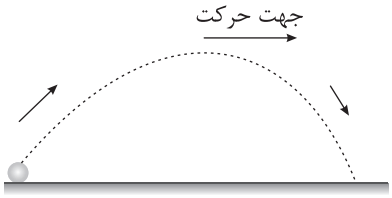
۱) ۹
۲) $\frac{۱۰}{۹}$
۳) $\frac{۹}{۸}$
۴) ۸

۵۳- در شکل زیر، وزنه با تندی ثابت روی سطح افقی در حرکت است و نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد می‌کند $\vec{R}$ است. اگر در یک لحظه، بزرگی $F_۲$ دو برابر شود، در مورد نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد می‌کند کدام درست است؟



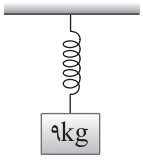
۱) بزرگی آن تغییر نمی‌کند.
۲) راستای آن تغییر نمی‌کند.
۳) بزرگی آن زیاد می‌شود.
۴) راستای آن به راستای افقی نزدیک‌تر می‌شود.

۵۴- یک توپ به جرم ۸۰۰ گرم به‌طور مایل پرتاب می‌شود. اگر در بالاترین نقطهٔ مسیر، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ نصف وزن آن باشد، بزرگی شتاب توپ در این نقطه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



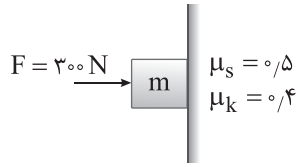
۱) $۵\sqrt{۵}$
۲) ۵
۳) $۵\sqrt{۳}$
۴) ۱۵

۵۵- جرم یک فنر ناچیز و طول عادی آن ۴۰ سانتی‌متر است و در شکل زیر، وقتی وزنه در حال تعادل (ساکن) باشد، طول فنر ۴۶ سانتی‌متر می‌شود. برای آنکه طول فنر ۴۵ سانتی‌متر شود، می‌بایست بر وزنه چند نیوتون نیرو در راستای قائم وارد کنیم؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۲۵

۵۶- در شکل زیر، وزنه در آستانهٔ لغزیدن است. بزرگی نیروی F را چند نیوتون تغییر دهیم، تا وزنه با شتاب $۵/۲ \frac{m}{s^۲}$ به حرکت درآید؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



۱) ۱۸۰
۲) ۶۰
۳) ۹۰
۴) ۱۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

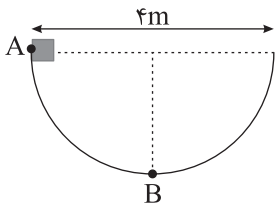
۵۷- متحرکی با تندی v بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی جسم $10\frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹ برابر حالتی می‌شود که تندی آن $10\frac{m}{s}$ کاهش یافته باشد. تندی v چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۵۸- اگر جسمی به جرم m روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز، توسط نیروی افقی F کشیده شود، با طی مسافت d از حال سکون به تندی v می‌رسد. اگر بخواهیم جسم به جرم $\frac{m}{2}$ را که به همین ترتیب از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم، با طی مسافت $\frac{d}{2}$ به تندی $4v$ برسد، باید با نیروی چند برابر F آن را بکشیم؟

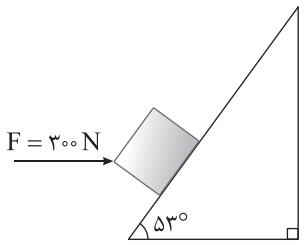
۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۵۹- گلولهٔ کوچکی به جرم $m = 8kg$ مطابق شکل زیر، روی مسیری نیم‌دایره‌ای از نقطهٔ A از حال سکون رها می‌شود و با تندی $V = 5\frac{m}{s}$ از نقطهٔ B عبور می‌کند. چنانچه در حرکت از A تا B بزرگی کار نیروی اصطکاک ۵ برابر بزرگی کار نیروی مقاومت هوا باشد، کار نیروی مقاومت هوا روی گلوله در مدت حرکت از A تا B چند ژول است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



