

آزمون آزمایشی پیشروی

دوره‌ای دهم ریاضی - پیشروی

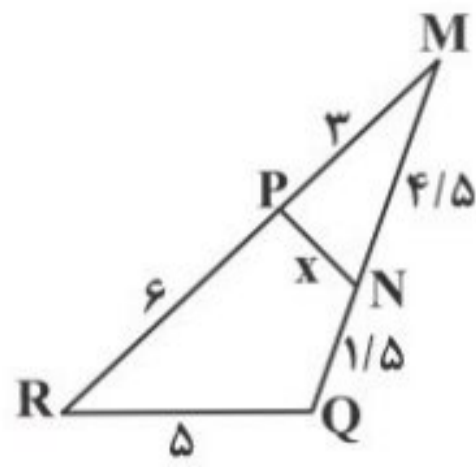
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۱/۰۹/۲۳

تعداد سؤال: ۴۰

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
۶					
۷	فیزیک ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۴۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۱۱	۱۳۰	۳۰ دقیقه

۸۹- در شکل مقابل، مقدار x را به دست آورید.

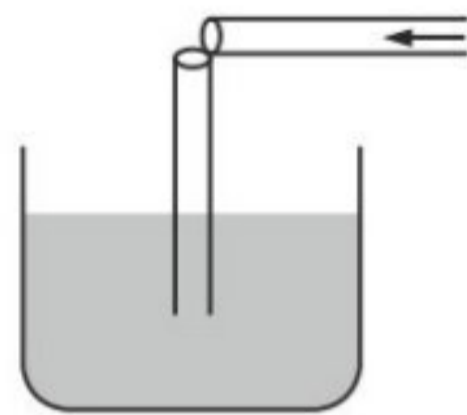
- (۱) $6/2$
 (۲) $5/4$
 (۳) 4
 (۴) $2/5$

۹۰- اگر برای اثبات قضیه در مثلث ABC ، اگر $B > C$ باشد، آن $AC > AB$ به روش برهان خلف بخواهیم اثبات کنیم، فرض خلف قضیه کدام خواهد بود؟

- (۱) $AC = AB$ یا $AC < AB$
 (۲) $AB < AC$
 (۳) $C < B$ یا $B = C$
 (۴) $C < B$

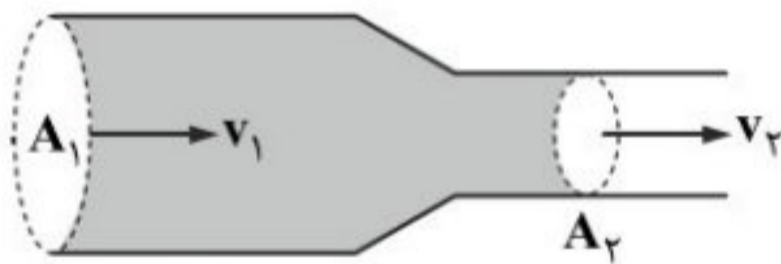
فیزیک ۱ (فصل دوازدهم: حرکت و اصل برنولی و فصل سه تا ابتدای کار و انرژی پتانسیل)

۹۱- یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون این که دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را 90° درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوای داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟



- (۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.
 (۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.
 (۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.
 (۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

۹۲- با توجه به شکل زیر، اگر سطح مقطع $A_1 = 40 \text{ cm}^2$ و تندی عبور آب از این سطح مقطع $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و سطح مقطع $A_2 = 5 \text{ cm}^2$ باشد، تندی خروج آب از سطح مقطع A_2 چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) 16
 (۲) $1/6$
 (۳) 160
 (۴) 0.16

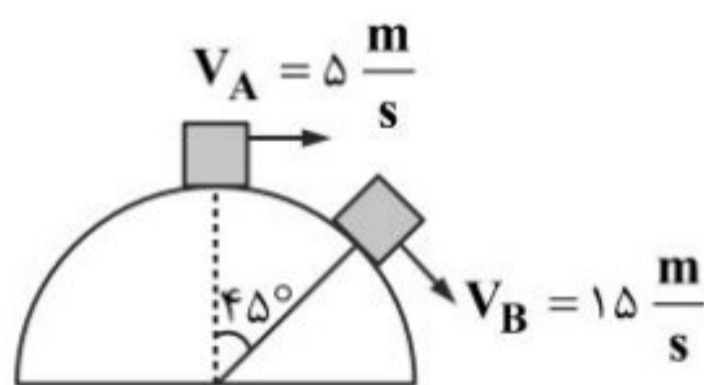
۹۳- تندی عبور شاره از مقطعی به مساحت 100 mm^2 برابر $200 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است. آهنگ شارش حجمی شاره از این مقطع چند واحد SI است؟

