



کد کنترل

122

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۱۰/۲۱



آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۲

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سوال ۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

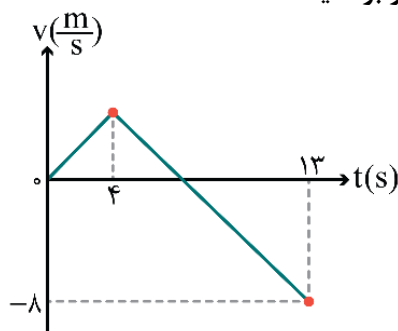


AzmonVIP

۴۱- معادله مکان - زمان دو متحرک A و B که همزمان باهم بر روی محور x حرکت می کنند، در SI به ترتیب به صورت $x = vt - 70$ و $x = (v + 10)t - 120$ است. اگر در ابتدای ۲ ثانیه سوم پس از شروع حرکت، متحرک A از مکان $x = +10m$ بگذرد، چند ثانیه پس از اینکه دو متحرک به یکدیگر می رسند، فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر ۴۰ متر می شود؟

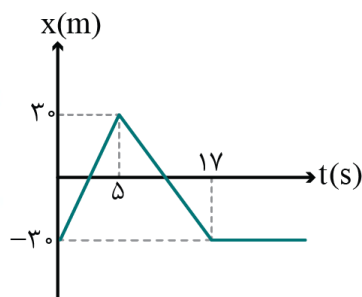
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۹

۴۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت برابر $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط آن در ۱۳ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



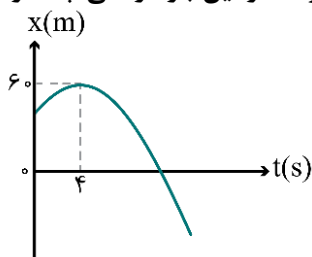
- (۱) $\frac{61}{13}$
(۲) $\frac{63}{13}$
(۳) $\frac{29}{13}$
(۴) $\frac{49}{13}$

۴۳- شکل زیر، نمودار $x-t$ متحرکی که روی خط راست حرکت می کند را نشان می دهد. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ برابر چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) -۶
(۲) -۹
(۳) $-\frac{17}{3}$
(۴) $-\frac{17}{6}$

۴۴- نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم ۲kg که بر روی محور x ها حرکت می کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 8s$ ، مسافت طی شده توسط متحرک برابر با ۴۰m باشد، تغییرات تکانه این متحرک در این بازه زمانی چند واحد SI است؟



- (۱) ۳۶
(۲) ۴۸
(۳) -۴۸
(۴) -۳۶

۴۵- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 12t + 18$ است. مسافت طی شده توسط این متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۴۶- متحرک A با شتاب ثابت a از حال سکون، در جهت محور x شروع به حرکت می کند. ۳ ثانیه بعد و از همان نقطه، متحرک B با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}(a+2)$ از حال سکون شروع به حرکت می کند. اگر در کل حرکت، به مدت ۲s فاصله دو متحرک در حال کاهش

باشد، فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه $t = 4s$ چند متر است؟

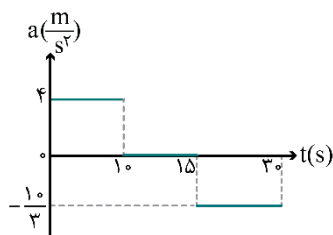
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۴۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می باشد. اگر در مبدأ زمان، بردار سرعت

متحرک برابر $\vec{v} = (-20 \frac{m}{s}) \vec{i}$ و بردار مکان متحرک برابر $\vec{r} = (-20m) \vec{i}$ باشد، پس از عبور متحرک از مکان $\vec{r} = (+125m) \vec{i}$ ، چند

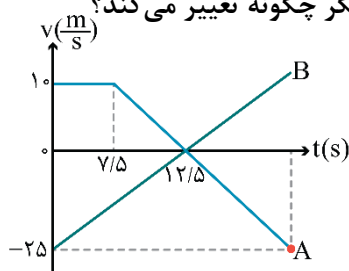
ثانیه طول می کشد تا دوباره متحرک از همان مکان بگذرد؟



- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) ۳

۴۸- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که به طور همزمان در لحظه $t=0$ از مکان $x=0$ می گذرند، مطابق شکل زیر است. در

بازه زمانی که متحرک A در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، فاصله دو متحرک از یکدیگر چگونه تغییر می کند؟



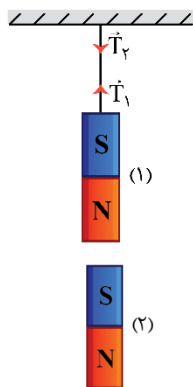
- (۱) ۲۰۰ متر کاهش می یابد.
(۲) ۲۰۰ متر افزایش می یابد.
(۳) ۱۵۶/۲۵ متر کاهش می یابد.
(۴) ۱۵۶/۲۵ متر افزایش می یابد.

