

فرزندان عزیز من خود را به علم و معرفت و پارسایی
مجهز کنید.

مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی)

آزمون مجازی (۲)

شنبه ۹۵ / ۶ / ۲۰

آزمون مجازی مرحله دوم - سال تحصیلی ۹۶ - ۱۳۹۵

آزمون اختصاصی

چهارم دبیرستان - گروه آزمایشی ریاضی

توجه: آزمون، نمره‌ی منفی دارد.

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۱۳	۴۱	۵۳	۲۰
۲	فیزیک	۱۲	۵۴	۶۵	۱۷
۳	شیمی	۱۰	۶۶	۷۵	۱۰

۴۱- در مثلث ABC می‌دانیم که $\widehat{ABN} = 20^\circ$ و $\widehat{CN} = 60^\circ$. حداکثر مساحت مثلث ABC چه قدر است؟

- (۱) $100\sqrt{3}$ (۲) $50\sqrt{3}$ (۳) $200\sqrt{3}$ (۴) $150\sqrt{3}$

۴۲- دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۶ و ۱۰ و اندازه‌ی یک ساق برابر ۴ واحد مفروض است. اگر این دوزنقه قابل محاط شدن در دایره باشد، طول قطر مماسی که از نقطه‌ی تلاقی دو ساق بر دایره‌ی محیطی آن رسم می‌شود، کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $3\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{15}$ (۴) $6\sqrt{2}$

۴۳- معادله‌ی تصویر خط $2x < 3y \cap 6$ تحت تجانس به مرکز $M(3, 2)$ و نسبت ۲ به صورت $y < ax \cap b$ است. b کدام است؟

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

۴۴- خط $y < 2x \cap 5$ بعد از تبدیل $T(x, y) \cap (2x > 1, y < 3)$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- (۱) $(3, 4)$ (۲) $(3, -4)$ (۳) $(-3, -4)$ (۴) $(-3, 4)$

۴۵- نقطه‌ی M خارج صفحه‌ی مثلث ABC قرار دارد. چند صفحه از M می‌توان گذراند که از هر ۳ رأس مثلث به یک فاصله باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۴۶- در ظرفی ۸ مهره‌ی سفید، ۶ مهره‌ی سیاه، ۵ مهره‌ی قرمز، ۳ مهره‌ی زرد و ۲ مهره‌ی سبز وجود دارد. حداقل چند مهره از ظرف باید خارج کنیم تا مطمئن باشیم ۵ مهره‌ی هم‌رنگ خارج شده است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۱۷

۴۷- اگر $(A \setminus B) \cup (A \cap (A \cup B)) \cap B$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $A \cap B = B$ (۲) $B - A = \emptyset$ (۳) $B' \subseteq A'$ (۴) $B' \cup A = U$

۴۸- اگر $2^{|x|} < 1/2$ باشد، رابطه‌ی $a^2 < b/5$ را برای $a, b \in \mathbb{R}$ و $a, b \in A$ چند عضو است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۴۹- رابطه‌ی هم‌ارزی $(a, b)R(c, d) \iff a^2 > 2d \cap c^2 > 2b$ روی \mathbb{R}^2 تعریف شده است. کدام گزینه در کلاس هم‌ارزی $(3, 4)$ قرار دارد؟

- (۱) $(7, -25)$ (۲) $(-7, 25)$ (۳) $(-5, 12)$ (۴) $(5, -12)$

۵۰- مجموعه‌ی $\{a, b, c, a', b', d\}$ را به چند روش می‌توان افراز کرد که فقط شامل یک کلاس دو عضوی باشد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۵

۵۱- تاسی را دو بار پرتاب می‌کنیم و اعداد ظاهر شده را ضرایب معادله‌ی $ax^2 < bx > 6 \cap 0$ قرار می‌دهیم. احتمال این که یکی از ریشه‌های معادله ۲- باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{18}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۵۲- اگر $a \in (1, 4)$ و $b \in (1, 3)$ باشد، احتمال این که $2a < b < 0$ باشد، کدام است؟

- (۱) $0/8$ (۲) $0/5$ (۳) $0/6$ (۴) $0/7$

۵۳- اگر احتمال این که یک دانشجوی دانشگاه امیرکبیر دختر باشد، برابر با ۳۰٪ و احتمال این که دانشجویی عینکی باشد ۲۵٪ و احتمال این که یک دانشجوی پسر عینکی باشد ۲۰٪ باشد، احتمال این که یک دانشجو دختر باشد و عینکی نباشد چند درصد است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

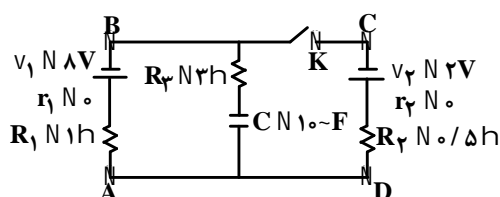
۱۰ (۱)

تعداد سؤال: ۱۲

(مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه)

فیزیک

۵۴- در مدار شکل زیر، کلید ابتدا باز است. اگر کلید بسته شود، بار روی خازن میکروکولن می‌یابد.



۴۰، افزایش (۱)

۴۰، کاهش (۲)

۱۲۰، افزایش (۳)

۱۲۰، کاهش (۴)

۵۵- نمودار تغییرات توان مفید خروجی از مولدی بر حسب شدت جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی مولد چند

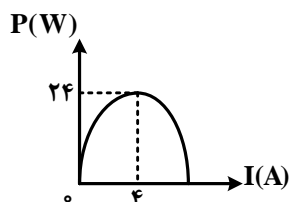
اهم است؟

۰/۵ (۱)

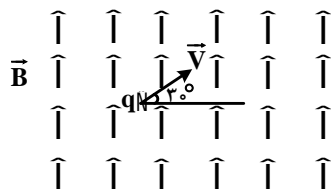
۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)



۵۶- در شکل زیر ذره‌ی باردار با بار $q > 2 \times 10^{-6} \text{ C}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو با بزرگی ۵۰۰۰ گوس با سرعت ۴ متر بر ثانیه حرکت می‌کند. بزرگی نیروی وارد بر ذره چند نیوتون است و راستای نیرو با سرعت چه زاویه‌ای دارد؟



۶۰°، 4×10^{-6} (۱)

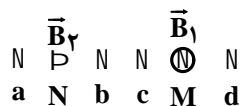
۹۰°، 4×10^{-6} (۲)

۶۰°، 2×10^{-6} (۳)

۹۰°، 2×10^{-6} (۴)

۵۷- میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست حامل جریان I در نقاط M و N نشان داده شده‌اند. اگر B_1 و B_2 باشد، با توجه به جهت

میدان مغناطیسی در نقاط M و N سیم از کدام یک از نقاط a، b، c و d می‌تواند عبور می‌کند؟



b (۲)

a (۱)

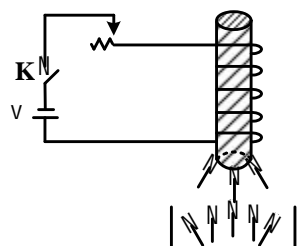
d (۴)

c (۳)

۵۸- مطابق شکل زیر تعدادی سوزن فولادی در زیر سیم‌لوله قرار دارد. با بستن کلید تعدادی از سوزن‌های فولادی جذب میله‌ی آهنی

درون سیم‌لوله می‌شوند. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم تعداد سوزن‌هایی که جذب میله‌ی آهنی می‌شود می‌یابد و نوک

سوزن‌های جذب شده قطب خواهند شد.



کاهش، S (۱)

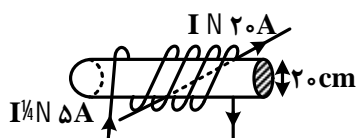
کاهش، N (۲)

افزایش، S (۳)

افزایش، N (۴)

۵۹- مطابق شکل زیر، سیم راستی که دارای جریان 20A است از درون سیم‌لوله‌ای به طول 40cm که شامل 50 حلقه است عبور کرده است. اگر جریان سیم‌لوله 5A باشد، نیروی وارد بر قسمتی از سیم راست که داخل سیم‌لوله قرار دارد چند نیوتون و در چه جهتی است؟

(زاویه‌ی بین سیم راست و محور سیم‌لوله 30° ، $\frac{\text{T.m}}{\text{A}} > 10^{-7} \text{N}$)



(۱) $3/0$ ، برون سو

(۲) $3/0$ ، درون سو

(۳) 3×10^{-3} ، برون سو

(۴) 3×10^{-3} ، درون سو

۶۰- در شکل زیر اندازه‌ی \vec{B} برابر 4T است. برای آن که ذره‌ای با بار منفی با سرعت $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از شکاف سمت چپ وارد و بدون

انحراف از شکاف سمت راست خارج شود، جهت و بزرگی میدان الکتریکی کدام است؟ (از جرم ذره صرف نظر کنید).

(۱) $\frac{2 \times 10^5 \text{N}}{\text{C}}$ ، به طرف بالا

(۲) $\frac{2 \times 10^5 \text{N}}{\text{C}}$ ، به طرف پایین

(۳) $\frac{2 \times 10^4 \text{N}}{\text{C}}$ ، به طرف بالا

(۴) $\frac{2 \times 10^4 \text{N}}{\text{C}}$ ، به طرف پایین



۶۱- شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای طبق رابطه‌ی $\{B_N(2t^2 + 3t + 1)\} \times 10^{-2}$ در SI تغییر می‌کند. در صورتی که مقاومت الکتریکی حلقه R باشد، جریان القایی متوسط در ثانیه‌ی سوم چند برابر جریان القایی در لحظه‌ی $t \text{ s}$ است؟

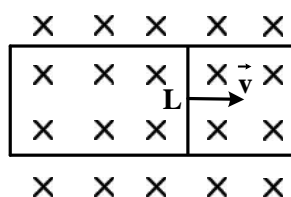
(۴) R باید معلوم باشد.

(۳) $\frac{7}{9}$

(۲) $\frac{9}{7}$

(۱) ۱

۶۲- در شکل زیر میدان مغناطیسی 0.5T و تسلا و سطح قاب عمود بر میدان است و ضلع L به طول 40cm با سرعت 20m/s در جهت نشان داده شده در حرکت است. تغییرات شار مغناطیسی در قاب در مدت 0.1s ثانیه چند و بر است؟



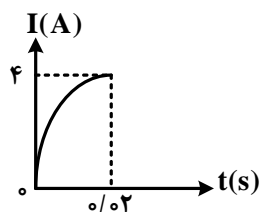
(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) 0.02

(۴) 0.04

۶۳- نمودار جریان - زمان در القاگری مطابق شکل زیر است. اگر نیروی محرکه‌ی القایی متوسط تولیدشده در القاگر در مدت 0.02s ثانیه برابر 8V باشد انرژی ذخیره‌شده در القاگر چند میلی ژول است؟



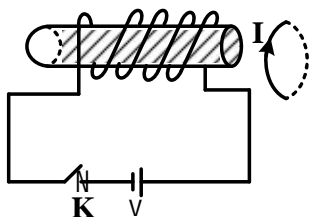
(۱) ۳۲۰

(۲) ۸۰

(۳) 0.08

(۴) 0.32

۶۴- در شکل مقابل در کدام هنگام جریان القایی در حلقه‌ی مجاور سیم‌لوله، در جهت مشخص شده است؟



(۱) قطع کلید

(۲) وصل کلید

(۳) قطع و وصل کلید

(۴) در هیچ‌یک از گزینه‌های (۱) تا (۳) جریانی در حلقه القا نخواهد شد.

۶۵- پیچ‌های در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با آهنک ثابت حول محور خود می‌چرخد. اگر تغییر زاویه‌ی چرخش آن در مدت $\frac{1}{10}$ ثانیه $\frac{2f}{3}$ رادیان باشد. جهت جریان القایی در پیچه در هر چند ثانیه عوض می‌شود؟

(۴) $0/15$

(۳) $0/3$

(۲) $1/5$

(۱) ۳

تعداد سؤال: ۱۰

(مدت پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه)

شیمی

۶۶- کدام نوع واکنش در ارتباط با پر شدن کیسه‌ی هوای خودروها، رخ نمی‌دهد؟

(۴) جابه‌جایی دو گانه

(۳) تجزیه

(۲) جابه‌جایی یگانه

(۱) ترکیب

۶۷- هنگامی که مقداری کربن را در اکسیژن ناکافی می‌سوزانیم ۳۵ درصد جرمی گاز CO و ۶۵ درصد جرمی گاز CO₂ تولید می‌شود.

درصد جرمی کربن در این مخلوط چیست؟ ($C N 12, O N 16 g.mol^{-1}$)

(۴) $28/75$

(۳) $66/7$

(۲) $31/25$

(۱) $32/7$

۶۸- کدام مطلب درست است؟ ($C N 12, S N 32, Fe N 56, O N 16, H N 1 g.mol^{-1}$)

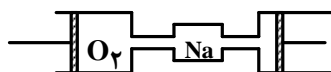
(۱) در شرایط استاندارد، ۱۰ گرم گاز هیدروژن حجمی برابر حجم ۱۰ گرم گاز اکسیژن دارد.

(۲) اگر مخلوط ۴ گرم گرد آهن و ۴ گرم گرد گوگرد با هم واکنش دهند، گوگرد واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده است.

(۳) شمار اتم‌ها در ۹۰ گرم آب با شمار اتم‌ها در ۴۸ گرم متان برابر است.

(۴) نماد « Δ » در یک معادله‌ی شیمیایی به این معنی است که واکنش گرماگیر است.

۶۹- با توجه به شکل زیر مقداری سدیم خالص درون سیستم قرار دارد. در یک طرف سرنگ خالی و در طرف دیگر ۳۰mL گاز O₂ خالص داریم. به آرامی سرنگ سمت چپ را می‌فشاریم و پس از انجام واکنش حدود ۱/۰ گرم سدیم باقی مانده است. حجم گاز اکسیژن در سرنگ سمت راست چند میلی‌لیتر است؟



(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

(۴) صفر

(۳) ۲۴

۷۰- سوختن کدام ماده با کاهش آنتروپی همراه است؟ (فراورده‌ها را گاز در نظر بگیرید.)

(۴) بنزن

(۳) استون

(۲) اتین

(۱) بنزین

۷۱- اگر UG° واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ در دمای $27^\circ C$ برابر $> 38.0 kJ$ و آنتالپی استاندارد تشکیل $HCl(g)$ برابر $> 184 kJ.mol^{-1}$ باشد. US° این واکنش برابر چند $> 1 J.K^{-1}$ است؟

(۴) ۹۶۰

(۳) ۶۵۳

(۲) ۴۰

(۱) صفر

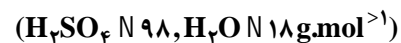
۷۲- سیکلوهگزان در کدام یک از حلال‌های زیر کم‌ترین انحلال‌پذیری را دارد؟

- (۱) هگزانول (۲) تولوئن (۳) دی‌اتیل‌اتر (۴) اتانول

۷۳- اثر تیندال در کدام یک از مخلوط‌های زیر دیده می‌شود؟

- (۱) محلول (۲) امولسیون (۳) کلوییدی (۴) سوسپانسیون

۷۴- دانش‌آموزی قصد دارد محلول ۳۰ درصد جرمی سولفوریک اسید تهیه کند. در کدام حالت او خطای کم‌تری دارد؟



- (۱) $30 \text{ g H}_2\text{SO}_4 + 100 \text{ g H}_2\text{O}$
 (۲) $1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 200 \text{ g H}_2\text{O}$
 (۳) $30 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 0.7 \text{ kg H}_2\text{O}$
 (۴) $0.3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 0.7 \text{ mol H}_2\text{O}$

۷۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در فشار یکسان، نقطه‌ی جوش محلول ۰/۲ مولال ساکاروز از نقطه‌ی جوش محلول ۰/۲ مولال گلوکوز بالاتر است.
 (۲) در ۲۲ گرم محلول ۲/۵ مولال سدیم هیدروکسید، ۱/۱ گرم از این ماده وجود دارد. ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$).
 (۳) در فشار یک اتمسفر و دمای اتاق، انحلال‌پذیری در آب ($100 \text{ g H}_2\text{O} / \text{g}$) گاز هیدروژن کلرید از گاز آمونیاک بیشتر است.
 (۴) سدیم دو دسیل بنزن سولفونات، یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی است که در آن، هر اتم کربن دست کم به یک اتم هیدروژن متصل است.