- (۱) 2×10^1
 (۲) 2×10^{-1}
 (۳) 2×10^{-2}
 (۴) 2×10^{-4}

۹۴- اگر تندی متحرکی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی‌اش از $2 \times 10^4 \text{ J}$ به $8 \times 10^4 \text{ J}$ می‌رسد. تندی اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟ (جرم متحرک ثابت است.)

- (۱) 5
 (۲) 10
 (۳) 15
 (۴) 20

۹۵- متحرکی به جرم 5 kg روی یک مسیر کروی (مانند شکل) از نقطه A با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر سرعت جسم در نقطه



B ، $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تغییرات انرژی جنبشی این متحرک را در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) 50
 (۲) $25\sqrt{2}$
 (۳) -50
 (۴) $-25\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۹۶- اگر شهاب سنگی به جرم $2/1 \times 10^4 \text{ kg}$ با تندی $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند. انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل انرژی حاصل از انفجار

چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4/2 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

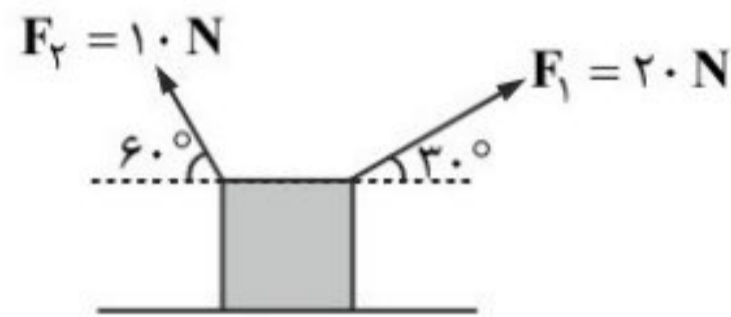
- ۱۶ (۱) ۳۲ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲۰ (۴)

۹۷- اگر تندی جسمی ۲۵ درصد زیاد شود، جرم آن چند درصد کاهش یابد تا انرژی جنبشی اش ثابت بماند؟

- ۱۸ (۱) ۲۵ (۲) ۳۶ (۳) ۷۲ (۴)

۹۸- در شکل زیر، درحالی که جسم به سمت راست در حال حرکت است، نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به آن وارد می‌شوند. نسبت کار نیروی \vec{F}_1 به کار

نیروی \vec{F}_2 چند است؟



(۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

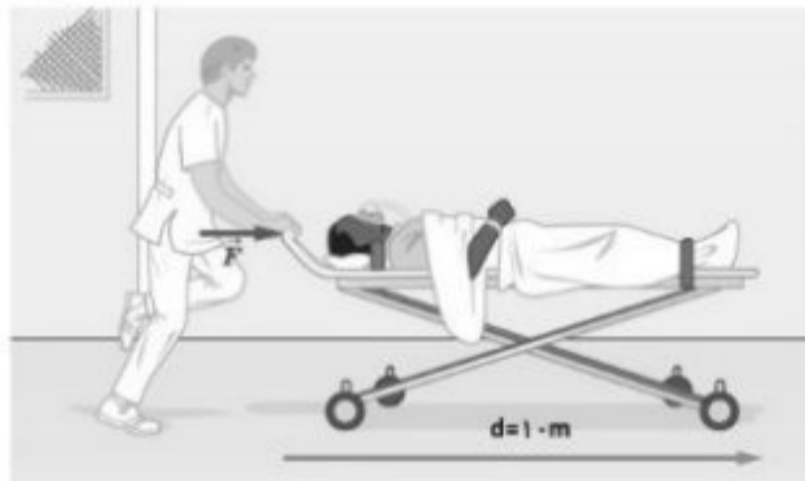
(۳) $-2\sqrt{3}$

(۴) $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۹۹- بیماری به جرم 72 kg روی تختی به جرم 15 kg دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} روی سطحی هموار و با

اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. مجموعه تخت و بیمار با شتاب $0/60 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند. اگر تخت 10 m در جهت این نیرو جابه‌جا شود، کار انجام

شده توسط نیروی \vec{F} ، چند ژول است؟



(۱) $4/32 \times 10^2$

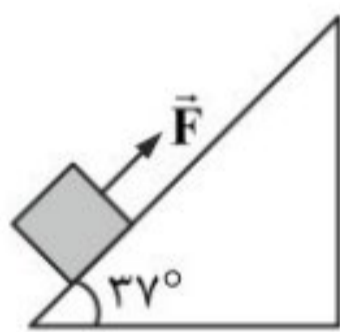
(۲) $5/22 \times 10^2$

(۳) 9×10^1

(۴) $4/41 \times 10^2$

۱۰۰- در شکل زیر، جسمی به جرم 10 kg توسط نیروی ثابت $F = 20 \text{ N}$ که هم‌راستا با سطح شیب‌دار است به اندازه 10 m روی سطح شیب‌دار بالا

می‌رود. نسبت کار نیروی \vec{F} به کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند است؟ ($\sin 37^\circ \approx 0/6$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) $-\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $-\frac{1}{5}$

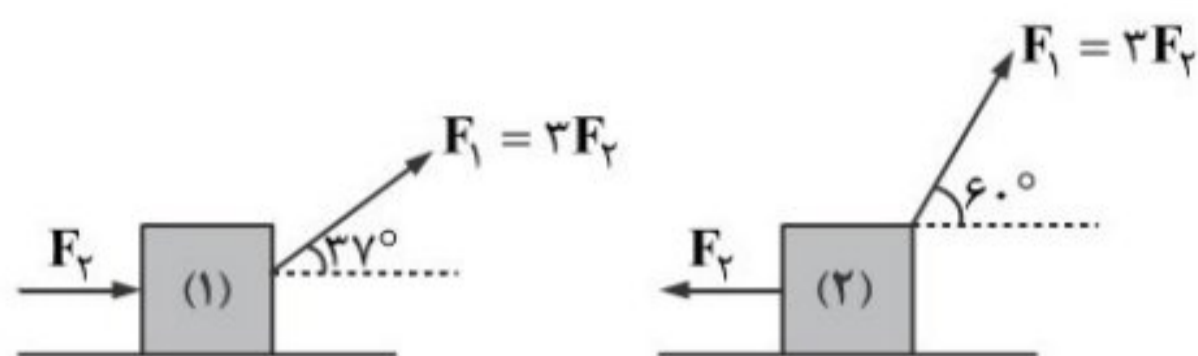
(۴) $\frac{1}{5}$

محل انجام محاسبات

۱۰۱- کار نیروی $\vec{F}_1 = (3\text{ N})\vec{i} - (4\text{ N})\vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d} = (5\text{ m})\vec{i} + (2\text{ m})\vec{j}$ چند ژول است؟

- (۱) ۲۳ (۲) -۴ (۳) -۲۶ (۴) ۷

۱۰۲- در شکل زیر، دو جسم، تحت تأثیر نیروی \vec{F}_1 و نیروی افقی \vec{F}_2 روی سطح افقی بدون اصطکاکی به اندازه d به سمت راست جابه‌جا می‌شوند. کار کل انجام شده روی جسم (۱) را با W_{t1} و کار کل انجام شده روی جسم (۲) را با W_{t2} نشان می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



$$W_{t1} = \frac{24}{5} W_{t2} \quad (1)$$

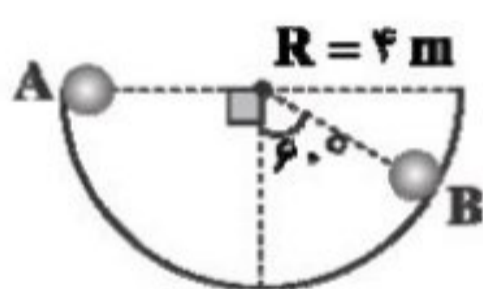
$$W_{t1} = -\frac{24}{25} W_{t2} \quad (2)$$

$$W_{t1} = \frac{24}{5} W_{t2} \quad (3)$$

$$W_{t1} = -\frac{17}{12} W_{t2} \quad (4)$$

۱۰۳- در شکل زیر جسمی به جرم 5 kg از نقطه A تا نقطه B روی یک مسیر نیم‌دایره قائم به شعاع 4 متر جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده روی این جسم در این جابه‌جایی 50 ژول است. اگر در تمام طول مسیر حرکت این جسم، نیروی اصطکاک با اندازه ثابت به این جسم وارد شود، اندازه