۴۹- معادله مکان جسمی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می کند بر حسب سرعت آن در SI به صورت $x = 0.2v^2 - 20$ است.

اگر جسم در لحظه $t=0$ ، در خلاف جهت محور x از مبدأ مکان عبور کند، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه در فاصله ۶۰ متری مبدأ مکان خواهد بود؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۵۰- آهنربایی توسط یک نخ، آویزان است و یک آهنربای دیگر زیر آن بر روی سطح افقی قرار دارد و مجموعه در حال تعادل است.



کدام گزینه زیر نادرست است؟ (از وزن نخ صرف نظر شود.)

- (۱) اندازه نیروی T_2 بزرگتر از وزن آهنربای (۱) است.
(۲) نیروی عمودی سطح وارد بر آهنربای (۲) کوچکتر از وزن آن است.
(۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می شود.
(۴) واکنش نیروی T_2 به آهنربای (۱) وارد می شود.

۵۱- جسمی با تندی $20 \frac{m}{s}$ بر روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 پرتاب می شود. جسم پس از طی مسافت چند متر

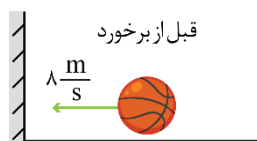
متوقف می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

۵۲- مطابق شکل زیر، توپی به جرم 1 kg با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دیواری برخورد می کند و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برمی گردد. اگر مدت زمان تماس

توپ با دیوار 0.14 s بوده باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ در این مدت چند نیوتون است؟



(۲) $\frac{100}{7}$
(۴) $\frac{200}{7}$

(۱) ۱۰۰

(۳) ۲۰۰

۵۳- کلمات داده شده در کدام گزینه به ترتیب جاهای خالی متن زیر را به درستی کامل می کنند؟

«چتربازی از ارتفاع بسیار بلندی می پرد و پس از مدتی، چتر خود را باز می کند تا به تدریج تندی حرکتش کاهش یابد. پس از باز کردن چتر، نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز به تدریج می یابد، شتاب حرکت او به تدریج می یابد و پس از رسیدن تندی حرکت چترباز به تندی حدی، نیروی مقاومت هوا نیروی وزن آن است.»

(۲) افزایش - افزایش - کوچک تر از

(۱) کاهش - کاهش - هم اندازه

(۴) افزایش - کاهش - کوچک تر از

(۳) کاهش - افزایش - هم اندازه

۵۴- کارگری یک سطل محتوی مصالح به جرم 15 kg را با طناب سبکی از حال سکون با شتاب ثابت به طرف بالا می کشد. اگر سرعت

متوسط سطل در 10 ثانیه اول حرکت برابر $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، اندازه نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ (از نیروی مقاومت هوای

وارد بر سطل صرف نظر شود و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۱۶۸

(۲) ۳۳۶

(۳) ۱۴۲

(۴) ۸۴

۵۵- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم 2 kg در کف آسانسور به صورت ساکن قرار دارد و نیروی افقی و ثابت F به آن وارد می شود و جسم روی سطح افقی حرکت نمی کند. اگر آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت کند، کدام گزینه

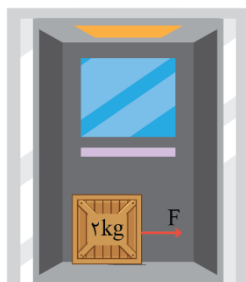
صحیح است؟

(۱) جسم روی سطح افقی حرکت نخواهد کرد.

(۲) ممکن است جسم روی سطح افقی حرکت کند.

(۳) جسم روی سطح افقی حرکت خواهد کرد.

(۴) بسته به اندازه شتاب حرکت آسانسور، هر سه گزینه می توانند صحیح باشند.



۵۶- در فاصله $4R_e$ از سطح زمین، شتاب گرانش چند درصد کوچک تر از سطح زمین است؟ (R_e شعاع زمین است.)

(۴) ۸۰

(۳) ۹۶

(۲) ۲۰

(۱) ۴

۵۷- توپی را در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا در طول مسیر، ثابت و برابر $\frac{1}{5}$ نیروی

وزن باشد، مدت زمان رسیدن توپ از سطح زمین به بالاترین ارتفاع از سطح زمین، چند برابر مدت زمان حرکت توپ از بالاترین

ارتفاع تا رسیدن به سطح زمین است؟ (آزمون وی ای پی)

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

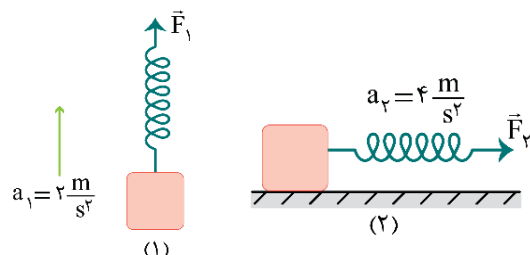
(۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

محل انجام محاسبات

۵۸- مطابق شکل (۱)، به فنری وزنه‌ای به جرم 100g را آویزان کرده و با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ رو به بالا آن را به حرکت درمی‌آوریم و طول فنر

به اندازه x' نسبت به طول عادی آن افزایش می‌یابد. اگر مطابق شکل (۲)، از همین فنر برای کشیدن جسمی به جرم 5kg روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\frac{1}{5}$ استفاده شود، طول فنر نسبت به حالت عادی آن به اندازه x افزایش می‌یابد.

نسبت x' به x در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)



(۱) ۰/۴

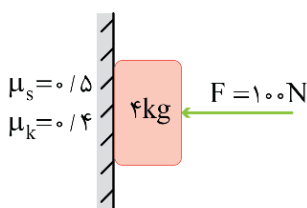
(۲) ۰/۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۰/۸

۵۹- مطابق شکل زیر، جسم ساکنی به جرم 4kg با نیروی افقی \vec{F} به دیواری قائم فشرده شده است. کدامیک از عبارات‌های زیر

صحیح هستند؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)



الف: جسم، ساکن می‌ماند.

ب: جسم با شتاب ثابت سقوط می‌کند.

ج: بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر با 50N است.

د: بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر با 40N است.

(۱) (الف) و (ج)

(۲) (الف) و (د)

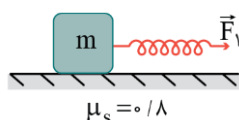
(۳) (ب) و (ج)

(۴) (ب) و (د)

۶۰- مطابق شکل زیر، فنری به طول عادی 12cm و ثابت فنر $400\frac{N}{m}$ تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F}_1 قرار گرفته و طول آن به 14cm می‌رسد و در این لحظه جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. اگر نیروی $F_2 = 2\text{N}$ به صورت قائم و رو به بالا به جسم وارد شود،

جسم با شتاب ثابت روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند و زاویه‌ای که نیروی سطح وارد بر جسم با راستای افقی می‌سازد، 53° درجه می‌شود. پس از جابه‌جایی 16m از نقطه شروع حرکت، تندی جسم چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

($\sin 53^\circ = 0.8$, $g = 10\frac{N}{kg}$)



(۱) $2\sqrt{10}$

(۲) 10

(۳) 8

۶۱- معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.04\cos(100\pi t)$ است. چه تعداد از عبارات‌های زیر

صحیح است؟ ($\pi^2 = 10$) آزمون وی ای پی

الف: طول پاره خط نوسان برابر با 0.8cm است.

ب: در هر ثانیه، 50 نوسان کامل انجام می‌شود.

ج: مسافت طی شده در هر دقیقه، برابر 48 متر است.

د: اندازه بیشینه شتاب برابر با $400\frac{m}{s^2}$ است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۲- یک آونگ ساده به طول ۳۶cm، در هر دقیقه روی سطح کره زمین چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ ($\pi^2 = 10$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

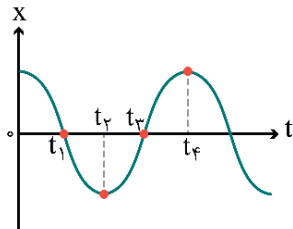
۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده، مطابق شکل زیر است. در بین لحظات t_1 , t_2 , t_3 و t_4 ، به ترتیب از راست به چپ، در کدام لحظه بزرگی سرعت جسم بیشینه و در جهت محور X است و در کدام لحظه، بزرگی شتاب جسم بیشینه و در خلاف جهت محور X است؟



t_2 , t_1 (۱)

t_4 , t_1 (۲)

t_2 , t_3 (۳)

t_4 , t_3 (۴)

۶۴- فنر قائمی با طول عادی ۱۰cm از سقف یک آسانسور آویخته شده و وزنه‌ای به جرم m به آن متصل است. آسانسور با شتاب

ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند و طول فنر در حال تعادل به ۱۱/۴cm می‌رسد. اگر همین وزنه

را به این فنر متصل کنیم تا در اتاقک ساکن آسانسور با دامنه ۲cm حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، مسافت طی شده توسط

نوسانگر در مدت ۳۰s چند سانتی‌متر خواهد بود؟ ($\pi = \sqrt{10}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

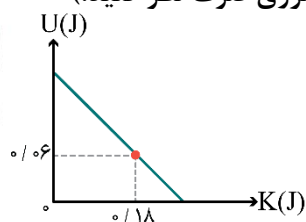
۶ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۱۲ (۱)

۶۵- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل بر حسب انرژی جنبشی یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۰/۱۴J است، اندازه تکانه آن چند واحد SI است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



۰/۱ (۱)

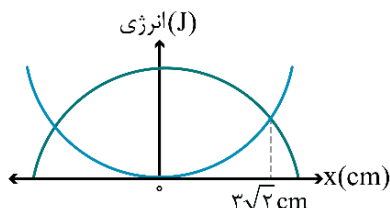
۰/۰۵ (۲)

۰/۰۴√۱۵ (۳)

۰/۰۲√۱۵ (۴)

۶۶- جسمی به جرم ۲۰۰ گرم را به فنری با ثابت $200 \frac{N}{m}$ می‌بندیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. اگر نمودار انرژی های پتانسیل

و جنبشی این سامانه مطابق شکل زیر باشد، حداکثر تکانه جسم در SI کدام است؟



۰/۲۴√۱۰ (۱)

۰/۱۸√۱۰ (۲)

۰/۱۲√۱۰ (۳)

۰/۳۲ (۴)

۶۷- در نوسان هماهنگ ساده یک دستگاه جرم - فنر که روی پاره‌خطی به طول ۴cm نوسان می‌کند، حداقل ۱۲۵ میلی ثانیه طول

می‌کشد تا انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر از بیشینه مقدار ممکن به کمینه مقدار ممکن برسد. اگر جرم جسم ۲۵۰

گرم باشد، اندازه بیشینه نیروی کشسانی وارد بر آن چند نیوتون است؟ ($\pi^2 = 10$)

۱/۶ (۴)

۰/۱۶ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۰۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۸- جسمی به جرم ۹۰۰ گرم را از فنری به جرم ناچیز و با ثابت $100 \frac{N}{m}$ در راستای قائم آویزان کرده و از طول عادی رها می کنیم.

پس از گذشت $1/05$ ثانیه، مسافت طی شده توسط جسم و اندازه جابه جایی آن چند سانتی متر با هم اختلاف دارند؟

$$(\pi = \sqrt{10}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۳۶ (۴)

۶۳ (۳)

۵۴ (۲)

۴۵ (۱)

۶۹- نوسانگر هماهنگ ساده ای با دوره تناوب T نوسان می کند. اختلاف حداکثر مسافتی که نوسانگر در مدت $\frac{T}{3}$ می تواند طی کند

با حداقل مسافتی که در مدت $\frac{T}{4}$ می تواند طی کند، چند برابر طول پاره خط نوسان است؟ ($\sqrt{3} \approx 1/7$, $\sqrt{2} \approx 1/4$)

۳/۲ (۴)

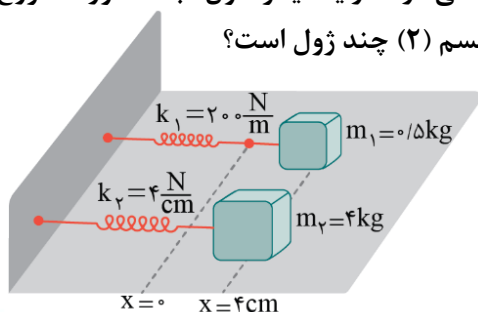
۰/۵۵ (۳)

۲/۲ (۲)

۱/۱ (۱)

۷۰- مطابق شکل، در لحظه $t=0$ ، دو نوسانگر وزنه - فنر روی سطح افقی بدون اصطکاکی در کنار یکدیگر حول مبدأ محور x شروع

به نوسان می کنند. در لحظه ای که فنر (۱) کمترین طول را دارد، انرژی جنبشی جسم (۲) چند ژول است؟



صفر (۱)

۰/۱۶ (۲)

۰/۳۲ (۳)

۰/۱۶√۲ (۴)

۷۱- در شرایط خلأ دو جسم را از بالای برجی با فاصله زمانی ۳ ثانیه رها می کنیم. اگر بیشترین فاصله دو جسم از یکدیگر در طی

این حرکت برابر با ۱۳۵ متر باشد، ارتفاع برج چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۱۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۲۲۵ (۲)

۱۸۰ (۱)

۷۲- در شرایط خلأ، سنگی از بام ساختمانی رها می گردد. اگر سنگ در ۲ ثانیه آخر حرکت خود ۴۰ متر را طی کند، اندازه سرعت

سنگ وقتی به نیمه مسیر حرکت خود می رسد، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳۰ (۴)

۱۵√۳ (۳)

۳۰√۲ (۲)

۱۵√۲ (۱)

۷۳- در شرایط خلأ، سنگی را از ارتفاع h رها می کنیم. اگر سنگ در ۲ ثانیه آخر حرکت خود تا قبل از برخورد به زمین ۸۰ متر را

طی کند، درباره این حرکت کدام گزینه صحیح است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) در ۳S ابتدایی حرکت $50m$ طی شده است.

(۲) وقتی نصف زمان کل حرکت طی شد، سرعت متحرک $32/25 \frac{m}{s}$ بوده است.

(۳) اختلاف مسافت طی شده در ۳ ثانیه ابتدایی و دو ثانیه انتهایی ۳۵ متر است.

(۴) مسافت طی شده در ۲ ثانیه ابتدایی بیشتر از $\frac{1}{4}$ کل مسیر حرکت است.

محل انجام محاسبات

۷۴- متحرکی با تندی ثابت $20\pi \frac{m}{s}$ روی دایره‌ای که مساحت آن $1600\pi m^2$ می‌باشد حرکت می‌کند. اندازه شتاب مرکزگرای این متحرک چند برابر اندازه شتاب متوسط آن در هر ثانیه است؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}\pi^2}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}\pi^2}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}\pi}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}\pi}{4}$

۷۵- ماهواره‌ای به جرم m ، در فاصله h از سطح سیاره‌ای به جرم M و شعاع R ، به صورت یکنواخت دور سیاره می‌چرخد. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: بسامد چرخش ماهواره به دور سیاره متناسب با $h^{-\frac{3}{2}}$ است.

ب: دوره چرخش ماهواره به دور سیاره متناسب با $(R+h)^{\frac{3}{2}}$ است.

ج: تندی چرخش ماهواره به دور سیاره متناسب با $(R+h)^{\frac{1}{2}}$ است.

د: انرژی جنبشی ماهواره از رابطه $K = \frac{GmM}{(R+h)}$ به دست می‌آید.

ه: اندازه تکانه ماهواره با جذر فاصله ماهواره از مرکز سیاره رابطه عکس دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۷۶- مقدار ۱۶۶/۸ گرم از یک صابون جامد سیر شده که تعداد اتم‌های کربن در آن برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در الکل حاصل از آبکافت استر زیر است را در محلول حاوی ۹/۱۲ گرم مخلوط یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} حل می‌کنیم. اگر تمام صابون در واکنش با کل یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} مصرف شود، غلظت اولیه یون Ca^{2+} در محلول چند $mol.L^{-1}$ بوده و درصد جرمی یون منیزیم در مخلوط دو یون تقریباً چقدر است؟ (حجم محلول برابر ۳ لیتر است.)

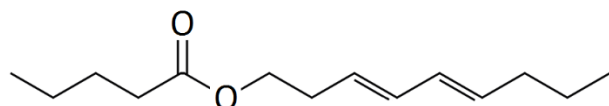
($Ca = 40$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۰۴ - ۴۷/۴

(۲) ۰/۰۶ - ۳۱/۶

(۳) ۰/۰۴ - ۵۲/۷

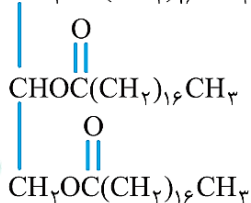
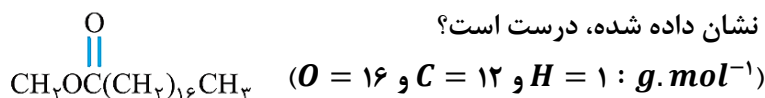
(۴) ۰/۰۶ - ۷۸/۹



۷۷- جرم‌های برابری از استیک اسید و اوره در اختیار داریم. شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه استیک اسید، چند برابر شمار اتم‌های این عنصر در نمونه اوره است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۵ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده، درست است؟



آ: نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان‌دروالسی است.

ب: این ترکیب یک اسید چرب سه عاملی را نشان می‌دهد که در هگزان حل می‌شود.

پ: در واکنش آن با سود، الکلی تولید می‌شود که درصد جرمی اکسیژن در آن تقریباً ۵۲٪ است.

ت: این ترکیب دو بخش قطبی و ناقطبی داشته و در مخلوط آب و صابون، تشکیل کلئید می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- مخلوطی از یک پاک‌کننده صابونی جامد و یک پاک‌کننده غیرصابونی به جرم ۴۰۰ گرم را در ۱۴۰ لیتر آب حاوی یون کلسیم حل می‌کنیم. اگر جرم رسوب تشکیل شده برابر ۳۳۰ گرم باشد، درصد جرمی پاک‌کننده غیرصابونی در مخلوط اولیه و غلظت مولی تقریبی یون سدیم در محلول نهایی کدام است؟ (تعداد اتم کربن در ساختار پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی به ترتیب برابر ۱۶ و ۱۸ بوده و زنجیر کربنی هر دو پاک‌کننده، سیر شده است. $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Ca = 40$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۶/۶ - ۰/۰۱ (۲) ۱۶/۶ - ۰/۰۵ (۳) ۲۱/۴ - ۰/۰۱ (۴) ۲۱/۴ - ۰/۰۵

۸۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) مولکول عسل در ساختار خود تعدادی گروه هیدروکسیل داشته و توانایی برقرای پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

(۲) در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار جهان، کمتر از مناطق کم‌برخوردار افزایش پیدا کرده است.

(۳) شمار اتم‌های اکسیژن موجود در مولکول روغن زیتون، ۳ برابر شمار اتم‌های اکسیژن در هر مولکول اتیلن گلیکول است.

(۴) مخلوطی از آب و روغن، ناپایدار بوده و با قرار دادن آن در یک محیط ثابت، نمونه آب روی سطح روغن قرار می‌گیرد.

۸۱- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

آ: چربی‌ها مخلوطی از اسیده‌های چرب و استرهای بلند زنجیر بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن‌ها، وان‌دروالسی است.

ب: در یک پاک‌کننده غیرصابونی، برخلاف مولکول SO_2 ، جفت الکترون‌های ناپیوندی فقط روی اتم‌های O قرار گرفته‌اند.

پ: در واکنش مخلوط جامدی از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، نوعی فراورده گازی ناقطبی تولید می‌شود.

ت: به منظور جلوگیری از تشکیل رسوب در هنگام استفاده از آب سخت، به صابون نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۲- اگر از انحلال ۰/۵۵۲ گرم باز BOH با $K_b = 4 \times 10^{-2}$ در ۲۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با $pH = ۱۲/۳$ به دست آید، جرم مولی این باز برابر با چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول طی انحلال باز چشم پوشی شود).

- (۱) ۱۳۸ (۲) ۹۲ (۳) ۶۹ (۴) ۱۷۲

۸۳- در محلولی از هیدروکلریک اسید با چگالی $۱/۲۵ g \cdot mL^{-1}$ ، غلظت یون کلرید برابر $۵۶۸ ppm$ است. برای بدست آوردن ۴۰ لیتر محلول اسیدی با $pH = ۳$ ، به چند لیتر از محلول مورد نظر نیاز داشته و هر لیتر از محلول نهایی، با چند میلی لیتر محلول سود با غلظت ۰/۲ مولار به طور کامل واکنش می دهد؟ ($Cl = ۳۵/۵ g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۵ - ۴ (۲) ۵ - ۲ (۳) ۵۰ - ۴ (۴) ۵۰ - ۲

۸۴- محلول هایی از فورمیک اسید (محلول A) و نیترو اسید (محلول B) با pH برابر در اختیار داریم. غلظت مولی ذرات اسید یونیده نشده در محلول کمتر بوده و در دمای ثابت، در صورت حل کردن مقدار اندکی گاز هیدروژن کلرید در هر یک از این محلول ها، ثابت یونش اسید موجود در آن ها

- (۱) A - افزایش پیدا می کند (۲) A - ثابت باقی می ماند
(۳) B - افزایش پیدا می کند (۴) B - ثابت باقی می ماند

۸۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در ساختار ذره ای پاک کننده های غیرصابونی، حداقل دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
(۲) برای تهیه صابون مراغه، روغن های گیاهی مثل روغن زیتون را به همراه $NaOH$ و آب، در دیگ هایی می جوشانند.
(۳) صابون ها خاصیت بازی داشته و در برخورد با یک قطعه کاغذ pH ، رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می دهند.
(۴) شیر منیزی، نوعی دارو است که به شکل یک سوسپانسیون عرضه شده و قبل از مصرف باید تکان داده شود.

۸۶- کدام موارد از عبارت های داده شده درست است؟

- آ: رسانایی محلول ۰/۵ مولار کرینیک اسید از رسانایی محلول ۰/۵ مولار سولفوریک اسید بیشتر است.
ب: در محلول یک اسید تک پروتون دار با K_a بسیار بزرگ، غلظت یون هیدرونیوم با غلظت اولیه اسید برابر است.
پ: پس از انحلال مقداری هیدروژن فلوئورید در آب، سرعت تولید یون فلوئورید در محلول به تدریج افزایش می یابد.
ت: نخستین کسی که اسیدها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد، بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی کار می کرد.

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

۸۷- محلولی از دو اسید ضعیف HX و HY به حجم ۲/۵ لیتر و با $pH = ۳$ در اختیار داریم. اگر درصد یونش اسیدهای HX و HY در این محلول به ترتیب برابر با ۰/۲ و ۰/۴ درصد باشد و برای خنثی شدن کامل این محلول، ۶۸/۴ گرم باریوم هیدروکسید لازم باشد، درصد جرمی HX در محلول اولیه کدام است؟ (جرم مولی HX را $۹۰ g \cdot mol^{-1}$ و چگالی محلول اولیه را $۱ g \cdot mL^{-1}$ نظر بگیرد. $H = ۱$ و $O = ۱۶$ و $Ba = ۱۳۷$)

- (۱) ۱/۲۶ (۲) ۱/۴ (۳) ۲/۵۲ (۴) ۲/۸

۸۸- اگر در محلولی از سدیم هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید $۱۰^۶$ برابر غلظت یون هیدروژن باشد، مقدار pH این محلول برابر با شده و غلظت یون سدیم در این محلول آبی در مقیاس ppm برابر با می شود. (چگالی محلول برابر با $۱ g \cdot mL^{-1}$ است. $Na = ۲۳ g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۳ - ۱۰ (۲) ۲۳ - ۱۰ (۳) ۲/۳ - ۱۱ (۴) ۲۳ - ۱۱

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) اکسیدهای نافلزی در ساختار مولکولی خود دارای تعدادی پیوند اشتراکی بوده و همه آن‌ها از جمله اسیدهای آرنیوس هستند.
- ۲) در شرایط یکسان، اختلاف شمار ذرات اسید یونیده نشده و یون H^+ در محلول فورمیک اسید از استیک اسید بیشتر است.
- ۳) دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محلول HCl معده، به مری است.
- ۴) در دمای اتاق، در یک نمونه آب خالص به حجم یک متر مکعب، تعداد 6.02×10^{16} یون H^+ وجود خواهد داشت.

۹۰- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

- آ: در یک نمونه از آب گازدار، غلظت مولی یون هیدروکسید در مقایسه با یون هیدرونیوم کمتر است.
- ب: در شرایط یکسان، سرعت واکنش منیزیم با محلول هیدروسیانیک اسید بیشتر از استیک اسید است.
- پ: محتویات روده انسان، همانند خون موجود در رگ‌های انسان، خاصیت بازی داشته و دارای $pH > 7$ است.
- ت: با افزودن 100 mL آب خالص به 10 mL محلول $HCl(aq)$ با $pH = 1$ ، مقدار pH این محلول به ۲ می‌رسد.
- ث: برای باز کردن راه لوله‌های مسدود شده توسط اسیدهای چرب جامد، می‌توان از یک نمونه محلول سود استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۱- مقدار $1/8$ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید با چگالی $3/2\text{ g.L}^{-1}$ را در یک لیتر آب حل کرده‌ایم. اگر نیمی از محلول حاصل در واکنش با 0.024 مول هیدروکسید فلز M به طور کامل خنثی شود، pH محلول اسیدی اولیه چقدر بوده و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در نمک تولید شده کدام است؟ ($S = 32$ و $O = 16$: g.mol^{-1})

۲ - 0.8 (۱) $0.66 - 0.8$ (۲) $0.66 - 1.8$ (۳) $2 - 1.8$ (۴)

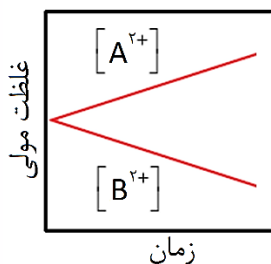
۹۲- در بدن یک انسان، به طور متوسط در هر دقیقه $2/5$ میلی‌لیتر شیرۀ معده با غلظت 0.02 mol.L^{-1} تولید می‌شود. اگر 75 درصد جرمی داروی شیر منیزی ماده مؤثر باشد، برای خنثی کردن 25% از اسید معده، روزانه به چند گرم از این دارو نیاز است؟ ($Mg = 24$ و $O = 16$ و $H = 1$: g.mol^{-1})

0.348 (۱) 0.522 (۲) 0.696 (۳) 1.044 (۴)

۹۳- با توجه به موقعیت فلزها در سری الکتروشیمیایی، کدام واکنش انجام پذیر است؟

- ۱) $2Ag(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Fe(s)$
- ۲) $Fe(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Zn(s)$
- ۳) $Cu(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2(g)$
- ۴) $Sn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

۹۴- با توجه به نمودار مقابل که تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب داده شده نادرست هستند؟



- آ: در این سلول، الکترودهای A و B می‌توانند به ترتیب مس و نقره باشند.
- ب: جهت حرکت آنیون‌ها در این سلول، از سمت نیم‌سلول B به سمت نیم‌سلول A است.
- پ: در این سلول، مجموع شمار کاتیون‌های موجود در محلول‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.
- ت: قدرت اکسندگی کاتیون‌های A^{2+} در مقایسه با قدرت اکسندگی کاتیون‌های B^{2+} کمتر است.

۱) آ و پ ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

۹۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) ساخت قوطی محتوی مواد غذایی و لوازم آشپزی مقاوم در برابر خوردگی، در گرو بهره‌گیری از الکتروشیمی است.
- ۲) با قرار دادن یک قطعه از فلز آهن در محلولی از مس (II) سولفات، با گذشت زمان یک محلول بی‌رنگ ایجاد می‌شود.
- ۳) واکنش میان منیزیم و گاز O_2 با تولید نور سفید همراه بوده و در فراورده آن، آرایش الکترونی یون‌ها مشابه هم است.
- ۴) با فرو بردن دو تیغه جنس مس و روی در یک لیمو، می‌توان بخشی از انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد.

۹۶- در مدار خارجی سلول گالوانی آلومینیم-آهن که با استفاده از دو نیم‌سلول استاندارد ساخته شده، تعداد $3/612 \times 10^{23}$ الکترون جاری شده است. اگر حجم هر یک از الکترولیت‌های آندی و کاتدی بکار رفته در ساختار سلول برابر با ۲ لیتر باشد، تفاوت غلظت کاتیون در دو محلول در پایان این فرایند چقدر خواهد شد؟ (دیواره متخلخل سلول فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد).

- (۱) $0/15$ (۲) $0/05$ (۳) $0/35$ (۴) $0/25$

۹۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در سلول روی-مس، آنیون‌های موجود در الکترولیت از خلال دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول مس مهاجرت می‌کنند.
- ۲) اگر یون Al^{3+} اکسندتر از Mg^{2+} باشد، با قرار دادن آلومینیم در محلول منیزیم کلرید، دمای محلول افزایش می‌یابد.
- ۳) در سلول گالوانی روی-نقره، با گذشت زمان غلظت یون روی در محلول موجود در نیم‌سلول روی افزایش پیدا می‌کند.
- ۴) در واکنش فلز روی با محلول HCl ، فراورده نیم‌واکنش اکسایش توسط اتم H مولکول‌های H_2O احاطه می‌شود.

۹۸- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

- آ: آزاد کردن انرژی و مبادله الکترون بین گونه‌ها، یک ویژگی بنیادی در همه انواع واکنش‌های اکسایش-کاهش است.
 ب: اندازه‌گیری پتانسیل هر نیم‌سلول به طور جداگانه ممکن نبوده و این کمیت، باید به طور نسبی اندازه‌گیری شود.
 پ: بین فلزهای آهن و مس، عنصری که تعداد کمتری الکترون با $l = 0$ دارد، کاهنده‌تر از عنصر دیگر خواهد بود.
 ت: اگر روی کاهنده‌تر از هیدروژن باشد، نیم‌سلول هیدروژن در سلول روی-هیدروژن در نقش آند قرار می‌گیرد.
 ث: واکنش سلول روی-مس مشابه واکنشی است که با ورود فلز روی به محلول مس (II) سولفات انجام می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۹- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

- آ: با افزایش مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد آند در یک سلول گالوانی، emf این سلول نیز افزایش پیدا می‌کند.
 ب: یکی از دلایل استفاده از لیتیم در ساختن باتری‌ها، چگالی و استحکام زیاد این عنصر در مقایسه با سایر فلزها است.
 پ: پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی بوده و به همین خاطر، نباید در طبیعت رها شوند.
 ت: در سری الکتروشیمیایی عناصر، گونه کاهنده در سمت راست و گونه اکسندتر در سمت چپ نیم‌واکنش‌ها نوشته می‌شود.

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

۱۰۰- در یون X^{2-} ، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۹ عدد است. حداکثر عدد اکسایش عنصر X در ترکیب‌های خود، چند برابر عدد اکسایش کربن در اکسیدی از این عنصر است که در واکنش سوختن ناقص هیدروکربن‌ها تولید می‌شود؟

- (۱) $3/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۰۱- در واکنش هیدروژن دار شدن نوعی هیدروکربن که در ساختار خود یک پیوند دوگانه و یک حلقه کربنی پنج ضلعی دارد، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ۱/۱ برابر می‌شود. اگر ۷۷ گرم از ترکیب تولید شده طی این فرایند را در شرایط استاندارد بسوزانیم، چند لیتر فراورده گازی بدست می‌آید؟ ($C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۹۱/۲ (۲) ۱۴۵/۶ (۳) ۲۴۶/۴ (۴) ۱۲۳/۲

۱۰۲- الکتریسته حاصل از اکسید شدن ۳ گرم منیزیم در سلول گالوانی منیزیم-آلومینیم، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم موردنظر می‌تواند انتقال دهد؟ ($Ag = 108$ و $Mg = 24 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۸ (۲) ۲۷ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) عدد اکسایش فلز واسطه در ساختار ترکیب $MgCrO_3$ با عدد اکسایش شبه فلز در ترکیب $NaAlSi_3O_8$ یکسان است.
- ۲) عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن موجود در ساختار پروپن با عدد اکسایش اتم گوگرد در ساختار K_2SO_3 برابر است.
- ۳) سلول‌های سوختی، نوعی از سلول‌های گالوانی بوده و استفاده از آن‌ها باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.
- ۴) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن با غشای مبادله‌کننده یون H^+ ، ذرات فراورده از قطب مثبت خارج می‌شوند.

۱۰۴- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

- آ: در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، با انجام شدن نیم‌واکنش کاهش، فلز سدیم مذاب تولید می‌شود.
- ب: در سلول مربوط به برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در کاتد کمتر از حجم گاز تولید شده در آنود است.
- پ: مقدار emf سلول نورالکتروشیمیایی مورد استفاده برای تولید گاز هیدروژن از آب، کوچک‌تر از صفر می‌شود.
- ت: در مراحل استخراج منیزیم از دریا، محلول هیدروکلریک اسید را پس از ذوب منیزیم هیدروکسید به آن اضافه می‌کنند.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- آ: با اتصال قطعاتی از فلز مس به لوله‌های آهنی انتقال آب، می‌توان به طور کامل جلوی خوردگی آهن را گرفت.
- ب: نیم‌واکنش اکسایش در ورق گالوانیزه خراش دیده، شبیه به نیم‌واکنش اکسایش در فرایند خوردگی آهن است.
- پ: از دومین عنصر گروه ۱۳، می‌توان برای ساخت وسایلی بهره برد که برای مدت طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.
- ت: در سلول آبکاری با فلز نقره، برخلاف سلول گالوانی روی-نقره، آنیون‌های موجود در محلول به طرف تیغه نقره‌ای می‌روند.

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

محل انجام محاسبات