

۱) اگر  $f(x) = \frac{x^2 + 4x + 5}{x^2 + 4x + 7}$  باشد،  $f(\sqrt{3} - 2)$  کدام است؟

$\frac{1}{3}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)

$\frac{3}{5}$  (۲)

$\frac{5}{7}$  (۱)

۲) اگر  $f = \{(1, 3), (2, 5)\}$  و  $g = \{(2, 3), (5, 1)\}$  مجموعه  $f + 2g$  کدام است؟

$\{(1, 3), (2, 11)\}$  (۴)

$\{(1, 4), (2, 7)\}$  (۳)

$\{(2, 7)\}$  (۲)

$\{(2, 11)\}$  (۱)

۳) دامنه‌ی تعریف تابع  $y = \sqrt{|x| - 1} + \sqrt{|x| + 1}$  کدام است؟

$R - (-1, 1)$  (۴)

$[-1, 1]$  (۳)

$R$  (۲)

$R - [-1, 1]$  (۱)

۴) اگر  $f(\sqrt{x}) = x + \sqrt{x}$  باشد حاصل  $f(2) + f(1)$  کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۵) دامنه‌ی تعریف تابع  $y = \sqrt{4 - \sqrt{x+1}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱۷ (۱)

۶) نمودار تابع  $y = x - [x]$  ;  $x \in [-2, 3]$  از  $n$  پاره‌خط مساوی به اندازه‌ی  $l$  تشکیل شده است. دو تایی مرتب  $(n, l)$  کدام است؟

$(5, \sqrt{2})$  (۴)

$(5, 1)$  (۳)

$(4, \sqrt{2})$  (۲)

$(4, 1)$  (۱)

۵) اگر  $\tan x + \cot x = -2$  باشد حاصل  $\tan^n x + \cot^n x$  کدام است؟ ( $n \in \mathbb{N}$ )

- ۱) ۱      ۲) ۰      ۳) ۲      ۴) گزینه ۲ یا ۳

۶) حاصل  $\cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \dots + \cos \frac{6\pi}{7}$  کدام است؟

- ۱) ۰      ۲)  $\frac{1}{2}$       ۳)  $-\frac{1}{2}$       ۴) ۱

۷) حاصل  $\frac{1}{2} \left( \frac{\cot^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \right)$  برابر است با:

- ۱)  $\frac{3}{2}$       ۲) ۱      ۳)  $\frac{1}{2}$       ۴) ۲

۸) حاصل عبارت  $\frac{2 \sin^3 \alpha}{\cos \alpha - \cos^3 \alpha}$  کدام است؟

- ۱)  $2 \tan \alpha$       ۲)  $\cot \alpha$       ۳)  $2 \cot \alpha$       ۴)  $\tan \alpha$

(۱)

برای تهیه ۲۱/۲ گرم سدیم کربنات، چند گرم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص را باید بر اثر گرما تجزیه کرد؟  
(H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳)

۳۴ (۴)

۲۲ (۳)

۲۸/۴ (۲)

۲۵/۶ (۱)

(۲)

برای تهیه ۲۰/۴ گرم روی کلرید به چند گرم فلز روی با خلوص ۹۷/۵ درصد نیاز است؟  
(Cl = ۳۵/۵ gmol<sup>-1</sup> و Zn = ۶۵ gmol<sup>-1</sup>)

۲۰ (۴)

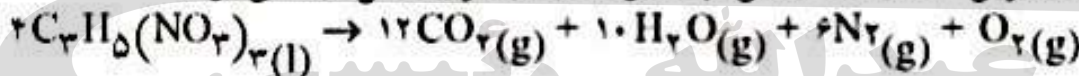
۱۹/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۹/۷۵ (۱)

(۳)

از تجزیه کامل ۵۶/۷۵ گرم نیتروگلیسرین ۸۰ درصد خالص، چند مول گاز در شرایط عمل آزاد می‌شود؟



(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ gmol<sup>-1</sup>)

۲/۱۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۰/۶۵ (۲)

۵/۱۴ (۱)

۴- ۲۰ گرم گاز آرگون در محفظه‌ای وجود دارد. اگر ۶ گرم از این گاز را خارج، حجم ظرف را دو برابر و دمای گاز باقی‌مانده را بر حسب کلوین ۴ برابر کنیم، فشار گاز باقی‌مانده چند برابر فشار گاز اولیه خواهد شد؟

۰.۷ (۴)

۱/۴ (۳)

۲/۱ (۲)

۲/۸ (۱)

۵- گاز A در ظرف (۱) قرار داشته و ظرف (۲) عاری از هرگونه گاز است. پس از باز کردن شیر، فشار گاز در مجموعه ظرف‌ها  $\frac{1}{6}$  برابر فشار اولیه‌ی ظرف (۱) می‌شود. حجم ظرف (۲) چند لیتر است؟ (دما در طول فرایند ثابت فرض شود.)

۱۲ (۱)

۱۰ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)



۶- اگر جرم گاز موجود در شکل رویه‌رو با جرم ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP برابر باشد، هر ذره‌ی نشان داده شده در شکل هم‌ارز با چند مول است؟ ( $N_e = 20, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۰.۴ (۱)

۰.۲ (۲)

۰.۰۸ (۳)

۰.۰۴ (۴)



۷- برای استخراج آلومینیم از سنگ معدن بوکسیت، از واکنش (موازنه نشده)  $Al_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Al(s) + CO_2(g)$  استفاده می‌کنند. برای واکنش ۱۰ کیلوگرم سنگ معدن بوکسیت با خلوص ۵۱ درصد از  $Al_2O_3$ ، به چند گرم کربن با خلوص ۶۰ درصد نیاز داریم و اگر واکنش با بازده ۷۵ درصد انجام شود، چند کیلوگرم آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد تولید می‌شود؟ (از راست به چپ) ( $Al = 27, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

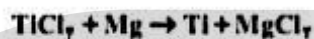
۲/۲۵ - ۱۱۲۵ (۴)

۲.۲۵ - ۱۵۰۰ (۳)

۲/۰۲۵ - ۱۱۲۵ (۲)

۲/۰۲۵ - ۱۵۰۰ (۱)

۸- اگر برای استخراج تیتانیم از تیتانیم (IV) کلرید طبق معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش زیر از فلز منیزیم استفاده شود، برای واکنش کامل ۲۰۰ کیلوگرم تیتانیم (IV) کلرید ۷۶ درصد خالص، حداقل چند کیلوگرم منیزیم نیاز است و چند کیلوگرم تیتانیم ۹۶ درصد خالص تولید می‌شود؟ (از راست به چپ) ( $Ti = 48, Cl = 35.5, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )



۶۰ - ۱۹/۲ (۴)

۴۰ - ۳۸/۴ (۳)

۶۰ - ۳۸/۴ (۲)

۴۰ - ۱۹/۲ (۱)

۹- اگر بازده واکنش تجزیه‌ی آلومینیم سولفات برابر ۸۰ درصد باشد، در اثر تجزیه‌ی گرمایی ۵/۱۳ گرم از این ماده چند میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ (معادله‌ی واکنش موازنه شود.) ( $S = 32, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



۸۰۶/۴ (۴)

۱۰۰۸ (۳)

۲۶۸/۸ (۲)

۳۳۶ (۱)

۱۰- مقدار ۶ گرم از یک نمونه‌ی ناخالص منگنز (IV) اکسید با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و مقدار ۱/۱۲ لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد (STP) تولید می‌کند. درصد خلوص این نمونه منگنز (IV) اکسید کدام است؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش به صورت زیر است:

(Cl = ۳۵/۵, Mn = ۵۵)



۸۰/۳ (۴)

۸۷/۰ (۳)

۷۲/۵ (۲)

۷۸/۰ (۱)

شهرید عبداللہ رئیسی

SHERR

۱) جمله هر بار الکتریکی مضرب درستی از بار الکترون است نشانگر کدام قانون یا اصل فیزیکی است؟

۱) قانون کولن

۲) کوانتتش بار

۳) پایستگی بار

۴) قانون آمیز

شہید عبداللہ رئیسی

SHER

۲) بار  $Q$  را چنان به دو قسمت  $(Q-q)$  تقسیم کرده ایم که نیروی میان آنها به ازای فاصله معلوم بیشینه شود مقدار  $q$  چقدر است؟

Q (۱)

Q/2 (۲)

Q/3 (۳)

Q/4 (۴)

شہید عبداللہ رئیسی

SHER

۳) دو بار الکتریکی منفی دارای اندازه ۲ و ۶ میکروکولن هستند اگر فاصله آنها از یکدیگر برابر ۱۰ سانتیمتر باشد در چه ناحیه ای به غیر از بی نهایت میدان الکتریکی می توان صفر باشد؟

۱) بین دوباره و در نزدیکی بار ۲ میکروکولنی

۲) بین دو بار و در نزدیکی بار ۶ میکروکولنی

۳) در خارج از فاصله بین دو بار و در نزدیکی بار ۲ میکروکولنی

۴) در خارج از فاصله بین دو بار و در نزدیکی بار ۶ میکروکولنی

شهید عبداللہ رئیس



۴) یک بار مثبت دو کولنی در داخل یک میدان الکتریکی افقی به بزرگی ۴ نیوتن بر کولن که جهت آن از چپ به راست است قرار دارد اندازه و جهت نیروی وارد بر آن کدام است؟

۱) ۸ نیوتن از چپ به راست

۲) ۲ نیوتن از راست به چپ

۳) ۲ نیوتن از چپ به راست

۴) ۸ نیوتن از راست به چپ

شهِیدِ عَبْدِاللهِ رَئِیْسِی

SHERR



۵) کدام عبارت در مورد خواص خطوط نیرو صحیح نیست؟

۱) همواره به بار منفی وارد می شوند

۲) شدت میدان متناسب با چگالی خطوط نیرو است

۳) جهت میدان در هر نقطه عمود بر خط نیروی گذرنده از آن نقطه است

۴) خطوط نیرو هرگز یکدیگر را قطع نمی کنند

شهرت عبداللہ رئیس

SHERR

۶) میدان ناشی از یک صفحه بردار نامتناهی به چگالی بار سطحی به بزرگی ۱۰۰ برابر ضریب گذردهی خلا برابر چند نیوتن بر کولن است؟

۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۲۰۰ (۴)

شهادت عبدالله رئیس

SHER

۷) شدت میدان الکتریکی در درون یک کره نارسا که باز الکتریکی به صورت یکنواخت در درون آن پخش شده است به چه صورتی با دور شدن از مرکز کرده تغییر می کند؟

۱) به صورت خطی افزایش می یابد

۲) به صورت خطی کاهش می یابد

۳) به صورت تصاعدی افزایش می یابد

۴) به صورت تصاعدی کاهش می یابد

شهید عبداللہ رئیس

SHER

۸) در حالت تعادل الکترواستاتیک کدام گزینه درباره محل قرار گیری بارهای الکتریکی خالص موجود در یک گلوله فلزی صحیح است؟

۱) همه بار در مرکز گلوله جمع می شوند

۲) همه بار به صورت یکنواخت در درون گلوله پخش می شود

۳) همه بار به صورت غیر یکنواخت در درون گلوله پخش می شود

۴) همه بار به صورت یکنواخت در روی سطح پخش می شود

شهید عبداللہ رئیس

SHER



۹) یکای ظرفیت الکتریکی خازن در دستگاه بین المللی واحدها کدام گزینه است؟

۱) آمپر

۲) کولن

۳) فاراد

۴) تسلا

شهرید عبداللہ رئیسہ

SHERR

۱۰) سیمی با مقطع مربعی به اضلاع ۱ سانتی متر حامل جریان ۱۰ آمپر است چگالی جریان گذرنده از آن برابر چند آمپر بر متر مربع است؟

۱۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۰۰۰۰ (۳)

۱۰۰۰۰۰ (۴)

شهید عبداللہ رئیسی

SHER

دو دایره  $C(O, R)$  و  $C'(O', R')$  یکدیگر را در دو نقطه  $A$  و  $B$  قطع می کنند. پاره خط  $AB$  ... دو دایره است.

(۲) خط مرکزین

(۱) وتر مشترک

(۴) مماس مشترک خارجی

(۳) مماس مشترک داخلی

شهید عبدالله رئیسی

SHERR





۱- دو دایره  $C(O, 2)$  و  $C'(O', 4)$  مفروضه‌اند. اگر طول مماس مشترک خارجی دو دایره  $1/5$  برابر طول مماس مشترک داخلی آن‌ها باشد. مربع طول خط‌المركزین دو دایره کدام است؟

۶۱/۶ (۲)

۶۰ (۱)

۶۸ (۴)

۶۴/۸ (۳)

شهید عبدالکلیله رئیسی

SHER

۱- دو خط  $L$  و  $L'$  و دایره  $C(O, R)$  مفروض‌اند. اگر فاصله مرکز دایره تا دو خط  $L$  و  $L'$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - 8Rx + 3R^2 = 0$  باشد. آن‌گاه وضعیت دو خط  $L$  و  $L'$  نسبت به دایره  $C(O, R)$  کدام است؟

۱) هر دو خارج دایره قرار دارند.

۲) یکی مماس بر دایره - دیگری منقطع

۳) یکی مماس بر دایره - دیگری خارج دایره

۴) هر دو خط با دایره منقطع‌اند.

شهید عبدالله رئیسی

SHER

۱- در دایره  $C(O, R)$  وترهای  $AB$  و  $CD$  در نقطه  $E$  بر یکدیگر عمودند. اگر  $AE = CE = EB = ۱۲$  باشد. آن گاه اندازه قطر

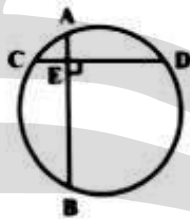
دایره کدام است؟

۵ (۱)

$۵\sqrt{۲}$  (۲)

$۱۰\sqrt{۲}$  (۳)

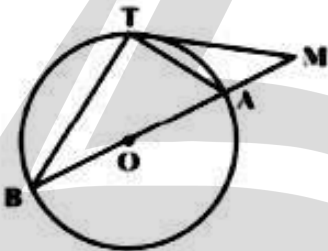
۱۰ (۴)



شهید عبدالله رئیس‌دی

SHERR

در شکل مقابل اگر  $M = 24^\circ$  باشد اندازه زاویه  $B$  چند درجه است؟ (O مرکز دایره است)



۳۳ (۲)

۴۰ (۴)

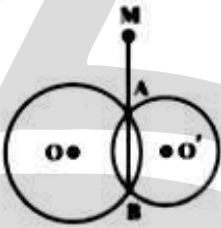
۳۰ (۱)

۳۶ (۳)

شهید عبداللہ رئیس

SHER

- در شکل زیر از نقطه M مماس MT را بر دایره C(O, ۶) و مماس MT' را بر دایره C'(O', ۴) رسم می‌کنیم. کدام گزینه در مورد نسبت MT و MT' صحیح است؟



$$\frac{MT}{MT'} < 1 \quad (۱)$$

$$\frac{MT}{MT'} = 1 \quad (۲)$$

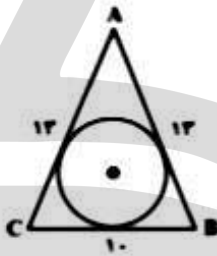
$$\frac{MT}{MT'} > 1 \quad (۳)$$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

شهید عبداللّٰه رئیسی

SHER

در شکل زیر دایره در مثلث معط است. کمترین فاصله رأس A تا دایره کدام است؟



$\frac{16}{3}$  (1)

$\frac{10}{3}$  (2)

5 (3)

4 (4)

شهید عبدالله رئیسی

SHERR

- در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  ( $\bar{A} = 90^\circ$ ) که طول اضلاع آن ۱۲ و ۱۳ است، ارتفاع  $AH$  را رسم می‌کنیم. اگر شعاع‌های سه دایره معطی مثلث‌های  $ABC$ ،  $ABH$  و  $ACH$  را به ترتیب با  $R$ ،  $R'$  و  $R''$  نمایش دهیم، حاصل  $R + R' + R''$  کدام است؟

۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۱۷ (۳)

۱۸ (۴)

شهادت عبداللہ رئیس

SHER

- نقطه O از سه رأس مثلث ABC به یک فاصله است. اگر  $\hat{A} = 110^\circ$  و  $\hat{B} = 20^\circ$ ، آن گاه اندازه زاویه ABO چند درجه است؟

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

شہید عبداللہ رئیسی

SHER



سوال ۶- دایره ی  $C(0,4)$  و نقطه ی  $M$  به فاصله ی ۱ از مرکز دایره مفروض است.  
چند وتر داخل دایره میتوان رسم کرد که طول آن ۲ باشد و از  $M$  بگذرد؟

(۴) بی شمار

(۳) صفر

(۲) ۲

(۱) ۱

شهید عبداللہ رئیس

SHER