نیروی اصطکاک چند نیوتن است؟ ($\pi \approx 3, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۵

۱۰۴- اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام مورد الزاماً درست است؟

(الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

(ب) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

(پ) نیروی مقاوم مثل نیروی اصطکاک یا نیروی مقاومت هوا مخالف صفر است.

- (۱) الف (۲) الف - ب (۳) ب - پ (۴) پ

۱۰۵- تندی دو جسم A و B را از V به $4V$ می‌رسانیم. اگر جرم جسم A ، نصف جرم جسم B باشد، کار خالصی که بر روی جسم A انجام شده چند برابر کار خالصی است که بر روی جسم B انجام شده است؟

- (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{15}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۰۶- چتربازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون بالون می‌برد. اگر او با سرعتی به



بزرگی $\frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) -۹۰۰

(۲) -۵۰۰/۹

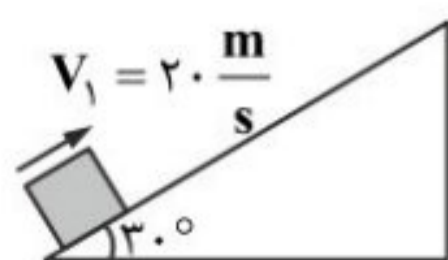
(۳) -۵۰۰

(۴) -۴۹۹/۱

محل انجام محاسبات

۱۰۷- در شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg ، از پایین سطح شیب‌دار و با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌شود. نیروی

اصطکاک بین جسم و سطح شیب‌دار 5 نیوتن است. جسم حداکثر چند متر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۴۰ (۱)

۱۸ (۲)

۳۲ (۳)

۲۰ (۴)

۱۰۸- گلوله‌ای به جرم 100 گرم از ارتفاع 10 متری سطح زمین با سرعت $7/2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به طور قائم به پایین پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا در

طول مسیر، -4 J باشد. انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱۴/۲ (۴)

۱۳/۸ (۳)

۶/۲ (۲)

۶ (۱)

۱۰۹- خودرویی به جرم 800 kg با سرعت ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در یک مسیر افقی در حال حرکت است. راننده در فاصله 45 متری مانعی بلافاصله ترمز

می‌گیرد. اگر نیروی اصطکاک بین خودرو و سطح جاده 4000 نیوتن باشد، کدام گزینه درست است؟

(۲) خودرو در فاصله 5 متری مانع متوقف می‌شود.

(۱) خودرو در فاصله 10 متری مانع متوقف می‌شود.

(۴) خودرو تقریباً با سرعت $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به مانع برخورد می‌کند.

(۳) خودرو تقریباً با سرعت $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به مانع برخورد می‌کند.

۱۱۰- گلوله تفنگی به جرم 40 g با تندی $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای افقی وارد تنه درختی می‌شود و در همان راستا پس از طی 10 cm متوقف می‌شود. اگر

نیروی که از طرف درخت به گلوله وارد می‌شود، ثابت باشد، اندازه آن چند نیوتن است؟

$3/2 \times 10^4$ (۴)

$3/2 \times 10^2$ (۳)

$6/4 \times 10^4$ (۲)

$6/4 \times 10^2$ (۱)

شیمی ۱ (فصل ۱ از ابتدای نشر نور و طیف نشری و فصل ۲ تا ابتدای اکسیژن، گازی واکنش‌پذیر در هواکره)

۱۱۱- شمار الکترون لایه ظرفیت کدام عنصر زیر برابر این تعداد در ${}_{21}\text{Sc}$ است؟

${}_{35}\text{Br}$ (۴)

${}_{26}\text{Fe}$ (۳)

${}_{31}\text{Ga}$ (۲)

${}_{19}\text{K}$ (۱)

۱۱۲- در اتم کدام دو عنصر، خارجی‌ترین زیرلایه الکترونی اشغال شده، نیمه‌پر است؟

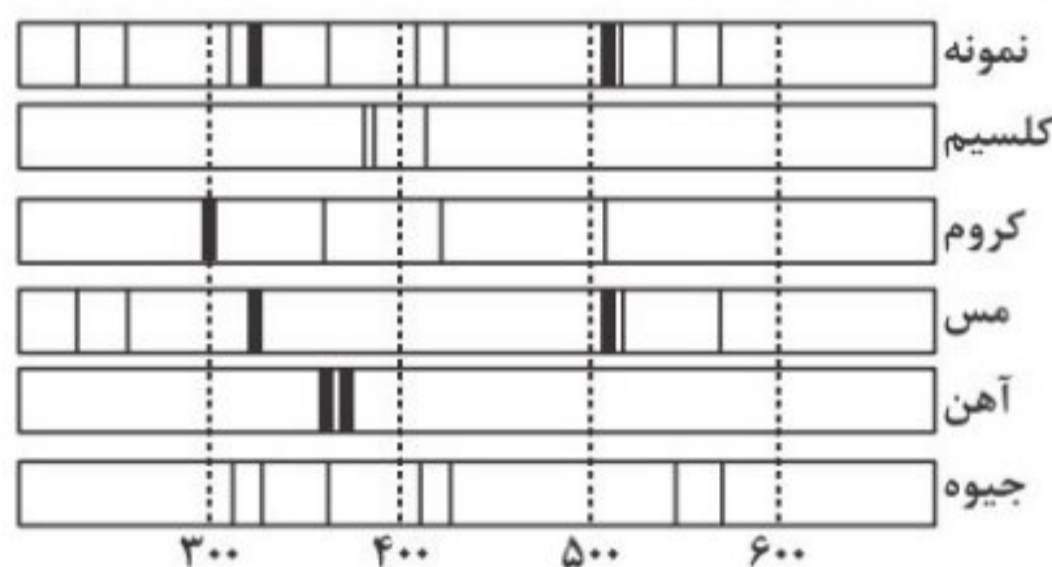
${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{27}\text{Co}$ (۴)

${}_{27}\text{Co}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ (۳)

${}_{30}\text{Zn}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ (۲)

${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{24}\text{Cr}$ (۱)

۱۱۳- شکل زیر طیف نشری خطی تکه‌ای از یک ظرف سفالی و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. با توجه به طیف‌های داده شده چند مورد از فلزهای



مذکور در این سفال وجود دارند؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.
 (۲) هیدروژن برخلاف لیتیم در طیف نشری خطی خود، چهار خط یا نوار رنگی با طول موج معین دارد.
 (۳) مدل بور تنها قابلیت توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن داشت.
 (۴) انرژی و ماده در نگاه میکروسکوپی، کوانتومی هستند.

۱۱۵- اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت یون X^{3-} ، $4s^2 4p^6$ باشد، کدام مطلب درباره عنصر X نادرست است؟

- (۱) عدد اتمی آن برابر ۳۳ است.
 (۲) عنصر دسته p از گروه ۱۳ است.
 (۳) در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود، سه الکترون تک دارد.
 (۴) در دوره چهارم و گروه پانزدهم جدول تناوبی جای دارد.

۱۱۶- آرایش الکترونی یون M^{2+} به $2p^6$ ختم می‌شود. عنصر M در کدام دوره و گروه جدول تناوبی است؟

- (۱) دوم - ۳ (۲) سوم - ۳ (۳) دوم - ۱۶ (۴) سوم - ۱۳

۱۱۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- (آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌هاست.
 (ب) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.
 (پ) طول موج رنگ شعله لیتیم سولفات بیش‌تر از سدیم سولفات است.
 (ت) رنگ شعله دو نمک مس (II) نیترات و سدیم نیترات مشابه است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱۸- در چه تعداد از ترکیبات زیر، نسبت شمار کاتیون به آنیون مانند ترکیب سدیم اکسید است؟

- منیزیم کلرید (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه
 - پتاسیم سولفید (۲) یک (۳) دو (۴) سه
 - کلسیم برمید (۳) دو (۴) سه
 - لیتیم یدید (۴) سه

۱۱۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر، پیرامون ترکیب A_2B_3 درست هستند؟(آ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر $\frac{3}{2}$ است.

(ب) این ترکیب از لحاظ بار الکتریکی خنثی است.

(پ) می‌تواند فرمول شیمیایی منیزیم یدید باشد.

(ت) اگر Al ۱۳ و O ۸ به ترتیب A و B باشند، نیرو جاذبه‌ای که باعث تشکیل این ترکیب شده است، پیوند یونی است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲۰- تفاوت حداکثر گنجایش الکترون زیرلایه ششم یک اتم و حداکثر الکترونی که در $n = 4$ و $l = 3$ جای می‌گیرد کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۲۱- کدام سه عنصر در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند؟

- (۱) $39G$ و $30X$ ، $27A$ (۲) $31Z$ ، $27A$ و $39G$ (۳) $30X$ ، $27A$ و $36E$ (۴) $36E$ و $31Z$ ، $27A$ و $39G$

۱۲۲- کدام گزینه پیرامون عنصر A که در دوره سوم و گروه هفدهم جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

- (۱) گاز A_2 خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.
 (۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم A دارای یک تک الکترون است.
 (۳) A_2 جزو مواد مولکولی به شمار می‌آید.
 (۴) ساختار ترکیب شیمیایی هیدروژن‌دار عنصر A (HA) به شکل  است.

محل انجام محاسبات

۱۲۳- کدام یک از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(آ) پراثری‌ترین خط رنگی در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به رنگ بنفش است.

(ب) طول موج 486 nm مربوط به رنگ آبی روشن در طیف نشری خطی هیدروژن است.

(پ) خط قرمز رنگ در طیف نشری خطی هیدروژن از بازگشت الکترون از لایه $n = 3$ به پایدارترین لایه این عنصر حاصل می‌شود.

(ت) با فاصله گرفتن از هسته اتم هیدروژن، اختلاف انرژی بین دو لایه الکترونی متوالی افزایش می‌یابد.

(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۱۲۴- اگر عنصر A در آرایش الکترونی خود دارای یک الکترون با $n + l = 4$ و عنصر B دارای ۴ الکترون با $n + l = 2$ باشد، فرمول ترکیب حاصل از دو عنصر A و B کدام است؟

(۱) A_2B (۲) AB_2 (۳) AB (۴) A_2B_3

۱۲۵- $n + l$ برای الکترون ظرفیتی اتم کروم (24 Cr) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a، m، b و x، به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشد؟

(۱) ۵، ۵، ۴، ۱ (۲) ۵، ۴، ۴، ۲ (۳) ۵، ۴، ۵، ۲ (۴) ۵، ۴، ۵، ۱

۱۲۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر، پیرامون تقطیر جزء به جزء هوای مایع درست هستند؟

(آ) در این فرآیند پس از گرفتن گرد و غبار هوا، با استفاده از فشار، دمای هوا را کاهش می‌دهند.

(ب) در دمای 195 K کربن دی‌اکسید موجود در هوا به صورت جامد از آن جدا می‌شود.

(پ) در نمونه‌ای از هوای مایع با دمای -200°C ، هلیوم وجود ندارد.

(ت) در این فرآیند، امکان تهیه اکسیژن صددرصد خالص به راحتی وجود دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲۷- عنصر A در گروه چهاردهم و دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد. اگر عدد اتمی عنصر B از عنصر A، ۲۲ عدد کم‌تر باشد. شمار الکترون لایه ظرفیت عنصر B کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۲۸- کدام گزینه پیرامون فراوان‌ترین جزء سازنده هوای پاک و خشک درست است؟

(۱) از این گاز برای پر کردن تیر خودروها و کپسول غواصی استفاده می‌شود.

(۲) نقطه جوش این گاز از دومین جزء سازنده هوای پاک و خشک بیش‌تر است.

(۳) برای برش کاری فلزات و جوشکاری از این گاز استفاده می‌شود.

(۴) در صنعت، این گاز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می‌شود.

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.

(ب) ۷۵ درصد از جرم هواکره، در تروپوسفر قرار دارد.

(پ) برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.

(ت) نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳۰- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- ۱) در صورت نبود جاذبه زمین، مولکول‌های گازی از اتمسفر خارج می‌شوند.
- ۲) انرژی گرمایی مولکول‌های گازی اتمسفر باعث توزیع آن‌ها در سرتاسر هواکره می‌شوند.
- ۳) فشار هواکره در همه جهتها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.
- ۴) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا افزایش می‌یابد.