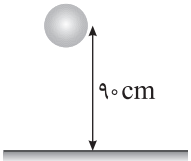
۱) −۲۵
۲) −۱۵
۳) −۶۰
۴) −۱۰

۶۰- مطابق شکل زیر، نیروی افقی و ثابت $F = 300N$، جعبه‌ای به جرم $m = 15kg$ را به اندازهٔ ۱۵ متر روی سطح شیب‌دار با تندی ثابت بالا می‌برد، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جعبه چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{N}{kg}\ ,\ \cos 53^\circ \simeq 0/6)$



۱) ۷۵
۲) ۱۲۰
۳) ۶۰
۴) ۱۰۰

۶۱- مرکز کره‌ای فلزی به قطر $10cm$ از حال سکون از ارتفاع ۹۰ سانتی‌متری نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر کرهٔ فلزی پس از برخورد با سطح زمین، ۳۰ سانتی‌متر در زمین فرو رود و متوقف شود (مرکز کره در عمق ۳۰ سانتی‌متری زمین قرار می‌گیرد)، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی کره و کار نیروی گرانش آن در این جابه‌جایی به‌ترتیب چند ژول می‌شود؟ $(g = 10\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{فلز} = 8\frac{g}{cm^3}\ ,\ \pi \simeq 3)$



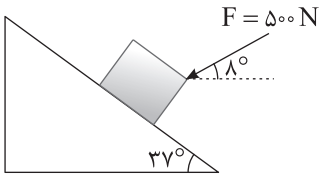
۱) ۴۸، −۴۸
۲) ۳۶، −۳۶
۳) ۴۸، −۴۸
۴) ۳۶، −۳۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- در شکل زیر، نیروی ثابت F که با افق زاویهٔ 8° می‌سازد، به جسم وارد می‌شود و جسم ۳۰ کیلوگرمی به‌اندازهٔ $80\,cm$ در امتداد سطح شیب‌دار به‌سمت بالا حرکت می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی جاذبهٔ زمین روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

$(g = 10\frac{N}{kg}\ ,\ \sin 37^\circ \simeq 0/6\ ,\ \sin 45^\circ \simeq 0/7)$



۱) -112
۲) 112
۳) -144
۴) 144

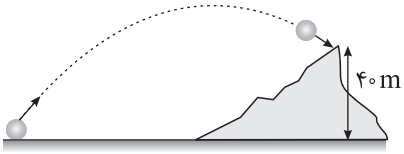
۶۳- یک بازیکن فوتبال توپ را از سطح زمین با تندی $20\frac{m}{s}$ به‌طور مایل شوت می‌کند. تندی توپ وقتی که از بالاترین نقطهٔ مسیر عبور می‌کند، $8\frac{m}{s}$ است. فاصلهٔ توپ از سطح زمین در این لحظه چند متر است؟ (از مقاومت هوا و عوامل تلف‌کنندهٔ انرژی چشم‌پوشی شود، $g = 10\frac{N}{kg}$)

۱) $17/2$ ۲) $16/8$ ۳) $14/6$ ۴) $8/4$

۶۴- جسمی به جرم $1kg$ را از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی جسم در هنگام بالا رفتن در نقطهٔ A در ارتفاع ۱۲/۲۵ متری نسبت به زمین برابر با $10\frac{m}{s}$ باشد و در بازگشت، تندی آن در نقطهٔ B در ارتفاع ۶ متری سطح زمین $12\frac{m}{s}$ باشد، چند ژول از انرژی مکانیکی آن در فاصلهٔ A تا B به انرژی درونی تبدیل شده است؟ $(g \simeq 10\frac{N}{kg})$

۱) ۵۰/۵ ۲) ۶۰/۵ ۳) ۴۰/۵ ۴) ۷۰/۵

۶۵- یک توپ مطابق شکل از سطح زمین با تندی $v_1 = 40\frac{m}{s}$ به‌طرف صخره‌ای به ارتفاع ۴۰ متر پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی $v_2 = 20\frac{m}{s}$ به بالای صخره برخورد کند، چند درصد از انرژی مکانیکی اولیهٔ توپ بر اثر نیروهای مقاوم تلف شده است؟ (سطح صفر را سطح زمین در نظر گرفته‌ایم و $g \simeq 10\frac{N}{kg}$)



۱) ۲۰ ۲) ۲۵
۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۶۶- یک تلمبه (پمپ) الکتریکی، در هر دقیقه ۱۲۰۰ کیلوگرم آب را از عمق ۵ متری یک چاه بیرون می‌کشد و در ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری از سطح زمین با تندی $2\frac{m}{s}$ در یک لوله به جریان درمی‌آورد. اگر در این تلمبه انرژی مکانیکی خروجی $\frac{3}{2}$ برابر انرژی تلف شده باشد و از تلفات انرژی در اثر اصطکاک آب با لوله‌ها چشم‌پوشی کنیم، توان متوسط مصرفی تلمبه چند کیلووات است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۲ ۴) ۲/۴

۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) انرژی جنبشی یک ذره به جهت حرکت آن بستگی ندارد.

ب) اگر از اصطکاک چشم‌پوشی کنیم، انرژی مکانیکی یک جسم ثابت می‌ماند.

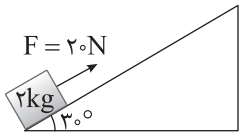
ج) اگر جسمی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B حرکت دهیم، مسیر حرکت هرچه باشد، کار نیروی وزن آن فرقی نمی‌کند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

محل انجام محاسبات

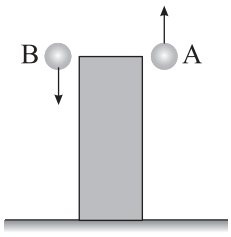
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- نیروی ثابت $F = ۲۰N$ بر وزنهٔ ۲ کیلوگرمی وارد می‌شود و آن را از حال سکون به‌طرف بالای شیب می‌کشد و پس از ۳ متر حرکت در طول سطح شیبدار، نیروی F قطع می‌شود. اگر تندی وزنه در بازگشت به نقطهٔ شروع حرکت $۵\frac{m}{s}$ باشد، بیشترین فاصلهٔ وزنه از نقطهٔ شروع حرکت چند متر بوده است؟ (بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه را ثابت فرض کنید و $g \simeq ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) $\frac{۱۷}{۴}$
۲) $\frac{۱۵}{۴}$
۳) $\frac{۲۳}{۸}$
۴) $\frac{۲۷}{۸}$

۶۹- اگر از بالای یک بام گلوله‌های A و B را مطابق شکل با تندی‌های اولیهٔ یکسان پرتاب کنیم، کدام‌یک از موارد زیر در مورد آنها درست خواهد بود؟ (مقاومت هوا را ناچیز فرض کنید.)



۱) A با تندی بیشتر از B به زمین می‌رسد.
۲) هرکدام جرمش بیشتر است، با تندی بیشتر به زمین می‌رسد.
۳) تنها اگر جرم آنها مساوی باشد، می‌توان گفت که با تندی یکسان به زمین می‌رسند در غیر این صورت نمی‌توان گفت.
۴) با تندی یکسان به زمین می‌رسند.

۷۰- اگر از ارتفاع ۲۰ متری نسبت به زمین، گلوله‌ای را با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ به‌طور عمودی به‌طرف پایین پرتاب نماییم، با تندی $۲۲\frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. همین گلوله را از سطح زمین با تندی چند متر بر ثانیه به‌طور عمودی به‌طرف بالا پرتاب نماییم تا هنگامی که به ارتفاع ۳۰ متری زمین می‌رسد، تندی آن $۱\frac{m}{s}$ شود؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله را در هر دو آزمایش یکسان و ثابت فرض کنید و $g \simeq ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۲۷
۲) ۲۵
۳) ۲۳
۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

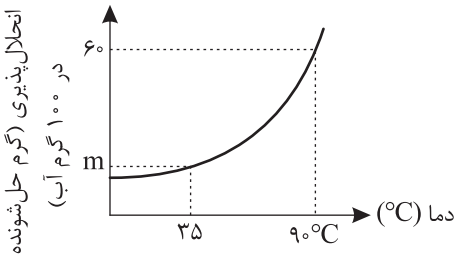
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی

۷۱- دمای ۴۹ گرم از محلول سیر شدهٔ سولفات یک فلز قلیایی را از $50^\circ C$ به $20^\circ C$ کاهش می‌دهیم. رسوب حاصل را در چند گرم آب حل کنیم تا درصد جرمی محلول برابر ۲۰ درصد شود؟ (معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک به‌صورت $S = 0/2\theta + 86$ است.)

۱) ۱/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۳ ۴) ۶

۷۲- با توجه به نمودار داده شده، اگر درصد جرمی محلول آمونیوم نیترات در دمای $90^\circ C$، ۱۷/۵ درصد بیشتر از درصد جرمی آن در دمای $35^\circ C$ باشد، با سرد کردن ۲۰۰ گرم از محلول سیر شدهٔ آن از دمای $90^\circ C$ تا $35^\circ C$، جرم محلول برجای مانده چقدر خواهد بود؟



۱) ۱۷۵
۲) ۱۵۶/۲۵
۳) ۱۳۷/۵
۴) ۴۳/۷۵

۷۳- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید را با ۹۲ گرم محلول سیر شدهٔ پتاسیم هیدروکسید مخلوط می‌کنیم. محلول حاصل در دمای $10^\circ C$ با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار H_2SO_4 واکنش می‌دهد؟ (انحلال‌پذیری پتاسیم هیدروکسید در دمای $10^\circ C$ برابر ۸۴ گرم فرض شود.) $(K = 39 , O = 16 , H = 1 , S = 32 : g.mol^{-1})$

$$2KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$$

۱) ۱۸۷/۵ ۲) ۱۰۳/۷۵ ۳) ۴۱۵ ۴) ۲۰۷/۵

۷۴- جدول زیر، انحلال‌پذیری برخی گازها را برحسب فشار نشان می‌دهد که نمودار انحلال آنها به‌صورت خطی است. در چه فشاری برحسب اتمسفر، غلظت گاز B_2 برابر ۰/۰۲ مول بر لیتر است و غلظت مولار گاز AB در فشار ۳/۳ اتمسفر کدام است؟ (گزینه‌ها را به‌ترتیب از راست به چپ بخوانید، چگالی محلول برابر $1g.mL^{-1}$ و جرم مولی گازهای فرضی A_2، B_2 و AB به‌ترتیب برابر ۲۰، ۳۰ و ۲۵ گرم بر مول می‌باشد.)

فشار (atm) / $S(\frac{g}{100g\ H_2O})$	۰	۲/۲	۴/۴	۶/۶
AB	۰	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۹
B_2	۰	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۶
A_2	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳

۱) ۰/۰۴۵ ، ۵/۲
۲) ۰/۰۴۵ ، ۶/۶
۳) ۰/۰۱۸ ، ۵/۲
۴) ۰/۰۱۸ ، ۶/۶

۷۵- کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

۱) نحوهٔ جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم اکسیژن سر مثبت مولکول آب را تشکیل می‌دهد.
۲) اگر ماده‌ای به هر نسبت در آب حل شود، به‌یقین دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود می‌باشد.
۳) با افزودن نمک‌های نیترات و کلرید فلز پتاسیم به آب، دمای آب کاهش می‌یابد.
۴) گشتاور دوقطبی اغلب ترکیبات آلی ناچیز بوده و در حدود صفر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- **ویژگی، کاربرد یا توضیحات بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟**

۱) لیتیم سولفات: بار الکتریکی آنیون آن همانند یون کربنات بوده و انحلال آن در آب گرماده است.

۲) هیدروژن سولفید: تفاوت نقطهٔ جوش آن با آب برابر $۱۶۰^{\circ}C$ است و حالت فیزیکی آن گاز است.

۳) استون: به‌عنوان حلال چربی و رنگ کاربرد دارد و نقطهٔ جوش آن از اتانول بیشتر است.

۴) نیروهای بین مولکولی: به برهم‌کنش‌های میان مولکول‌های سازندهٔ یک ماده گفته می‌شود که در شرایط یکسان، قدرت نیروهای بین مولکولی درحالت جامد بیشتر از حالت گاز است.

۷۷- **کدام گزینه نادرست است؟** $(C = ۱۲ , N = ۱۴ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) به‌علت برابر بودن جرم مولی CO و $N_۲$، این دو ترکیب به‌صورت همزمان به مایع تبدیل می‌شوند.

۲) ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی در $H_۲S$ و $H_۲O$ متفاوت بوده و گشتاور دوقطبی هر دو همانند $PH_۳$ بزرگ‌تر از صفر است.

۳) در منیزیم کلرید، میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی درآب کمتر از نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول است.

۴) تفاوت گشتاور دوقطبی $CS_۲$ و $CO_۲$ همانند تفاوت گشتاور دوقطبی $N_۲$ و $O_۲$ حدوداً برابر صفر است.

۷۸- **کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟** $(C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

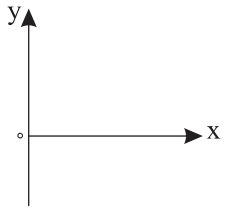
۱) انحلال متانول $(CH_۳OH)$ در آب به‌صورت مولکولی بوده و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد و در صورت افزودن $۱/۶m$ گرم متانول به محلول حاوی m گرم آب و m گرم متانول، نوع حلال نسبت به حالت اولیه تغییر می‌کند.

۲) میلهٔ شیشه‌ای از لحاظ بار الکتریکی خنثی است اما بر اثر مالش به موی خشک دارای بار منفی خواهد شد.

۳) آلوتروپ ناپایدار اکسیژن برخلاف $SiF_۴$ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن برخلاف $SO_۲$ برابر ۶ است.

۴) مبنای اندازه‌گیری گشتاور دوقطبی، جهت‌گیری مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی است.

۷۹- **کدام موارد از عبارت‌های بیان شده در رابطه با ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ و ۱۷ جدول تناوبی نادرست است؟**



آ) اگر در شکل مقابل، y نقطهٔ جوش $(^{\circ}C)$ و x شمارهٔ دورهٔ اتم مرکزی باشد، نمودار تغییرات نقطهٔ جوش این ترکیبات زیر مؤلفهٔ x قرار می‌گیرند و آن را قطع نمی‌کنند.

ب) اگر مقایسهٔ نقطهٔ جوش ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ جدول به‌صورت $AH_۳ > BH_۳ > CH_۳$ باشد، در لایهٔ ظرفیت C، ۳ الکترون با $l = ۱$ وجود دارد.

پ) در ساختار ترکیبی که بیشترین نقطهٔ جوش را در بین ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ جدول دارد، یک جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

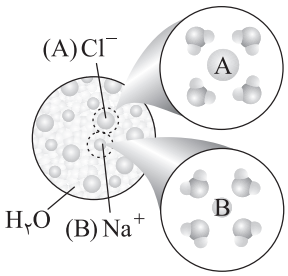
ت) اگر مقایسهٔ نقطهٔ جوش ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ جدول به‌صورت $HX > HY > HZ$ باشد، آنگاه شعاع اتمی Z به‌یقین بزرگ‌تر از شعاع اتمی Y است.

۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) آ و ت ۴) آ و ب

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- کدام گزینه در رابطه با «انحلال سدیم کلرید در آب» صحیح است؟



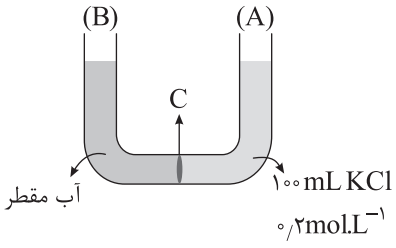
۱) انحلال آن در آب همانند C_2H_5OH و برخلاف $NaNO_3$ به‌صورت یونی است.

۲) A و B به‌ترتیب می‌توانند مربوط به بیشترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا باشند.

۳) با انحلال آن، ساختار شبکهٔ بلور در هم می‌ریزد و تمامی یون‌های موجود با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده می‌شوند.

۴) انحلال آن برخلاف انحلال آمونیوم نیترات در آب، با تولید یون همراه است.

۸۱- با توجه به شکل داده شده، پس از گذشت مدتی، کدام مورد نادرست است؟



۱) ارتفاع محلول در بازوی A کمتر از ارتفاع محلول در بازوی B خواهد بود.

۲) مولکول‌های آب می‌توانند از طریق دیوارهٔ C به هر دو سمت حرکت کنند.

۳) سرعت حرکت مولکول‌های آب از محلول B به A بیشتر از سرعت حرکت آن از محلول A به B است.

۴) C، غشای نیمه‌تراوا است که دارای روزنه‌هایی بر روی سطح خود می‌باشد.

۸۲- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه آمده است؟

آ) در تصفیهٔ آب با روش ..... ترکیب‌های آلی فرّار از آب جدا نمی‌شوند.

ب) در شرایط یکسان دما و فشار، غلظت گاز اکسیژن حل شده در آب دریا در مقایسه با آب آشامیدنی ..... است.

پ) در دمای $۲۰^\circ C$، انحلال‌پذیری آمونیوم نیترات در آب در مقایسه با کلسیم سولفات ..... است.

۱) اسمز وارونه ـ کمتر ـ کمتر

۲) تقطیر ـ بیشتر ـ بیشتر

۳) اسمز وارونه ـ بیشتر ـ کمتر

۴) تقطیر ـ کمتر ـ بیشتر

۸۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱) شیرهٔ معده همانند رودهٔ کوچک دارای $pH < ۷$ است.

۲) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می‌گیرد، نشان‌دهندهٔ pH دقیق آن است.

۳) برای پرهیز از بیان غلظت‌های کم و بسیار کم یون هیدرونیوم می‌توان از pH استفاده کرد.

۴) آب و اغلب محلول‌های آبی، محتوی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.

۸۴- با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به اطلاعات دو محلول مجزا از اسید ضعیف HX است، در دمای ثابت نسبت $\frac{A}{B}$ کدام است؟

شمارهٔ محلول	pH	درصد یونش	غلظت آغازی HX
(۱)	۵	۰/۳	**A**
(۲)	۳	۱۲	**B**

۱) ۲

۲) ۰/۲

۳) ۴

۴) ۰/۴

۸۵- اگر درجهٔ یونش اسید HA برابر ۰/۰۲ باشد، در ۱۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول آن چند گرم HA حل شود تا pH محلول حاصل برابر ۲/۷ شود؟ $(HA = ۳۶g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۱۶

۲) ۴/۳۲

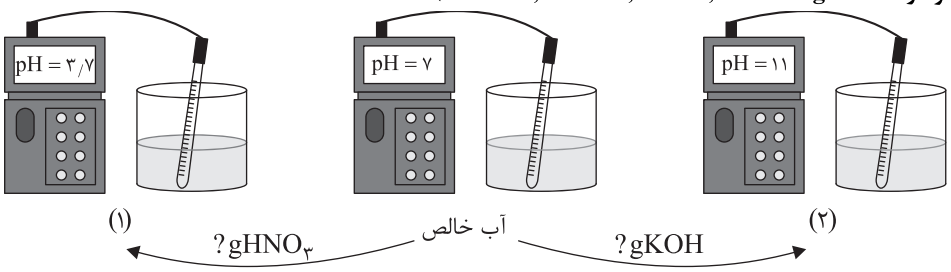
۳) ۴/۲۸

۴) ۳/۷۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶- یک کارشناس شیمی، pH نمونه‌هایی از محلول تهیه شدهٔ (۱) و (۲) را در دمای $25^\circ C$ اندازه‌گیری کرده است. به‌ترتیب از راست به چپ چند گرم KOH و چند گرم HNO_3 به ۲۰۰ لیتر آب افزوده شود تا pH مطابق شکل داده شده تغییر کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود و $K = 39 , O = 16 , H = 1 , N = 14 : g.mol^{-1}$)



۱) ۲/۵۲ ،۱۱/۲
۲) ۵/۰۴ ،۲۲/۴
۳) ۲۵/۲ ،۱۱۲
۴) ۵۰/۴ ،۲۲۴

۸۷- ۴ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۲، با چند گرم سدیم کربنات با درصد خلوص ۵۰٪ مطابق واکنش موازنه نشدهٔ زیر به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Na = 23 , C = 12 , O = 16 : g.mol^{-1}$)

$$Na_2CO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

۱) ۴/۲۴
۲) ۲/۱۲
۳) ۴۲/۴
۴) ۲۱/۲

۸۸- با توجه به گزاره‌های زیر، کدام مورد درست است؟

- K_a دو اسید HX و HY در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت به‌ترتیب برابر 10^{-8} و 10^{-4} است.
- در دمای اتاق، در ۲۰۰mL از ظرف (I) و (II) به‌ترتیب محلول ۰/۲ مولار HCl و KOH وجود دارد.

۱) pH اسید HX کمتر از pH اسید HY است و غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاوی HX بیشتر است.

۲) مجموع شمار یون‌ها در محلول موجود در ظرف (II) برابر 4×10^{-2} مول است.

۳) غلظت یون Y^- بیشتر از یون X^- است و HY قدرت اسیدی بیشتری نسبت به HX دارد.

۴) الکترولیت حاصل از ترکیب محلول‌های موجود در ظرف (I) و (II)، $pH < 7$ دارد.

۸۹- کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

۱) در دما و غلظت یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول CH_3COOH بیشتر از HCl است.

۲) در محلول NaOH همانند KOH، به‌یقین نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ بزرگ‌تر از ۱ است.

۳) با رقیق کردن محلول غلیظ یک باز قوی با آب مقطر، pH همانند K_b تغییر می‌کند.

۴) در دما و غلظت یکسان، با انحلال $NH_3(g)$ در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد.

۹۰- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

۱) اگر pH محلول شیشه‌پاک‌کن برابر ۱۰/۷ باشد، غلظت یون هیدروکسید آن برابر $5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ خواهد بود.

۲) در واکنش $HCl(aq)$ و $NaOH(aq)$، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ نقش مؤثری در واکنش ندارند.

۳) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از مولکول‌های آمونیاک، شمار بسیاری از یون‌های آب‌پوشیده نیز یافت می‌شود.

۴) مدل گلوله ـ میله برای آمونیاک به‌صورت  بوده و در محلول شیشه‌پاک‌کن کاربرد دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

۱) اگر در دمای اتاق، یک لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl توسط مقدار معینی KOH خنثی شود، حاصل‌ضرب غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید پس از خنثی شدن برابر $۱۰^{-۱۴}$ است.

۲) همهٔ محلول‌هایی که حاوی الکترولیت قوی هستند، به‌یقین رسانایی الکتریکی یکسانی دارند.

۳) اگر K_b برای BOH بزرگ‌تر از AOH باشد، به‌یقین رسانایی الکتریکی BOH بیشتر است.

۴) اگر محلول یک اسید قوی را ۱۰۰ مرتبه رقیق کنیم، pH آن نسبت به حالت اولیه دو واحد کم می‌شود.

۹۲- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟

آ) حاصل‌ضرب $[H^+][OH^-]$ فقط با دما تغییر می‌کند و به حجم محلول وابسته نیست.

ب) در محلول‌های اسیدی برخلاف محلول‌های بازی، یون هیدروکسید وجود ندارد.

پ) بین اسید HA و HX، اگر HX اسید قوی‌تری باشد، همواره pH محلول آن کمتر از HA است.

ت) رنگ گل ادریسی در خاک‌های اسیدی، مشابه رنگ کاغذ pH در محیط‌های بازی است.

۱) آ و ت ۲) ب و ت ۳) آ و ب ۴) ب و پ

۹۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) واکنش خنثی شدن اسید و باز می‌تواند مبنایی برای واکنش هیدروکلریک اسید غلیظ و رسوب موجود در لوله‌ها باشد.

۲) واکنش خنثی شدن اسید و باز، یک واکنش برگشت‌ناپذیر و یک‌طرفه است.

۳) در بدن انسان بالغ، روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیرهٔ معده تولید می‌شود.

۴) علی‌رغم اینکه محیط معده بسیار اسیدی است، اسید معده نمی‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱) pH شیرهٔ معده در زمان استراحت برابر ۳/۷ و غلظت یون هیدرونیوم آن برابر ۲×۱۰^{-۴} مول بر لیتر است.

۲) اگر مقدار اسید معده بیش از اندازه باشد، سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می‌شود.

۳) معده برای گوارش غذا به اسید نیاز دارد و خوردن غذا سبب می‌شود تا غده‌های موجود در دیوارهٔ معده، هیدروکلریک اسید ترشح کنند.

۴) مادهٔ مؤثر موجود در ضداسیدها فقط شامل $NaHCO_۳$ و $Mg(OH)_۲$ می‌باشد.

۹۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه در رابطه با «ضداسیدها و شیر منیزی» نادرست است؟

۱) ضداسیدها داروهایی هستند که به‌منظور کنترل میزان اسیدی بودن معده تجویز می‌شوند.

۲) شیر منیزی رایج‌ترین ضداسید است که شامل منیزیم هیدروکسید می‌باشد.

۳) شیر منیزی به‌شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود و سبب کاهش اسید معده می‌گردد.

۴) در واکنش شیر منیزی با اسید معده، مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۶ است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir