کد مدرسه

پایه

۱۲

دفترچه شماره ۱

آزمون

۴

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۸/۱۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

علوم ریاضی 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	—	فصل ۲ (درس ۱)
گسسته	فصل ۶ (شمارش)	—	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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضیات

۱- ماکزیمم و مینیمم تابع $y = a - ۲b\sin(\frac{a}{b}x)$ به‌ترتیب برابر ۷ و ۱- است. دورهٔ تناوب این تابع کدام است؟

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

۲- اگر $\frac{۳}{۵} = \frac{\sin ۱۰۷^\circ + m\cos ۱۶۳^\circ}{\cos ۱۹۷^\circ - ۲\sin ۲۸۷^\circ}$، مقدار m کدام است؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۴- ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸-

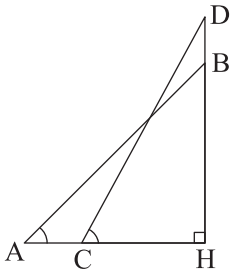
۳- اگر $\sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x} = ۲\sqrt{۳}$ باشد، حاصل $\sin x \cos x$ چقدر است؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۴

۴- اگر $\frac{۳\sin\theta}{۱+\cos\theta} = ۲$ باشد، حاصل $\frac{۱-\cos\theta}{۲\sin\theta}$ کدام است؟

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

۵- در شکل زیر $AB = CD = ۲$ و $\hat{A} = ۴۵^\circ$ و $\hat{C} = ۶۰^\circ$ است. طول BD چقدر است؟

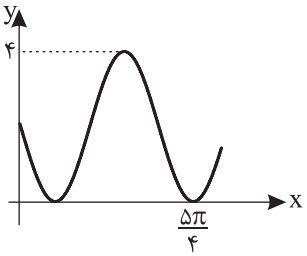


۱) $\sqrt{۲} - ۱$
۲) $\sqrt{۳} - \sqrt{۲}$
۳) $\sqrt{۳} - ۱$
۴) $۳ - ۲\sqrt{۲}$

۶- زوایای α و β متمم یکدیگرند. اگر $\sin\alpha + \cos\beta = \frac{\sqrt{۶}}{۲}$ باشد، مقدار $\cos ۲\alpha$ کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۲۵

۷- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a\cos^۲(bx + \frac{\pi}{۴})$ به‌صورت زیر است. مقدار $a + b$ کدام است؟



۱) ۵/۵
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۶/۵

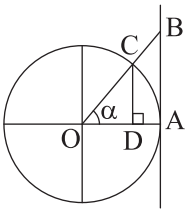
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- اگر $\frac{\tan(\frac{۲\pi}{۳}).\sin(\frac{۷\pi}{۳})}{m+۱} = \frac{\cot\frac{۵\pi}{۴}\cos\frac{۵\pi}{۳}}{m}$ باشد، مقدار m کدام است؟

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

۹- در دایرهٔ مثلثاتی شکل زیر، مساحت ذوزنقهٔ ABCD برابر $۲\sin^۳\alpha$ است. اندازهٔ OD کدام است؟

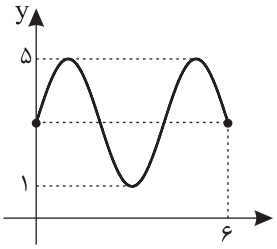


۱) ۰/۴۵
۲) ۰/۲۵
۳) ۰/۶
۴) ۰/۸

۱۰- تابع $f(x) = a\sin\frac{\pi}{a}x$ در بازهٔ $(۰ , -۲)$ اکیداً صعودی است. حداقل مقدار $|a|$ کدام است؟

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

۱۱- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = c + a\sin(b\pi x)$ به‌صورت زیر است. حاصل $\frac{ab}{c}$ کدام است؟

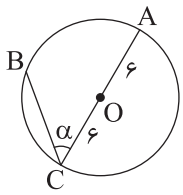


۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۲- دامنهٔ تابع $y = ۱ + \tan\frac{۳\pi}{x^۲+۱}$ چند عدد حقیقی را شامل نمی‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۳- در دایرهٔ شکل زیر، O مرکز و $\alpha = ۵۰^\circ$ است. طول کمان AB چقدر است؟



۱) $\frac{۱۷\pi}{۶}$ ۲) $\frac{۱۹\pi}{۶}$
۳) $\frac{۵\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۱۰\pi}{۳}$

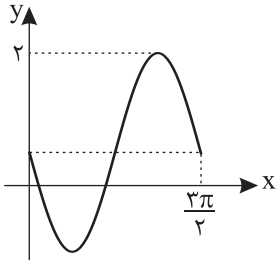
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴- اگر α در ناحیهٔ دوم و $\sin^2\alpha+3\cos^2\alpha=2$ باشد، مقدار $\tan(2\alpha+\frac{\pi}{3})$ کدام است؟

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

۱۵- نمودار تابع $f(x)=a+3\sin bx\cos bx$ در یک دورهٔ تناوب به‌صورت زیر است. مقدار $f(\frac{\pi}{8})$ کدام است؟



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

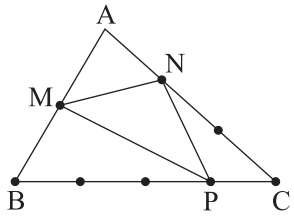
۱۶- اگر $\sin(\alpha-\frac{\pi}{۲})\cos(\alpha+\frac{۳\pi}{۲})=۰/۳$ و $\frac{\pi}{۲}<\alpha<\frac{۳\pi}{۴}$ باشد، مقدار $\sin(\alpha+\pi)+\cos(\pi-\alpha)$ کدام است؟

۱) $\frac{۴}{\sqrt{۱۰}}$ ۲) $\frac{۲}{\sqrt{۱۰}}$ ۳) $\frac{-۲}{\sqrt{۱۰}}$ ۴) $\frac{-۴}{\sqrt{۱۰}}$

۱۷- اگر α و β در ناحیهٔ اول دایرهٔ مثلثاتی و $\sin\alpha=\frac{۱۲}{۱۳}$ و $\cos(\alpha+\beta)=\frac{-۳}{۵}$ باشد، مقدار $\sin\beta$ کدام است؟

۱) $\frac{۵۶}{۶۵}$ ۲) $\frac{۱۶}{۶۵}$ ۳) $\frac{-۵۶}{۶۵}$ ۴) $\frac{-۱۶}{۶۵}$

۱۸- در شکل زیر نقاط M، N و P، اضلاع AB، AC و BC را به‌ترتیب به‌نسبت ۱ به ۱، ۱ به ۲ و ۱ به ۳ تقسیم کرده‌اند. مساحت $\overset{\Delta}{MNP}$ چه کسری از مساحت $\overset{\Delta}{ABC}$ است؟



۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۷}{۲۴}$
۳) $\frac{۵}{۱۲}$ ۴) $\frac{۵}{۱۶}$

۱۹- کدام گزاره در فضای سه‌بُعدی همواره درست است؟

۱) اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند دیگری را هم قطع می‌کند.
۲) اگر خطی یکی از دو خط متقاطع را قطع کند دیگری را هم قطع می‌کند.
۳) اگر خطی یکی از دو صفحهٔ موازی را قطع کند دیگری را هم قطع می‌کند.
۴) اگر خطی یکی از دو صفحهٔ متقاطع را قطع کند دیگری را هم قطع می‌کند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰- کدام گزینه در فضای سه‌بُعدی نادرست است؟

۱) اگر دو خط متمایز بر یک صفحه عمود باشند، بر آن دو خط یک صفحهٔ یکتا عبور می‌کند.

۲) اگر دو خط با هم متنافر باشند آنگاه صفحه‌ای وجود دارد که این دو خط با آن صفحه موازی‌اند.

۳) اگر دو صفحه متقاطع باشند آنگاه هر صفحهٔ عمود بر یکی از آنها بر صفحهٔ دیگر نیز عمود است.

۴) اگر دو خط با هم متنافر باشند آنگاه صفحه‌ای وجود ندارد که بر این دو خط عمود باشد.

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

الف) از یک نقطه خارج دو صفحهٔ متقاطع حداکثر یک صفحهٔ متقاطع با آنها می‌توان رسم کرد.

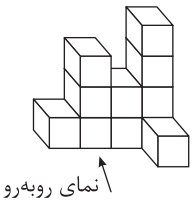
ب) از نقطهٔ A غیرواقع بر صفحهٔ P، بی‌شمار خط و فقط یک صفحهٔ موازی با P می‌توان رسم کرد.

ج) اگر خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متقاطع یا متنافر است.

د) اگر سه صفحه دوبه‌دو متقاطع باشند، آنگاه فصل مشترک‌های آنها موازی‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۲- مجموع تعداد مکعب‌های کوچک دیده شده در نماهای بالا، روبه‌رو و چپ شکل زیر کدام است؟



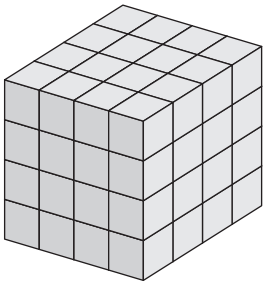
۱) ۱۶

۲) ۱۸

۳) ۲۰

۴) ۲۲

۲۳- شکل زیر از ۶۴ مکعب کوچک ۱×۱×۱ تشکیل شده است و همهٔ وجه‌هایش به‌جز کف آن رنگ شده است. اگر a تعداد مکعب‌های کوچک با یک وجه رنگی و b تعداد مکعب‌های کوچک با دو وجه رنگی و c تعداد مکعب‌های کوچک با سه وجه رنگی باشد، آنگاه حاصل $\frac{a}{2} + 2b - 3c$ کدام است؟



۱) ۳۸

۲) ۴۲

۳) ۱۲

۴) ۳۶

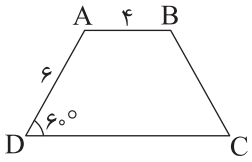
۲۴- از داخل یک مکعب توپُر به طول یال a، مخروط قائم با بیشترین حجم ممکن را جدا می‌کنیم. جسم حاصل را با صفحه‌ای موازی قاعدهٔ مخروط به فاصلهٔ $\frac{a}{3}$ از آن قطع می‌دهیم. مساحت مقطع حاصل برابر کدام است؟ $(\pi \simeq 3)$

۱) $\frac{a^2}{3}$ ۲) $\frac{4a^2}{3}$ ۳) $\frac{2a^2}{3}$ ۴) $\frac{3a^2}{4}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- در شکل زیر، ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین **ABCD** را حول عمودمنصف دو قاعدهٔ آن دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از این دوران کدام است؟



۱) ۳۹π

۲) $۳۹\sqrt{۳}\pi$

۳) ۴۱π

۴) $۴۱\sqrt{۳}\pi$

۲۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) اگر صفحهٔ **P** هر دو تکهٔ بالایی و پایینی سطح مخروطی را قطع کند و شامل محور مخروط نباشد، فصل مشترک صفحه و سطح مخروطی، یک هذلولی است.

ب) مرکز دایره‌هایی که بر دو خط متقاطع **d** و $\mathbf{d'}$ در صفحه مماس‌اند، روی نیمسازهای زوایای بین دو خط **d** و $\mathbf{d'}$ قرار دارد.

ج) نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث، مکان هندسی نقاطی (داخل مثلث) است که از سه رأس آن به یک فاصله است.

د) مکان هندسی مرکز دایره‌هایی به شعاع $\mathbf{R'}$ در صفحه که روی دایره‌ای به مرکز **O** و شعاع **R** و در داخل آن می‌غلتند، دایره‌ای است به مرکز **O** و شعاع $\mathbf{R-R'}$ $(۰<\mathbf{R'}<\mathbf{R})$.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۷- فصل مشترک تقاطع صفحهٔ **P** با یک سطح استوانه‌ای توخالی چه تعداد از اشکال «دایره، بیضی، یک خط و دو خط موازی» می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- نقطهٔ **A** و خط **d** در یک صفحه قرار دارند. اگر تعداد نقاطی از صفحه که از **A** به فاصلهٔ ۶ و از خط **d** به فاصلهٔ ۵ واحد هستند برابر ۲ باشد، فاصلهٔ **A** از خط **d** چند مقدار صحیح می‌تواند باشد؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۹- دو نقطهٔ **A** و **B** در طرفین خط **d** در صفحه قرار دارند. مکان هندسی نقاطی از صفحه که از **A** و **B** به یک فاصله بوده و از خط **d** به فاصلهٔ $۲\sqrt{۳}$ باشد کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) مجموعهٔ تهی ۲) مجموعهٔ یک‌عضوی ۳) مجموعهٔ دوعضوی ۴) مجموعهٔ نامتناهی

۳۰- در مثلث متساوی‌الساقین $\overset{\Delta}{ABC}$ $(AB=AC=۱۳)$، طول ارتفاع وارد بر قاعده برابر ۱۲ است. چند نقطه درون این مثلث وجود دارد که از دو ضلع **AB** و **AC** یا امتداد آنها به یک فاصله بوده و از رأس **C**، ۵ واحد فاصله داشته باشد؟ (نقاط روی اضلاع، درون مثلث محسوب نمی‌شوند.)

۱) هیچ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۳۱- چند عدد سه‌رقمی وجود دارد که کوچک‌تر از ۵۰۰ بوده و رقم تکراری داشته باشد؟

۱) ۱۰۸ ۲) ۱۱۲ ۳) ۱۱۶ ۴) ۱۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲- به m طریق می‌توان از بین ۴ یونانی، ۴ ایتالیایی و ۴ آلمانی کمیته‌ای ۴ نفره تشکیل داد به‌طوری‌که افراد حاضر در کمیته، فقط از دو ملیت باشند. مجموع ارقام m کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۶

۳۳- با ارقام ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ و ۰ چند عدد چهاررقمی بدون تکرار رقم می‌توان ساخت به‌طوری‌که هر یک از آن اعداد شامل دو رقم زوج و دو رقم فرد باشند؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۱۹۲ ۳) ۲۰۸ ۴) ۲۱۰

۳۴- به چند طریق می‌توان پنج نامهٔ a، b، c، d و e را در پنج پاکت A، B، C، D و E قرار دارد (هر پاکت دقیقاً یک نامه) به شرط آنکه اولاً دقیقاً دو نامه در پاکت هم‌نام خود باشد و ثانیاً نام آن دو پاکت در حروف الفبای لاتین، متوالی نباشند؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۶ ۴) ۲۴

۳۵- عدد $۱۱^{۵} + ۵^{۱۱}$ عضو کدام‌یک از گروه‌های زیر است؟

۱) $[۵]_{۷}$ ۲) $[۴]_{۱۰}$ ۳) $[۷]_{۱۱}$ ۴) $[۳]_{۵}$

۳۶- اگر هر دو هم‌نهشتی $۳۴ \overset{m}{\equiv} ۲۰۹$ و $m^{۲۷} \overset{۱۰}{\equiv} ۳$ برقرار باشند، آنگاه رقم یکان $m^{۲} + m$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۸

۳۷- اگر ۱۲ اردیبهشت و ۱۲ ماه x از یک سالی در یک روز از ایام هفته باشد، آنگاه x کدام‌یک از ماه‌های زیر است؟

۱) تیر ۲) مرداد ۳) آبان ۴) دی

۳۸- از رابطهٔ هم‌نهشتی $۷۸a \overset{۱۵}{\equiv} ۴۲b$ کدام‌یک از روابط زیر نتیجه نمی‌شود؟

۱) $۳a \overset{۵}{\equiv} ۲b$ ۲) $۳a + ۳b \overset{۱۵}{\equiv} ۰$ ۳) $۲۱a + ۱۴b \overset{۳۵}{\equiv} ۰$ ۴) $۱۶a - ۴b \overset{۲۰}{\equiv} ۰$

۳۹- به‌ازای $n = ۱۴۰۵$ کدام‌یک از معادلات زیر در مجموعهٔ اعداد صحیح فاقد جواب می‌باشد؟

۱) $۹x + ۱۷y = ۵n + ۲$ ۲) $۸x + ۲۶y = ۷n + ۳$

۳) $۱۵x + ۲۷y = ۵n + ۱$ ۴) $۳۰x + ۵۱y = ۷n + ۱$

۴۰- بزرگ‌ترین عدد دو رقمی مانند x که در معادلهٔ $۲۱x^{۲} - x \overset{۱۳}{\equiv} ۲$ صدق می‌کند، کدام رقم یکان را دارد؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۲

آزمون ۴

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه ۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۸/۱۵

آزمون 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- چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

الف) نیروهای کنش و واکنش، در خلاف جهت یکدیگر هستند و بر دو جسم اثرهای یکسان (هم‌اندازه) دارند.

ب) واکنش نیروی وزن یک سیب، نیرویی است که سیب بر زمین وارد می‌کند و با وزن سیب هم‌اندازه است.

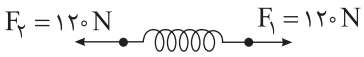
ج) در حرکت کندشونده، نیروی خالص وارد بر جسم، در خلاف جهت شتاب جسم است.

د) نیروی خالص وارد بر جسمی که با تندی ثابت حرکت می‌کند، صفر است.

ه) وقتی یک اتومبیل در حال حرکت به‌طرف جلو، ناگهان ترمز می‌کند، بر سرنشین اتومبیل نیرویی وارد می‌شود که او را به جلو پرتاب می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

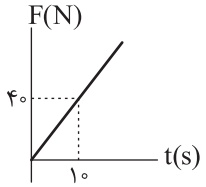
۴۲- جرم یک فنر ناچیز و طول عادی آن ۶۰ سانتی‌متر و ثابت فنر $۳۰۰۰\frac{N}{m}$ است. در آزمایش شکل زیر، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟



۱) ۶۸ ۲) ۶۲

۳) ۶۶ ۴) ۶۴

۴۳- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم روی سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی F بر جسم وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح افقی به‌ترتیب ۰/۶ و ۰/۴ باشد، و بزرگی نیروی F مطابق نمودار زیر تغییر کند، در کدام‌یک از زمان‌های زیر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم درست نوشته شده است؟ $(g \simeq ۱۰\frac{N}{kg})$



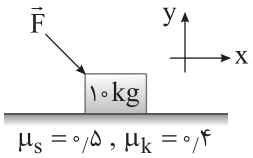
۱) $f = ۲۴N ، t = ۵s$

۲) $f = ۳۶N ، t = ۵s$

۳) $f = ۳۶N ، t = ۱۵s$

۴) $f = ۲۴N ، t = ۱۵s$

۴۴- وزنه‌ای روی سطح افقی ساکن بوده است. اگر نیروی $\vec{F} = (۱۲۰N)\vec{i} - (۸۰N)\vec{j}$ مطابق شکل بر وزنه وارد شود، بزرگی شتاب حرکت وزنه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(g \simeq ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۴/۸

۲) ۳/۲

۳) ۲/۴

۴) وزنه حرکت نمی‌کند.

۴۵- دو گوی هم‌اندازهٔ A و B را که $m_A > m_B$ است، از ارتفاع زیادی رها می‌کنیم و هر دو گوی مدتی قبل از آنکه به زمین برسند با تندی ثابت حرکت می‌کنند. با فرض آنکه نیروی مقاومت هوای وارد بر گوی‌ها در تندی‌های یکسان، برابر باشد، در مورد تندی گوی‌ها هنگام رسیدن به زمین کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

۱) $V_A < V_B$

۲) $V_A = V_B$

۳) $V_A > V_B$

۴) تندی آنها برابر نیست اما نمی‌توان تعیین کرد کدام بیشتر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶- وزنه‌ای داخل یک آسانسور توسط نخی با جرم ناچیز از سقف آسانسور آویخته شده است. در کدام‌یک از حالت‌های زیر، بزرگی نیروی کشش نخ از وزن این جسم (وزنه) کمتر است؟

الف) آسانسور بالا برود و تندی آن در حال افزایش باشد.

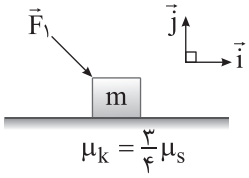
ب) آسانسور بالا برود و تندی آن در حال کاهش باشد.

ج) آسانسور با تندی ثابت پایین برود.

د) آسانسور پایین برود و تندی آن در حال افزایش باشد.

۱) ب ۲) الف ۳) ب و د ۴) الف و ج

۴۷- یک جسم مکعب‌شکل با جرم $m = ۵\,kg$ روی سطح افقی قرار دارد و نیروی $\vec{F}_۱ = ۳۰\vec{i} - ۴۰\vec{j}$ مطابق شکل زیر به جسم وارد می‌شود و جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. اگر به‌جای نیروی $\vec{F}_۱$، نیروی $\vec{F}_۲ = ۴۰\vec{i} + ۳۰\vec{j}$ به جسم وارد شود، جسم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه حرکت می‌کند؟ (نیروهای $F_۱$ و $F_۲$ برحسب یکای SI هستند. و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



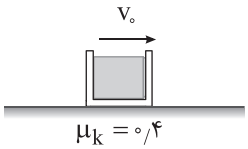
۱) ۹

۲) ۶

۳) ۸

۴) ۷

۴۸- وزنه‌ای به جرم m داخل یک جعبهٔ چوبی به جرم m قرار داده و مجموعه را با سرعت اولیهٔ $V_۰$ روی سطح افقی سُر می‌دهیم و مجموعه پس از $۸\,m$ جابه‌جایی متوقف می‌شود. اگر وزنه را از درون جعبه خارج کنیم و جعبه را به‌تنهایی با سرعت اولیهٔ $(V_۰ - ۲)\frac{m}{s}$ سُر دهیم، پس از چند متر جابه‌جایی متوقف خواهد شد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



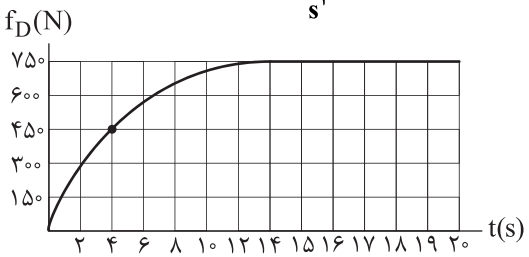
۱) ۴/۵

۲) ۶

۳) ۳

۴) ۷/۵

۴۹- یک چترباز از ارتفاع نسبتاً زیاد می‌پرد و در راستای قائم پایین می‌آید و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر او مطابق شکل زیر است. در لحظهٔ $t = ۴s$، بزرگی شتاب چترباز چند متر بر مجذور ثانیه و جهت آن به کدام طرف است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۶، بالا

۲) ۴، بالا

۳) ۶، پایین

۴) ۴، پایین

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

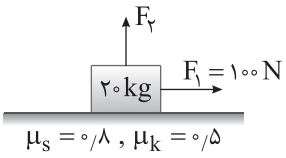
۵۰- در شکل زیر وزنه را تا جایی بالا کشیده‌ایم که نیروهای وارد بر آن متوازن شده‌اند. اگر در این وضعیت، ناگهان فنر از وزنه جدا شود بدون تغییر نیروی F بزرگی شتاب حرکت وزنه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



(جرم فنر ناچیز، طول عادی فنر ۶۰ سانتی‌متر و طول فنر در لحظهٔ جداشدن از وزنه ۶۴ سانتی‌متر و ثابت فنر $۵۰۰ \frac{N}{m}$ است.)

۱) ۲/۵
۲) ۱/۵
۳) ۱
۴) ۲

۵۱- در شکل زیر، وزنه در آستانهٔ حرکت است. بزرگی نیروی $F_۲$ چند نیوتون است؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$



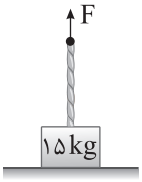
۱) ۱۲۵
۲) ۵۰
۳) ۷۵
۴) ۱۰۰

۵۲- در شکل زیر، وزنه توسط نیروی F به‌سمت راست کشیده می‌شود و تندی حرکت آن در حال زیاد شدن است. اگر بزرگی نیروی F برابر ۵۲ نیوتون باشد، تندی وزنه در هر ثانیه $۴ \frac{m}{s}$ زیاد می‌شود و اگر بزرگی نیروی F برابر ۶۸ نیوتون باشد، در هر ثانیه $۶ \frac{m}{s}$ به تندی وزنه اضافه می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح افقی کدام است؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$



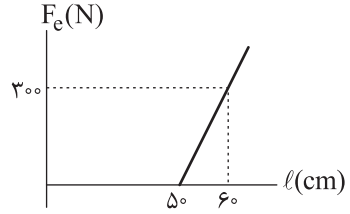
۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۸}$

۵۳- مطابق شکل زیر به‌وسیلهٔ طنابی با جرم ناچیز وزنه را از حال سکون به‌طرف بالا می‌کشیم و وزنه با شتاب ثابت $۴ \frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. نیرویی که وزنه بر طناب وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید. $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$)



۱) ۶۰
۲) ۲۱۰
۳) ۹۰
۴) ۱۵۰

۵۴- نمودار شکل زیر، بزرگی نیروی کشسانی یک فنر را برحسب طول فنر نشان می‌دهد. وقتی روی یک سطح افقی وزنهٔ ۱۲ کیلوگرمی را به‌وسیلهٔ این فنر با سرعت ثابت $۲ \frac{m}{s}$ به‌صورت افقی به‌طرف جلو می‌کشیم. طول فنر ۵۲ سانتی‌متر می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح افقی چقدر است؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$

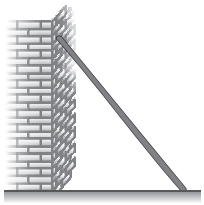


۱) ۰/۴
۲) ۰/۲
۳) ۰/۶
۴) ۰/۵

محل انجام محاسبات

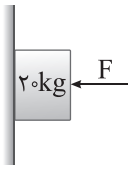
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵- یک میلهٔ آهنی به جرم ۲۰ کیلوگرم مطابق شکل، به دیوار و کف اتاق تکیه دارد. اصطکاک میله با دیوار ناچیز است و بزرگی نیرویی که میله بر دیوار وارد می‌کند، ۱۵۰ نیوتون است و نیرویی که کف اتاق بر میله وارد می‌کند، با راستای قائم زاویهٔ θ می‌سازد. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $\sin\theta = \frac{۳}{۵}$
۲) $\cos\theta = \frac{۳}{۵}$
۳) $\tan\theta = \frac{۴}{۵}$
۴) $\tan\theta = \frac{۵}{۴}$

۵۶- در شکل زیر، اگر $F = ۸۰N$، وزنه در آستانهٔ لغزیدن قرار می‌گیرد. با فرض آنکه ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با دیوار $\frac{۴}{۵}$ برابر ضریب اصطکاک ایستایی باشد، اگر بزرگی نیروی F برابر ۶۰ نیوتون شود، بزرگی شتاب وزنه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۲/۵
۴) ۱/۵

۵۷- جرم یک اتومبیل ۲/۵ تن و جرم رانندهٔ آن ۱۲۰ کیلوگرم است. راننده ترمز می‌کند و با شتاب ثابت در مدت ۱/۵ ثانیه اتومبیل از تندی $۱۴۴\frac{km}{h}$ به تندی $۳۶\frac{km}{h}$ می‌رسد. در این مدت بزرگی نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

۱) ۶۰۰۰
۲) ۶۲۴۰
۳) ۳۰۰۰
۴) ۲۴۰۰

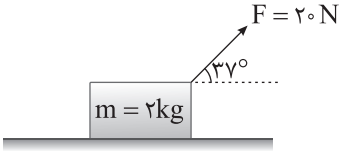
۵۸- سرعت جسمی به جرم ۲۰۰ گرم در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ به‌ترتیب برابر $\vec{v}_۱ = -۴\vec{i} + ۳\vec{j}$ و $\vec{v}_۲ = ۲\vec{i} + ۱۱\vec{j}$ است. اگر $t_۲ - t_۱ = ۱۰s$ باشد، کار نیروی خالص وارد بر جسم در این مدت چند ژول است؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۱۵

۵۹- یک ورزشکار توپی به جرم ۱۵۰ گرم را از روی سطح زمین بلند می‌کند و تا ارتفاع ۱۸۰cm بالا می‌برد و سپس با تندی $v = ۸\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند. اگر کار ورزشکار روی توپ تا لحظهٔ پرتاب ۱۰J باشد، کار نیروی مقاومت هوا در این مدت چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $-۱/۵$
۲) $-۲/۵$
۳) -۳
۴) -۲

۶۰- مطابق شکل جسمی روی سطح افقی با تندی اولیهٔ $v_۱ = ۳\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند و ۲۵ متر روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود تا تندی آن به $v_۲ = ۷\frac{m}{s}$ برسد. کار نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، برحسب ژول کدام است؟ $(\cos ۳۷^\circ \simeq ۰/۸ \ , \ g = ۱۰\frac{N}{kg})$

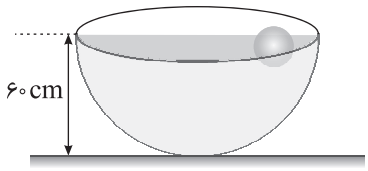


۱) -۲۴۰
۲) -۳۶۰
۳) -۲۰۰
۴) -۴۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱- در شکل زیر گلوله‌ای به جرم $400g$ را در سطح آب، در حال سکون رها می‌کنیم. اگر تندی گلوله هنگام رسیدن به کف ظرف $3\frac{m}{s}$ باشد، اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر گلوله در این مسیر چند نیوتون است؟ (از نیروی مقاومت شاره (اصطکاک) صرف‌نظر شود، $g = 10\frac{N}{kg}$)



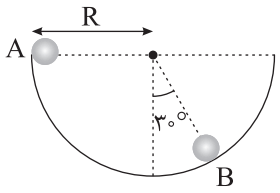
۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

۶۲- روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز، وزنهٔ $m_1 = 800g$ با تندی $v_1 = 20\frac{m}{s}$ به وزنهٔ $m_2 = 3m_1$ که ساکن است، برخورد می‌کند و به آن می‌چسبد و مجموعهٔ دو وزنه با تندی $v_2 = 5\frac{m}{s}$ به حرکت ادامه می‌دهند. در این برخورد، انرژی مکانیکی مجموعهٔ دو جسم چند درصد و چگونه تغییر کرده است؟ (سطح صفر انرژی پتانسیل گرانشی را همین سطح تکیه‌گاه در نظر بگیرید.)



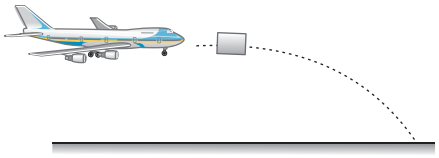
۱) ۲۵ ـ کاهش
۲) ۲۵ ـ افزایش
۳) ۷۵ ـ کاهش
۴) ۷۵ ـ افزایش

۶۳- گلولهٔ کوچکی به جرم m در داخل نیمکرهٔ بدون اصطکاکی به شعاع R با تندی اولیهٔ $v_1 = 5\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A شروع به حرکت می‌کند. کار نیروی وزن گلوله در مسیر A تا B کدام است؟



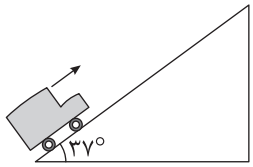
۱) $\frac{1}{2}mgR$
۲) $(1+\frac{\sqrt{3}}{2})mgR$
۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}mgR$
۴) $(1-\frac{\sqrt{3}}{2})mgR$

۶۴- در شکل نشان داده شده یک هواپیما در ارتفاع $h = 0/5km$ از سطح زمین با تندی ثابت $180\frac{km}{h}$ به‌صورت افقی در حال حرکت است. اگر هواپیما در این وضعیت بسته‌ای را رها کند، تندی بسته هنگامی که به زمین برخورد می‌کند، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، $g = 10\frac{N}{kg}$)



۱) $50\sqrt{5}$
۲) ۵۰
۳) $50\sqrt{10}$
۴) ۱۰۰

۶۵- اتومبیلی به جرم یک تُن از پایین سطح شیب‌دار مطابق شکل و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از ۴۰ ثانیه و پیمودن مسافت ۲۰۰ متر، تندی آن به $108\frac{km}{h}$ می‌رسد. توان متوسط موتور اتومبیل در این حرکت چند اسب بخار می‌باشد؟ (از نیروهای مقاوم صرف‌نظر شود. $g = 10\frac{N}{kg}$, $1hp \simeq 750W$, $\sin 37^\circ \simeq 0/6$)



۱) ۷۵
۲) ۴۵
۳) ۶۵
۴) ۵۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶- **کدام‌یک از موارد زیر درست است؟**

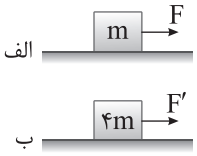
۱) هنگامی که نیروی خالصی بر جسمی اثر می‌کند و باعث کاهش تندی آن می‌شود، یعنی کار مثبت روی آن انجام داده است.

۲) اگر جسمی بر مسیر غیرمستقیم با تندی ثابت حرکت کند، کار نیروی خالص وارد بر آن غیرصفر است، زیرا حرکت شتاب‌دار است.

۳) توان مفید یک دستگاه هنگامی بیشتر است که کار معینی را در مدت‌زمان کمتری انجام دهد.

۴) انرژی مکانیکی یک جسم همواره ثابت و یا در حال کاهش است.

۶۷- **در شکل‌های «الف» و «ب» وزنه از حال سکون به‌طرف راست کشیده می‌شود. اگر وزنهٔ شکل «الف» با طی مسافت d به تندی v برسد و وزنهٔ شکل «ب» با طی مسافت $12d$ به تندی $3v$ برسد، بزرگی نیروی F' چند برابر نیروی F است؟**



۱) ۱۲

۲) ۶

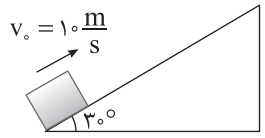
۳) ۳

۴) ۴

۶۸- **یک پمپ (تلمبهٔ) الکتریکی با توان الکتریکی ۲ کیلووات و بازدهٔ ۶۰ درصد به‌وسیلهٔ یک لوله، آب را از عمق ۳٫۴ متری زیرزمین از داخل یک مخزن بالا می‌فرستد و با تندی $2\frac{m}{s}$ در یک نهر (کانال) به جریان درمی‌آورد. اگر ۱۰ درصد انرژی مکانیکی داده شده به آب، در اثر اصطکاک با لوله در مسیر تلف شود، در هر دقیقه چند لیتر آب با چگالی $1\frac{g}{cm^3}$ از مخزن بیرون آورده می‌شود؟ $(g \simeq 10\frac{N}{kg})$**

۱) ۱۸۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۲۴۰۰ ۴) ۱۲۰۰

۶۹- **وزنه‌ای به جرم $2kg$ را از پایین سطح شیبدار با تندی $10\frac{m}{s}$ به‌طرف بالای شیب سُر می‌دهیم. اگر بعد از ۸ متر حرکت روی سطح شیبدار، جهت حرکت وزنه عوض شود، تندی وزنه در بازگشت به نقطهٔ شروع، چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه را در تمام مدت حرکت ثابت فرض کنید و $g \simeq 10\frac{m}{s^2}$)**



۱) ۸ ۲) $2\sqrt{15}$

۳) $4\sqrt{5}$ ۴) ۶

۷۰- **به‌وسیلهٔ طنابی با جرم ناچیز، وزنه‌ای به جرم ۱۰ کیلوگرم را که روی زمین ساکن است، در راستای قائم بالا می‌کشیم. اگر بعد از ۴ متر بالا رفتن، تندی وزنه به $2\frac{m}{s}$ برسد، کار نیروی کشش طناب روی وزنه چند ژول بوده است؟ ($g \simeq 10\frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوای وارد بر وزنه را ثابت و برابر ۱۵ نیوتون در نظر بگیرید.)**

۱) ۵۴۰ ۲) ۵۲۰ ۳) ۴۶۰ ۴) ۴۸۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی

۷۱- کدام مورد نادرست است؟

۱) در دمای $25^\circ C$، انحلال‌پذیری نقره کلرید از ۰/۰۲ گرم در ۲۰۰ گرم آب کمتر است.

۲) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

۳) در دمای $0^\circ C$، انحلال‌پذیری سدیم نیترات از سدیم کلرید کمتر است.

۴) وابستگی انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات به دما از پتاسیم کلرید بیشتر است.

۷۲- چگالی محلول سیر شدهٔ ..... در دمای $60^\circ C$ از $30^\circ C$ کمتر بوده و تفاوت چگالی محلول سیر شدهٔ سدیم کلرید در دماهای $10^\circ C$ و $50^\circ C$ در مقایسه با محلول سیر شدهٔ پتاسیم کلرید در همین دماها ..... است.

۱) سدیم نیترات ـ بیشتر ۲) لیتیم سولفات ـ کمتر ۳) سدیم نیترات ـ کمتر ۴) لیتیم سولفات ـ بیشتر

۷۳- درصد جرمی محلول سیر شدهٔ نمک AB با معادلهٔ انحلال‌پذیری $S = a\theta + 91$ در دمای $15^\circ C$ برابر ۵۰٪ می‌باشد. با سرد کردن ۱۰۳۰ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک از دمای $25^\circ C$ به دمای $10^\circ C$ چند گرم نمک AB رسوب می‌کند؟

۱) ۴۵ ۲) ۴۸ ۳) ۵۲/۵ ۴) ۸۷/۵

۷۴- جدول زیر، انحلال‌پذیری ترکیب یونی $M(NO_3)_2$ را در چند دما نشان می‌دهد. با توجه به آن، در ۳۴۶ گرم محلول سیر شدهٔ این ترکیب در دمای $51/5^\circ C$ چند گرم کاتیون M^{2+} وجود دارد؟ (جرم مولی این ترکیب را $164 : g.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

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

دما ($^\circ C$)	۱۰	۱۵	۲۰
انحلال‌پذیری $(\frac{g}{100 g H_2O})$	۸۰	۱۰۰	۱۲۰

۱) ۳۰

۲) ۲۶/۶۶

۳) ۶۰

۴) ۱۳۸

۷۵- کدام موارد نادرست هستند؟

آ) در مولکول‌های آب و متان، اتم‌های H، سر مثبت مولکول را تشکیل داده و در میدان الکتریکی به سمت قطب منفی جهت‌گیری می‌کنند.

ب) اگر مولکول XO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکند، اتم X در این مولکول، فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است.

پ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول‌های N_2 و CO یکسان و در شرایط یکسان، نقطهٔ جوش CO بیشتر است.

ت) گستاور دوقطبی مولکول آب بیش از دو برابر گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید بوده و هر دو مولکول ساختاری خمیده دارند.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) پ و ت

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

آ) در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه‌عنصر نخست گروه ۱۷، کمترین نقطهٔ جوش مربوط به ..... است.

ب) در ترکیب‌های آلی اتانول و استون، بین جرم مولی و نقطهٔ جوش رابطهٔ ..... وجود دارد.

پ) اگر حلال آلی C_xH_y به‌عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کنندهٔ رنگ کاربرد داشته باشد، مجموع x و y در فرمول شیمیایی آن برابر ..... می‌باشد.

۱) HBr، وارونه، ۲۰ ۲) HCl، مستقیم، ۱۸ ۳) HBr، مستقیم، ۱۸ ۴) HCl، وارونه، ۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷- **کدام مورد نادرست است؟**

۱) تفاوت نقطهٔ جوش آب و هیدروژن فلوئورید از تفاوت نقطهٔ جوش آب و آمونیاک کمتر است.

۲) اگر در یک مولکول دواتمی، یکی از اتم‌ها فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی باشد، آن مولکول در میدان الکتریکی به‌یقین جهت‌گیری می‌کند.

۳) در جرم‌های برابر از آب و یخ، حجم آب اندکی از حجم یخ بیشتر است.

۴) آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است و می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند.

۷۸- **کدام مطلب نادرست است؟**

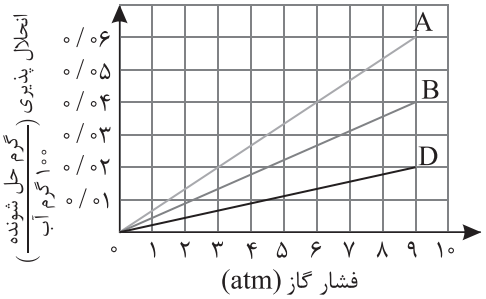
۱) در انحلال استون در آب یا انحلال ید در هگزان، مولکول‌های حل‌شونده ماهیت خود را حفظ می‌کنند.

۲) محلول آبی سدیم کلرید را می‌توان محلولی محتوی یون‌های $Na^+(s)$ و $Cl^-(s)$ دانست.

۳) در فرایند انحلال پتاسیم برمید در آب، یون‌های سازندهٔ شبکهٔ بلور یونی، تفکیک و آب‌پوشیده شده‌اند.

۴) هنگام انحلال یک ترکیب یونی در آب، مولکول‌های آب از سرهای مخالف خود با یون‌های بیرونی بلور جاذبهٔ یون ـ دوقطبی تشکیل می‌دهند.

۷۹- **هریک از نمادهای A، B و D به یکی از گازهای N_2، NO یا O_2 مربوط است. با توجه به این نمودار، نسبت مجموع انحلال‌پذیری گازهای N_2 و O_2 در فشار ۴/۵atm به انحلال‌پذیری گاز NO در فشار ۹atm کدام است؟ (دما ثابت و برابر ۲۰°C در نظر گرفته شود.)**



۱) ۲/۵

۲) ۱

۳) ۰/۷۵

۴) ۰/۵

۸۰- **کاتیون‌های با نماد فرضی A^+ و M^+ را در نظر بگیرید. با توجه به توضیحات ارائه شده کدام گزینه نادرست است؟**

I) کاتیون M^+ فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا است.

II) شمار الکترون‌ها در کاتیون A^+ و فراوان‌ترین آنیون در آب دریا یکسان است.

۱) نیاز روزانهٔ بدن هر فرد بالغ به یون M^+ دو برابر یون A^+ می‌باشد.

۲) بیشتر مواد غذایی حاوی یون A^+ بود و کمبود آن به‌ندرت احساس می‌شود.

۳) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون A^+ امکان‌پذیر نیست.

۴) افزون بر کاتیون M^+، کاتیون A^+ نیز در بین ۸ یون نسبتاً فراوان در آب دریا وجود دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- **کدام مورد نادرست است؟**

۱) میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون لیتر است.

۲) هنگامی که خیار در آب شور قرار گیرد، پس از مدتی چروکیده می‌شود و علت آن اسمز وارونه (معکوس) می‌باشد.

۳) دیوارهٔ یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی دارند که فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند.

۴) آب دریاها و اقیانوس‌ها، منبع بسیار بزرگی برای تهیهٔ آب به‌شمار می‌آیند، اما باید قبل از مصرف، نمک‌زدایی و تصفیه شوند.

۸۲- **کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟**

۱) در فرایند اسمز معکوس، هرچه اختلاف غلظت حل‌شونده‌ها در دو طرف غشا بیشتر باشد، نیروی کمتری برای جابه‌جایی مولکول‌های آب لازم است.

۲) در روش تقطیر برخلاف روش صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار از آب جدا نمی‌شوند.

۳) جهت حرکت مولکول‌های آب در فرایند اسمز و اسمز معکوس همسو است.

۴) در روش تقطیر برای تهیهٔ آب شیرین، فرایندهای تصعید و تبخیر رخ می‌دهد.

۸۳- **کدام موارد درست است؟**

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

ب) در محلول استون در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم یکسان و محلول خنثی می‌باشد.

پ) گسترهٔ pH در محلول‌های آبی و در هر دمایی از ۰ تا ۱۴ می‌باشد.

ت) برخی از محلول‌های آبی فاقد یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید می‌باشند.

۱) آ و پ ۲) ب و ت ۳) آ و ب ۴) پ و ت

۸۴- **در ۴ لیتر محلول هیدروکلریک اسید در دمای اتاق، ۰/۱۴۲ گرم یون کلرید وجود دارد. pH این محلول کدام است؟**

$(Cl = 35/5\ g.mol^{-1})$

۱) ۲/۷ ۲) ۲ ۳) ۳/۷ ۴) ۳

۸۵- **در دمای ۲۵°C، pH محلول اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۴ مول بر لیتر هیدروبرمیک اسید یکسان است. با توجه به آن کدام مطلب درست است؟**

۱) سرعت واکنش فلز منیزیم در محلول هیدروبرمیک اسید بیشتر است.

۲) نسبت غلظت $A^-(aq)$ به $Br^-(aq)$ با نسبت غلظت یون‌های $OH^-(aq)$ در این دو محلول متفاوت است.

۳) برای واکنش کامل ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول هرکدام از این دو اسید با سدیم هیدروکسید، مقدار یکسانی سدیم هیدروکسید لازم است.

۴) خاصیت اسیدی هر دو محلول یکسان و نسبت غلظت HA به غلظت HBr بزرگ‌تر از یک است.

۸۶- **کدام مطلب درست است؟**

۱) با افزودن مقداری اکسید عنصر M به آب خالص، نسبت $\frac{10^{-14}}{[OH^-]}$ کاهش می‌یابد.

۲) اسیدهای قوی تقریباً به‌طور کامل یونیده شده $(\alpha \simeq 1)$ و به همین دلیل pH محلول ۰/۱ مولار تمام اسیدهای قوی با هم یکسان است.

۳) هرگاه دو محلول اسیدی با pH متفاوت را مخلوط کنیم، pH جدید برابر مجموع pH محلول‌های اولیه خواهد بود.

۴) اگر در محلولی کاتیون $K^+(aq)$ و آنیون‌های $Cl^-(aq)$ و $X^-(aq)$ موجود باشد، این محلول به‌یقین یک محلول بازی نمی‌تواند باشد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷- آلیاژی از روی و مس را در ۲ لیتر محلول هیدرویدیک اسید با pH = ۱/۴ انداخته‌ایم. اگر حجم گاز هیدروژن تولید شده در پایان واکنش و در شرایط استاندارد برابر ۴۴۸ میلی‌لیتر باشد، pH محلول نهایی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (فلز مس با هیدرویدیک اسید واکنش نمی‌دهد.)

۱) ۲/۳ ۲) ۱/۹ ۳) ۱/۷ ۴) ۱/۵

۸۸- نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به هیدروکسید در محلولی از هیدروبرمیک اسید برابر $۱/۶\times۱۰^{۱۱}$ می‌باشد. هرگاه m گرم $N_۲O_۵$ خالص را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را با افزودن آب مقطر به ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده باشیم، درصورتی‌که pH این محلول ۵۰٪ از pH محلول هیدروبرمیک اسید بیشتر باشد، مقدار m کدام است؟ $(O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۱۶ ۲) ۰/۲۱۶ ۳) ۱/۰۸ ۴) ۰/۱۰۸

۸۹- کدام مطلب نادرست است؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) در یک نمونه از آب خالص، شمار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید موجود است و آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.

۲) برای آب خالص، در هر دمایی نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به هیدروکسید برابر یک می‌باشد.

۳) در محلول حاصل از واکنش اکسید $۲۰M$ با آب، نسبت مجموع جرم یون‌های هیدروکسید به یون‌های هیدرونیوم بزرگ‌تر از یک می‌باشد.

۴) با توجه به فرایند یونش مولکول‌های آب و تبدیل آن به یون‌های سازنده‌اش، در دمای $۲۵^{\circ}C$ رابطهٔ $[H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$ برای این فرایند برقرار است.

۹۰- کدام مطلب نادرست است؟

۱) در محلول اسیدها شمار یون‌های $H_۳O^+$ از شمار یون‌های OH^- بیشتر بوده و بار الکتریکی محلول مثبت است.

۲) محلول سدیم کلرید در آب خنثی بوده و مجموع شمار یون‌های $Na^+(aq)$ و هیدرونیوم با مجموع شمار یون‌های $Cl^-(aq)$ و هیدروکسید یکسان است.

۳) هر اندازه غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید در دمای ثابت، در محلولی بیشتر شود، به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد.

۴) هرچه غلظت یون هیدروکسید در محلول‌های آبی کمتر باشد، pH آن محلول نیز عدد کوچک‌تری خواهد بود.

۹۱- کدام مورد درست است؟

۱) pH محلول ۱ مولار همهٔ بازهای قوی برابر ۱۴ می‌باشد.

۲) برخلاف اسیدها بین ثابت یونش بازها و قدرت آنها رابطهٔ وارونه وجود دارد.

۳) اگر باز MOH یک باز بسیار قوی باشد، کاتیون M^+، ممکن است در صابون جامد یا مایع نیز وجود داشته باشد.

۴) در محلول آبی آمونیاک افزون بر مقدار کمی مولکول‌های آمونیاک شمار بسیار زیادی از یون‌های آب‌پوشیده نیز یافت می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول دارای ۲/۲۴ گرم پتاسیم هیدروکسید در هر لیتر، مخلوط می‌کنیم. اگر پس از هم زدن محلول به آن ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کنیم، pH محلول نهایی کدام است؟

($\log ۳ = ۰/۵$, $\log ۲ = ۰/۳$, $H = ۱$, $Cl = ۳۵/۵$, $K = ۳۹$, $O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۷ ۲) ۱/۱ ۳) ۲/۳ ۴) ۲/۱

۹۳- کدام مورد نادرست است؟

۱) یکی از رفتارهای جالب و پرکاربرد اسیدها و بازها، واکنش‌های شیمیایی است که بین این دو دسته از مواد انجام می‌شود.

۲) در واکنش محلول‌های سدیم هیدروکسید و هیدروکلریک اسید، غلظت یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ ثابت باقی می‌ماند.

۳) برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با اسید چرب مسدود شده است استفاده از هیدروکلریک اسید مناسب نیست.

۴) درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز منیزیم را در خود حل کند.

۹۴- کدام مطلب درست است؟

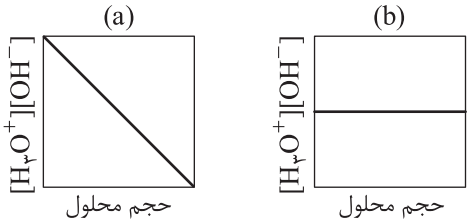
۱) نوع عنصرهای موجود در یکی از مواد مؤثر در داروهای ضداسید با نوع این عنصر در صابون جامد یکسان است.

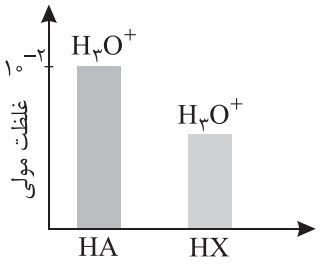
۲) اگر a و b به‌ترتیب برابر pH معده در زمان فعالیت و استراحت باشند، نسبت $\frac{a}{b}$ بزرگ‌تر از یک است.

۳) اگر $M(OH)_۳$ یکی از مواد مؤثر در داروهای ضداسید باشد، آرایش الکترون ـ نقطه‌ای M به‌صورت $\dot{\ddot{M}}\cdot$ می‌باشد.

۴) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین داروهای ضداسید بوده و شامل منیزیم اکسید است و به‌شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود.

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





آ) گل ادریسی در خاکی که pH آن کمتر از ۷ است، به رنگ ..... شکوفا می‌شود.

ب) از دو نمودار a و b، نمودار ..... ارتباط بین $[H_۳O^+][OH^-]$ با حجم محلول را نشان می‌دهد. (در دمای ثابت)

پ) اگر در شرایط یکسان دما و غلظت، غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول هرکدام از اسیدهای HA و HX به‌صورت نمودار زیر باشد، قدرت اسیدی ..... کمتر است.

۱) آبی، a، HA

۲) سرخ، b، HX

۳) آبی، b، HX

۴) سرخ، a، HA

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir