۱- از این فهرست به عنوان راهنمای آزمون استفاده کنید.

۲- قبل از هر آزمون، هدف گذاری چند از ۱۰ خودتان را با توجه به خودارزیابی‌تان و بر اساس جعبه ابـزار کارنامـه مشـخص کـرده و در جـدول مربوطه وارد نمایید.

۳- پس از آزمون با توجه به نتیجه به دست آمده، خودتان را ارزیابی کنید. نوشتن چند از ۱۰ هر آزمون به هدف گذاری دقیق تر شما بـرای آزمـون‌هـای بعـدی کمک خواهد کرد.

۴-تکنیک‌های ضربدر و منها، زمان‌های نقصانی و استراتژی بازگشت را در این آزمون‌ها بارها و بارها تمرین کنید تا ملکه ذهن شما شود.

آزمون پنجم– کنکور سراسری ۱۴۰۲– نوبت اول			
گزیده نکات	صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۹		
شماره دفترچه	نام درس	صفحهٔ سؤال	چند از ۱۰
			هدف‌گذاری قبل از آزمون / اجرا بعد از آزمون
دفترچه اول	ریاضیات	۱۳۰	
دفترچه دوم	فیزیک	۱۳۵	
	شیمی	۱۴۱	

آزمون ششم– کنکور سراسری ۱۴۰۲– نوبت دوم			
گزیده نکات	صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۴		
شماره دفترچه	نام درس	صفحهٔ سؤال	چند از ۱۰
			هدف‌گذاری قبل از آزمون / اجرا بعد از آزمون
دفترچه اول	ریاضیات	۱۵۵	
دفترچه دوم	فیزیک	۱۶۰	
	شیمی	۱۶۶	

آزمون هفتم– کنکور سراسری ۱۴۰۳– نوبت اول			
گزیده نکات	صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۹		
شماره دفترچه	نام درس	صفحهٔ سؤال	چند از ۱۰
			هدف‌گذاری قبل از آزمون / اجرا بعد از آزمون
دفترچه اول	ریاضیات	۱۸۰	
دفترچه دوم	فیزیک	۱۸۵	
	شیمی	۱۹۱	

آزمون هشتم– کنکور سراسری ۱۴۰۳– نوبت دوم			
گزیده نکات	صفحه‌های ۱۹۶ تا ۲۰۵		
شماره دفترچه	نام درس	صفحهٔ سؤال	چند از ۱۰
			هدف‌گذاری قبل از آزمون / اجرا بعد از آزمون
دفترچه اول	ریاضیات	۲۰۶	
دفترچه دوم	فیزیک	۲۱۱	
	شیمی	۲۱۷	

ریاضیات

گزیده نکات حسابان

- تعداد اعضایی که عضو هیچ یک از دو مجموعهٔ A و B نیستند به صورت زیر به دست می‌آید: (تست ۱)

$$n(A' \cap B') = n[(A \cup B)'] = n(S) - (n(A \cup B) = n(S) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

- معادلهٔ درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای ۲ ریشهٔ حقیقی است، اگر و تنها اگر، (۱) $a \neq 0$ و (۲) $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ باشد. (تست ۲)

- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ را k واحد به سمت راست در راستای محور xها (یا k واحد به چپ) انتقال دهیم، کافی است از تبدیل $x \to x - k$ (یا $x \to x + k$) استفاده کنیم؛ همچنین اگر h واحد به سمت بالا در راستای محور yها (یا h واحد به پایین) انتقال دهیم، از تبدیل $y \to y - h$ (یا $y \to y + h$) استفاده می‌کنیم. (تست ۳)

- دنبالهٔ اعداد طبیعی مضرب k به صورت $a_n = kn$ نمایش داده می‌شود. (تست ۵ کتاب)

- دو نفر، کاری را به ترتیب در t_1 ساعت و t_2 ساعت و با هم در T ساعت انجام می‌دهند، در این صورت داریم: $\frac{1}{T} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}$ (تست ۶ کتاب)

- دامنهٔ تابع fog، مقادیری از دامنهٔ تابع g است که به ازای آن‌ها، تابع g در دامنهٔ تابع f قرار می‌گیرد. (تست ۴)

- اتحادهای مهم مثلثاتی زیر را به خاطر بسپارید: (تست‌های ۶، ۷، ۹ و ۱۰)

(۱) $\sin(\pi \pm \theta) = \mp \sin\theta$

(۲) $\cos(\pi \pm \theta) = -\cos\theta$

(۳) $\tan(k\pi + \theta) = \tan\theta$

(۴) $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha.\cos\beta + \cos\alpha.\sin\beta$

(۵) $\sin\theta.\cos\theta = \frac{1}{2}\sin 2\theta$

(۶) $\sin^3\alpha + \cos^3\alpha = (\sin\alpha + \cos\alpha)(1 - \frac{1}{2}\sin 2\alpha)$

(۷) $\sin\alpha + \cos\alpha = \sqrt{2}\sin(\alpha + \frac{\pi}{4})$

- در توابع $y = a\sin(bx) + c$ و $y = a\cos(bx) + c$، دورهٔ تناوب برابر $T = \frac{2\pi}{|b|}$ و مقادیر مینیمم و ماکزیمم به ترتیب برابر $-|a| + c$ و $|a| + c$ است. (تست ۹)

- اگر $\lim_{x \to m} \frac{ax + b}{cx^2 + dx + e} = +\infty$ (و یا برابر $-\infty$) باشد، در این صورت $x = m$ ریشهٔ مضاعف تابع درجه دوم مخرج کسر است. (تست ۱۱)

- برای توابع مشتق‌پذیر f و g، مشتق تابع مرکب به صورت زیر تعریف می‌شود: (تست ۱۲)

$$(fog)'(a) = g'(a) \times f'(g(a))$$

- شرط مشتق‌پذیری تابع f در $x = a$ آن است که (اولاً) f در $x = a$ پیوسته باشد و (ثانیاً) رابطهٔ $f'_-(a) = f'_+(a)$ برقرار باشد. (تست ۱۳)

- آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازهٔ $[a, b]$ برابر $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ و آهنگ لحظه‌ای تغییر f در نقطهٔ $x = c$ برابر $f'(c)$ است. (تست ۱۴)

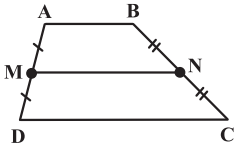
- در تابع چندجمله‌ای f: (تست ۱۵)

الف) اگر $x = a$ طول نقطهٔ عطف باشد، در این صورت $x = a$ ریشهٔ ساده (یا از درجهٔ فرد) تابع f' است؛ یعنی $f''(a) = 0$ بوده و تابع f'' حول $x = a$ تغییر علامت می‌دهد.

ب) اگر $x = b$ طول نقطهٔ تماس بر محور xها باشد، در این صورت $(x - b)^2$ یکی از عامل‌های ضابطهٔ تابع f است.

گزیده نکات هندسه

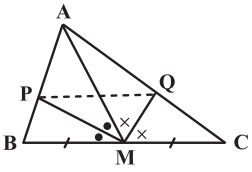
✦ خطی که نقاط وسط ساق‌های یک ذوزنقه را به هم وصل می‌کند: (تست ۱۷)



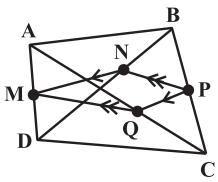
اولاً) موازی قاعده‌هاست. $(MN \parallel AB \parallel CD)$

ثانیاً) طول آن برابر میانگین طول دو قاعده است. $MN = \frac{AB + CD}{۲}$

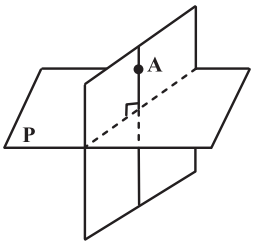
✦ در مثلث شکل زیر، AM میانهٔ ضلع BC و نقاط P و Q محل تقاطع نیمساز زوایای $A\hat{M}B$ و $A\hat{M}C$ است، در این صورت $PQ \parallel BC$. (تست ۱۸)



✦ مطابق شکل، نقاط وسط دو قطر و نقاط وسط دو ضلع غیرمجاور از چهارضلعی دلخواه $ABCD$، رئوس متوازی‌الاضلاع $MNPQ$ هستند. (تست ۱۹)



✦ اگر از نقطهٔ A (خارج صفحهٔ P)، خطی عمود بر صفحهٔ P رسم کنیم، آن‌گاه تمام صفحات گذرنده از این خط، بر صفحهٔ P عمود هستند. (تست ۲۰)



✦ در دایره به دو نکتهٔ زیر توجه کنید: (تست ۲۱)

(۱) اگر طول یک وتر برابر شعاع دایره باشد، اندازهٔ کمان (کوچک‌تر) متناظر با این وتر برابر ۶۰° است.

(۲) کمان‌های محصور بین دو وتر موازی، با هم برابرند.

✦ در یک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین محیطی، مجموع طول قاعده‌ها برابر مجموع دو ساق است؛ از آنجا که طول دو ساق با هم برابرند، لذا طول پاره‌خط واصل بین نقاط وسط ساق‌ها برابر طول هر یک از ساق‌ها می‌باشد. (تست ۲۶ کتاب)

✦ یک دایره به شعاع R در نظر بگیرید. طول ضلع n ضلعی منتظم محاطی و محیطی بر این دایره، به ترتیب برابر $۲R\sin(\frac{۱۸۰^\circ}{n})$ و $۲R\tan(\frac{۱۸۰^\circ}{n})$ است. (تست ۲۲)

✦ در مثلث ABC، طبق قضیهٔ کسینوس‌ها داریم: (تست ۲۳)

$$BC^۲ = AB^۲ + AC^۲ - ۲AB.AC.\cos\hat{A}$$

✦ در معادلهٔ ماتریسی $AX = B$، ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ و $B_{۲\times۲}$ مفروض‌اند. ماتریس X به صورت زیر به دست می‌آید: (تست ۳۱ کتاب)

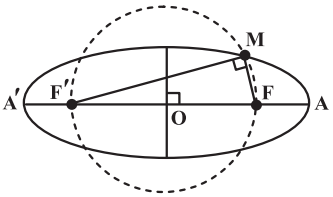
$$X = A^{-۱}.B \quad , \quad A^{-۱} = \frac{۱}{|A|}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

✦ فرض کنید A ماتریس مربعی از مرتبهٔ ۳ و k عددی حقیقی باشد، در این صورت: $|kA| = k^۳|A|$ (تست ۳۲ کتاب)

✦ برای به دست آوردن معادلهٔ وتر مشترک دو دایرهٔ متقاطع $C_۱$ و $C_۲$، کافی است که معادلات این دو دایره را با هم مساوی قرار دهیم. (تست ۲۵)

فرض کنید در یک سهمی افقی با رأس $S(h , k)$، خط هادی، سمت راست کانون قرار گیرد، در این صورت معادلهٔ سهمی به صورت $(y-k)^2 = -4a(x-h)$ بوده و مختصات کانون و معادلهٔ خط هادی به ترتیب $F(h-a , k)$ و $x = h+a$ خواهند بود. (تست ۳۴ کتاب)

در شکل زیر، بیضی به مرکز O و طول قطرهای $2a$ و $2b$ رسم شده است. اگر دایره به مرکز O و قطر FF'، بیضی را در ۴ نقطه قطع کند، آن‌گاه برای نقطهٔ M (یکی از نقاط تقاطع) داریم: (تست ۲۶)



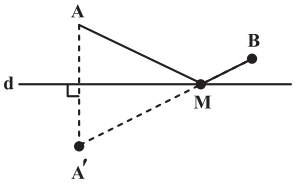
(۱) $\hat{M} = 90^\circ$

(۲) رابطهٔ مقابل برقرار است: $MF^2 + MF'^2 = FF'^2 = 4c^2$

سه بردار $\vec{a}$، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ در یک صفحه قرار دارند، اگر داشته باشیم: (تست ۲۷)

$$\vec{a}.(\vec{b}\times\vec{c}) = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} = 0$$

در شکل زیر، برای یافتن نقطه‌ای روی خط d که مجموع فواصل آن نقطه از نقاط A و B، حداقل مقدار ممکن باشد، کافی است بازتاب نقطهٔ A نسبت به خط d را پیدا کرده و آن را به B وصل کنیم. نقطهٔ تقاطع $A'B$ و خط d، نقطهٔ مورد نظر است. (تست ۳۷)



گزیده نکات ریاضیات گسسته

اگر A و B دو پیشامد مستقل از فضای نمونه‌ای S باشند، (اولاً) $P(A\cap B) = P(A).P(B)$، (ثانیاً) هر کدام از دو پیشامد A و A' نسبت به هر کدام از دو پیشامد B و B' مستقل خواهند بود. (تست ۳۹ کتاب)

میانگین تعدادی دادهٔ وزن‌دار به صورت زیر به دست می‌آید: (تست ۴۰ کتاب)

$$\bar{x} = \frac{f_1x_1 + f_2x_2 + \ldots + f_nx_n}{f_1 + f_2 + \ldots + f_n}$$

در صورتی که تعداد داده‌ها زوج باشد، میانهٔ داده‌ها برابر میانگین دو دادهٔ وسط و در صورتی که تعداد داده‌ها فرد باشد، میانهٔ داده‌ها دقیقاً برابر دادهٔ وسط است. میانهٔ داده‌های قبل از میانه، برابر چارک اول (Q_1) و میانهٔ داده‌های بعد از میانه، برابر چارک سوم (Q_3) است. (تست ۲۹)

طبق قضیهٔ تقسیم، اگر a مقسوم، b مقسوم علیه، q خارج قسمت و r باقی‌ماندهٔ تقسیم باشند، آن‌گاه: (تست ۳۰)

$$a = bq + r \quad , \quad 0 \le r < b$$

اگر $a \mid b$ و $a \mid c$ و اعداد m و n مقادیری صحیح باشند، در این صورت $a \mid mb \pm nc$. (تست ۳۱)

برای حل معادلهٔ سیالهٔ $ax + by = c$ (در صورت داشتن جواب)، می‌توان هر یک از معادلات همنهشتی $ax \overset{b}{\equiv} c$ یا $by \overset{a}{\equiv} c$ را حل کرد. (تست ۳۲)

تعداد جواب‌های طبیعی معادلهٔ $x_1 + x_2 + \ldots + x_k = n$ (یعنی با شرط $x_i \ge 1$) برابر است با $\binom{n-1}{k-1}$. (تست ۳۴)

تعداد توابع پوشا از یک مجموعهٔ n عضوی به یک مجموعهٔ ۳ عضوی از رابطهٔ $3^n - 3\times 2^n + 3$ به دست می‌آید. (تست ۳۵)

اگر بخواهیم حداقل تعداد اعضای زیرمجموعه‌ای از مجموعهٔ $A = \{a_1 , \ldots , a_n\}$ را به دست آوریم به‌طوری که مطمئن باشیم که دست‌کم مجموع دو عضو از اعضای این زیرمجموعه برابر عدد k می باشد، آن‌گاه مجموعهٔ A را به زیرمجموعه‌های دوعضوی و تک عضوی چنان افراز می‌کنیم که تمام دوتایی‌هایی که مجموع آن‌ها برابر k است در زیرمجموعه‌های دو عضوی و اعضایی که با هیچ عضوی، مجموع k نمی‌سازند در زیرمجموعه‌های تک عضوی قرار گیرند. (تست ۳۶)

✦ ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ هم‌ارز منطقی با ترکیب فصلی $\sim p \vee q$ است. همچنین طبق قانون دمورگان داریم: (تست ۵۲ کتاب)

$$\begin{cases} \sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q \\ \sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q \end{cases}$$

✦ یک گزارهٔ سوری با سور عمومی در صورتی درست است که فاقد مثال نقض باشد و یک گزارهٔ سوری با سور وجودی در صورتی درست است که حداقل به ازای یک عضو از اعضای دامنهٔ متغیر برقرار باشد. (تست ۳۸)

✦ یک مجموعهٔ احاطه‌گر را که با حذف هر یک از رأس‌هایش دیگر احاطه‌گر نباشد، «احاطه‌گر مینیمال» می‌نامیم. (تست ۳۹)

فیزیک

گزیده نکات فیزیک

✦ معادلات حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم را به ۴ دستهٔ زیر می‌توان تقسیم کرد: (تست‌های ۴۱ و ۴۳)

معادلهٔ جابه‌جایی - زمان : $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$

معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی : $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$

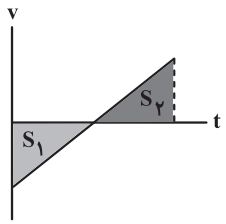
معادلهٔ سرعت - زمان : $v_2 = at + v_1$

معادلهٔ مستقل از شتاب : $\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

توجه کنید که فرم نمودار $x-t$ سهمی و فرم نمودار $v-t$ یک خط راست با شیب a است.

✦ سطح محصور بین نمودار سرعت و محور زمان در هر بازهٔ زمانی برابر جابه‌جایی متحرک در آن بازه است. بنابراین اغلب با تعیین معادلهٔ سرعت و رسم آن، می‌توان جابه جایی و مسافت را تعیین کرد. (تست ۵۷ کتاب)

$$\begin{cases} \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 & \text{جابه‌جایی} \\ I = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = |S_1| + |S_2| & \text{مسافت} \end{cases}$$



✦ محاسبه کمیت‌ها در پرتاب به سمت پایین برای یک جسم: معادله‌های حرکت، سرعت و مستقل از زمان در پرتاب به طرف پایین یا سقوط آزاد جسم، به‌طور کلی سقوط آزاد و یا پرتاب در راستای قائم در شرایط خلأ، یک حرکت با شتاب ثابت است، بنابراین تمامی رابطه‌های مربوط به حرکت با شتاب ثابت برای آن صدق می‌کند. در اینجا عموماً جهت رو به بالا را مثبت فرض می‌کنیم، از این‌رو تمامی بردارهایی مانند سرعت، جابه‌جایی و ... که جهت آن‌ها رو به پایین است را با علامت منفی در نظر می‌گیریم. (تست ۴۲)

(معادلهٔ سرعت - زمان) $v = -gt$

(معادلهٔ حرکت) $y = -\frac{1}{2}gt^2$

(معادلهٔ مستقل از زمان) $v^2 = -2g\Delta y \Rightarrow v = \sqrt{-2g\Delta y}$

(معادلهٔ جابه‌جایی) $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$

✦ معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی (معادلهٔ مستقل از زمان) (تست ۴۴)

اگر در حرکت بر خط راست با شتاب ثابت a، سرعت متحرک در مکان x_1 برابر v_1 و در مکان x_2 برابر v_2 باشد، آن‌گاه خواهیم داشت:

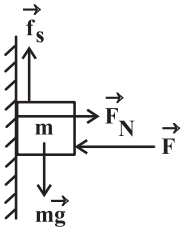
$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$ یا $v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1)$

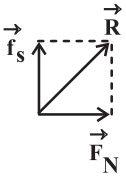
قانون دوم نیوتون به صورت $F_{net} = ma$ است. (تست ۴۴)

الف) نیروی عمودی سطح: هنگامی که یک جسم در تماس با یک سطح قرار می‌گیرد نیرویی عمود بر جسم از طرف سطح به آن وارد می‌شود. (تست ۴۵)

ب) نیروی اصطکاک ایستایی: هنگامی که جسم ساکن است این نیروی در خلاف جهت نیرویی که جسم را می‌خواهد به حرکت وادارد، وارد می‌شود. نیروی اصطکاک ایستایی عددی بین صفر و نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است.

ج) برایند نیروی اصطکاک و عمودی سطح برابر نیروی سطح است.





$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$$

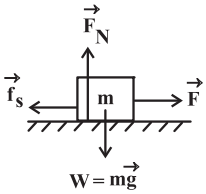
برای محاسبهٔ نسبت شتاب گرانشی نقطه‌ای در فاصلهٔ h از سطح زمین، به شتاب گرانش در سطح زمین از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم: (تست ۴۶)

$$\frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

در حرکت آسانسور، چهار حالت پیش می‌آید که مطابق رابطهٔ زیر، وقتی علامت مثبت (+) در نظر گرفته می‌شود که حرکت یا تندشونده و روبه‌بالا و یا کندشونده و رو به پایین باشد. همچنین علامت منفی (−) زمانی در نظر گرفته می‌شود که حرکت کندشونده رو به بالا و یا تندشونده رو به پایین باشد.

$$N = m(g \pm a)$$ (تست ۴۷)

۱) در شکل زیر مادامی که جسم ساکن است $f_s = F$. (تست ۴۸)



۲) در صورتی که جسم در آستانهٔ حرکت قرار گیرد داریم:

$$f_s = f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg} f_{s,max} = \mu_s mg$$

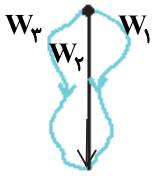
۳) نیروی اصطکاک جنبشی: در خلاف جهت حرکت جسم وارد می‌شود و برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N$$

کار نیروی وزن برای جسمی با جرم ثابت، فقط به اختلاف ارتفاع نقطهٔ شروع و نقطهٔ پایان حرکت وابسته است و به مسیر حرکت بستگی ندارد.

(تست ۶۵ کتاب)

$$W_1 = W_2 = W_3$$



قانون دوم نیوتون با استفاده از تغییرات تکانه: تغییر تکانهٔ یک جسم در واحد زمان برابر نیروی خالصی است که بر جسم وارد می‌شود. به اثبات توجه کنید: (تست ۴۹)

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} = m\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{net} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} \quad \text{یا} \quad \Delta\vec{p} = \vec{F}_{net}\Delta t$$

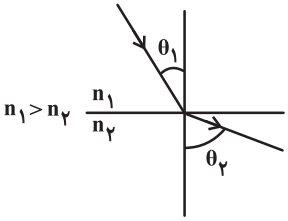
تذکر: رابطهٔ بین تکانهٔ (p) و انرژی جنبشی (K) یک جسم به صورت مقابل است:

$$K = \frac{p^2}{2m}$$

طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی، تغییرات انرژی جنبشی جسم برابر با کار کل نیروهای وارد شده به جسم است. (تست ۶۷ کتاب)

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1$$

✦ رابطهٔ سرعت نور و ضریب شکست دو محیط مختلف از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود: (تست ۵۰)



$$\frac{n_2}{n_1}=\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{v_1}{v_2}$$

✦ تندی انتشار موج عرضی در تار با استفاده از رابطهٔ مقابل محاسبه می‌شود: $v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{F.L}{m}}$ (تست‌های ۵۱ و ۵۲)

رابطهٔ بین تندی، طول موج و بسامد موج به صورت مقابل است: $v=\lambda f$

✦ دورهٔ آونگ ساده از رابطهٔ مقابل محاسبه می‌شود: $T=2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ (تست ۵۳)

✦ برای محاسبهٔ انرژی مکانیکی و انرژی جنبشی در حرکت نوسانی، می‌توان از روابط زیر استفاده کرد: (تست ۵۴)

$$E=\frac{1}{2}\underset{\text{ثابت فنر}}{k}A^2 \quad ، \quad E=\underset{\text{انرژی جنبشی}}{K}+U \quad ، \quad K=\frac{1}{2}mv^2$$

✦ انرژی فوتون برابر است با: $E=hf=\frac{hc}{\lambda}$ (تست ۵۵)

✦ رابطهٔ بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها با بسامد نور: $K_{max}=hf-W_0=hf-hf_0=h(f-f_0)$ (تست ۵۶)

✦ هسته‌های ناپایدار برای رسیدن به پایداری، می‌توانند تابش‌های زیر را داشته باشند: (تست ۷۶ کتاب)

۱) تابش آلفا (α): ذرهٔ آلفا از جنس هستهٔ هلیم (${}^4_2He$) می‌باشد و واپاشی آن به صورت مقابل می‌باشد: ${}^A_ZX\rightarrow{}^{A-4}_{Z-2}Y+{}^4_2\alpha$

به ${}^A_ZX$ هستهٔ مادر و به ${}^{A-4}_{Z-2}Y$ هستهٔ دختر گفته می‌شود.

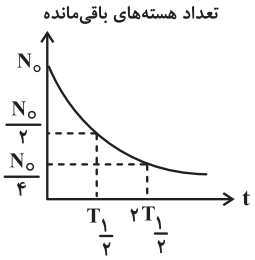
۲) تابش بتا (β): تابش بتا به دو صورت رخ می‌دهد:

۲-۱) تابش بتای منفی (الکترون): در این تابش، درون هسته، یک نوترون به یک پروتون و الکترون تبدیل می‌شود. ${}^A_ZX\rightarrow{}^A_{Z+1}Y+{}^0_{-1}e^-$

۲-۲) تابش بتای مثبت (پوزیترون): در این تابش، درون هسته، یک پروتون به نوترون و پوزیترون تبدیل می‌شود. ${}^A_ZX\rightarrow{}^A_{Z-1}Y+{}^0_1e^+$

۳) تابش گاما (γ) : هسته‌های برانگیخته با گسیل فوتون‌های پرانرژی (پرتوگاما) به حالت پایدار می‌رسند. ${}^A_ZX^*\rightarrow{}^A_ZX+\gamma$

✦ اگر N_0 تعداد هسته‌های اولیهٔ مادهٔ پرتوزا، t مدت زمان واپاشی و n تعداد زمان‌های نیمه عمر باشد، تعداد هسته‌های باقی‌مانده برابر است با: (تست ۵۷)



$$N=\frac{N_0}{2^n} \quad , \quad n=\frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

✦ در رابطهٔ پتانسیل الکتریکی علامت‌ها مهم هستند و مقادیر مختلف حتماً باید با علامت جای‌گذاری شوند: $\Delta V=\frac{\Delta U}{q}$ (تست ۵۸)

✦ نیروی الکتریکی که دو بار q_1 و q_2 به یکدیگر وارد می‌کنند برابر است با: $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$ (تست ۵۹)

✦ بزرگی میدان الکتریکی ناشی از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصلهٔ معینی از آن برابر است با: $E=k\frac{|q|}{r^2}$ (تست ۶۰)

✦ انرژی ذخیره شده در یک خازن به ظرفیت C که اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ آن برابر V و بار ذخیره شده در آن Q است، برابر است با: (تست ۶۱)

$$U=\frac{1}{2}CV^2=\frac{Q^2}{2C}=\frac{1}{2}QV$$

رابطهٔ مقاومت با تغییر دما به صورت مقابل می‌باشد: $R_۲ = R_۱(۱+\alpha\Delta\theta)$ (تست ۸۳ کتاب)

در مقاومت‌های موازی داریم: (تست ۶۲)

$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \dots \qquad V = V_۱ = V_۲ = \dots \qquad I = I_۱ + I_۲ + \dots$$

در مقاومت‌های متوالی داریم:

$$R_{eq} = R_۱ + R_۲ + \dots \qquad V = V_۱ + V_۲ + V_۳ \qquad I = I_۱ = I_۲ = I_۳$$

طبق قانون اهم $(R = \frac{V}{I})$، شیب نمودار ولتاژ برحسب جریان همان مقاومت الکتریکی است. (تست ۶۳)

ولت‌سنج دارای مقاومت الکتریکی خیلی زیاد است. به همین دلیل از شاخهٔ شامل ولت‌سنج جریانی عبور نمی‌کند. (تست ۶۴)

بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $B = \frac{\mu_۰}{۲} \times \frac{NI}{R}$ (تست ۶۵)

اگر ذرهٔ بارداری وارد میدان مغناطیسی شود، از طرف میدان به ذرهٔ باردار نیرویی وارد می‌شود که اندازهٔ این نیرو از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود. جهت این نیرو با توجه به بار ذره، با استفاده از قاعدهٔ دست راست مشخص می‌شود. $F = |q| vB \sin\theta$ (تست ۸۸ کتاب)

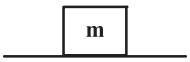
مطابق قانون القای فاراده نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه‌ای شامل N دور برابر است با: $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ (تست‌های ۶۶ و ۶۷)

که در این رابطه $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه است.

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$$

شار مغناطیسی: $\Phi = BA\cos\theta \rightarrow$ (θ: زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه با میدان مغناطیسی)

فشار جسم جامد از رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ به دست می‌آید. نیروی F همان نیروی وزن جسم است که به سطح وارد می‌کند. $F = mg$ (تست ۶۸)



برای جامدهای منشوری (مثل مکعب، مکعب مستطیل و استوانه):

$$m = \rho V = \rho Ah \Rightarrow P = \rho gh$$

اگر برای مقدار معینی گاز کامل جرم و یا تعداد مول‌های آن ثابت باشد، نسبت $\frac{PV}{T}$ مقداری ثابت است. به عبارت دیگر: (تست ۶۹)

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲}$$

اگر به جسمی با حجم مشخص گرما داده شود، حجم و چگالی جسم تغییر می‌کند. مقدار این تغییرات از روابط زیر محاسبه می‌شود. (تست ۷۰)

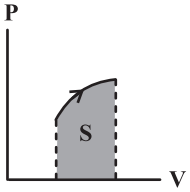
$$\Delta v = v_۱\beta\Delta T \Rightarrow v_۲ = v_۱(۱+\beta\Delta T) \qquad \beta_{جامد} \simeq ۳\alpha$$

$$\Delta\rho = -\rho_۱\beta\Delta T \Rightarrow \rho_۲ = \rho_۱(۱-\beta\Delta T)$$

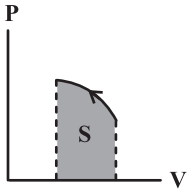
وقتی به ظرف پر از مایعی حرارت می‌دهیم، در اثر این حرارت دادن هم ظرف و هم مایع درون ظرف، افزایش حجم می‌دهند. در صورتی که افزایش حجم مایع درون ظرف بیشتر از افزایش حجم ظرف باشد، می‌توان گفت:

$$\Delta V_{مایع} = \Delta V_{ظرف} + V_{مایع\ بیرون\ ریخته\ شده} \Rightarrow V_{۱مایع}\beta_{مایع}\Delta T = V_{۱ظرف}\beta_{ظرف}\Delta T + V_{مایع\ بیرون\ ریخته\ شده}$$

مساحت زیر نمودار $P-V$ برابر کار انجام شده در فرایندهای ترمودینامیکی است. (تست ۷۱)



$W_{انبساط} = -S$



$W_{تراکم} = S$

✦ رابطهٔ قانون گازهای کامل $PV = nRT$ می‌باشد که در این رابطه P فشار گاز برحسب Pa، V حجم گاز برحسب m^3، n تعداد مول گاز، R ثابت جهانی گازها و T دمای گاز برحسب کلوین می‌باشد که تعداد مول گاز را می‌توانیم از رابطه $n = \frac{\text{جرم گاز } m}{\text{جرم مولی } M}$ یا $n = \frac{\text{تعداد مولکول}}{\text{عدد آووگادرو}}$ به دست آوریم.

(تست ۷۲)

✦ قانون اول ترمودینامیک: $\Delta U = Q + W$ (تست‌های ۷۳ و ۷۴)

برای مقدار معینی گاز کامل، انرژی درونی با دمای مطلق گاز رابطهٔ مستقیم دارد: $U \propto T$

✦ رابطهٔ بین مقیاس‌های دمایی به شرح زیر است: (تست ۹۹ کتاب)

(θ دما در مقیاس درجهٔ سانتی‌گراد است.)

F (فارنهایت) $= \frac{9}{5}\theta + 32$

T (کلوین) $= \theta + 273$

✦ حالت‌های ماده: (تست ۷۵)

۱) جامد: شامل الف) بلورین مثل الماس / ب) بی‌شکل (آمورف) مثل شیشه

۲) مایع: فاصلهٔ بین مولکول‌های مایع و جامد تقریباً یکسان است اما نیروی بین مولکولی در مایعات ضعیف‌تر از جامدات است.

۳) گاز: ذرات آن آزادانه و با فشار زیاد به اطراف حرکت می‌کنند.

۴) پلاسما: مثل آتش

شیمی

گزیده نکات شیمی

✦ هر چه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد،جدا کردن آن از دیگر عناصر در ترکیبش (مثل سنگ معدن) سخت‌تر خواهد بود و استخراج آن دشوارتر است و در واکنش خودبه‌خودی واکنش‌پذیری مواد اولیه بیشتر از فراورده‌ها است. (تست ۷۶)

✦ در فلزها از چپ به راست در یک دوره واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد در حالی که برای نافلزها افزایش می‌یابد. (تست ۷۷)

✦ آرایش الکترونی لایه آخر عناصر واسطهٔ دورهٔ ۴ ام استثناء آفبا (مثل Cu و Cr) مانند پتاسیم به $4s^1$ ختم می‌شود. (تست ۷۸)

✦ جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپی نزدیک‌تر است که بیشترین فراوانی را داراست. (تست ۷۹)

✦ حالت فیزیکی آب در شرایط STP گاز نیست چرا که دما صفر درجه می‌باشد. (تست ۸۱)

✦ برای حل کردن مواد رسوبی مثل Fe_2O_3 در آب نیاز است تا با اسیدی مثل HCl آن‌ها را واکنش دهیم. (تست ۸۲)

✦ جرم مولی برخی مواد مثل گلوکز خیلی در مسائل شیمی پرکاربرد است. مقدار آن برابر است با $180\,g.mol^{-1}$. (تست ۸۳)

✦ گاز آرگون از گازهای موجود در هواکره است که بی‌رنگ است و بی‌بو و برای انسان‌ها سمی نمی‌باشد و نسبت درصد حجمی آن از گذشته تا به الان تغییری نکرده است. (تست ۸۴)

✦ اگر محلولی از نمک، بالاتر از خط انحلال‌پذیری آن در نمودار انحلال‌پذیری قرار گرفته باشد، در حالت فراسیرشده قرار گرفته است و اگر پایین‌تر از آن باشد محلول هنوز هم جا برای حل شونده دارد. (تست ۸۵)

✦ در اسمز، آب از قسمتی از دیواره که محلول رقیق‌تر است وارد قسمتی از دیواره می‌شود که محلول غلیظ‌تر است تا غلظت هر دو قسمت آن برابر شود. در نتیجه طی فرایند اسمز، محلول غلیظ‌تر، حجیم‌تر می‌شود. (تست ۸۶)

✦ برای تبدیل درصد جرمی $(a\%)$ به غلظت باید از رابطه مقابل استفاده کرد: $M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}}$ (تست ۸۷)

✦ برای تبدیل ppm به غلظت مولی باید از رابطهٔ زیر استفاده کرد: (تست ۸۸)

$$\text{ppm} \times ۱۰^{-۴} = \text{درصد جرمی } (a) \Rightarrow M = \frac{۱۰ \times a \times d}{\text{جرم مولی}}$$

✦ مصرف Ca برای جلوگیری از پوکی استخوان لازم است و سرانه مصرف آن مانند دیگر مواد غذایی در کشورهای مختلف متفاوت است. (تست ۱۱۵ کتاب)

✦ در واکنش‌های گرماگیر سطح انرژی محصولات از مواد اولیه بیشتر است و در واکنش‌های گرماده این قضیه عکس است. (تست ۱۱۶ کتاب)

✦ برای محاسبهٔ ΔH پیوند باید از رابطهٔ زیر استفاده کرد: (تست ۸۹)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوندهایی که شکسته شده}] - [\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوندهایی که تشکیل شده}]$$

✦ ماده‌ای که باعث شود سرعت یک واکنش کم شود یا این‌که واکنش دیگر انجام نشود را بازدارنده می‌نامند. (تست ۹۰)

✦ در واکنش‌های گرماده به مجموع $|\Delta H|$ و $E_{a_{\text{رفت}}}$ ، $E_{a_{\text{برگشت}}}$ گفته می‌شود: $E_{a_{\text{برگشت}}} = E_{a_{\text{رفت}}} + \Delta H$ (تست ۹۱)

✦ برای تبدیل سرعت واکنش مواد موجود در یک واکنش می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد: (تست ۹۲)

$$\frac{R_A}{\text{ضریب } A} = \frac{R_B}{\text{ضریب } B} = \frac{R_C}{\text{ضریب } C} = \ldots$$

✦ ساختار پلی‌اتن به صورت $+\text{CH}_2-\text{CH}_2+_n$ می‌باشد و برخی پلیمرها شامل مونومر دارای پیوند دوگانه هستند. (تست ۹۴)

✦ کربوکسیلیک اسیدها دارای قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با آب می‌باشند چرا که در ساختار آن‌ها $-COOH$ وجود دارد. (تست ۹۵)

✦ برای تولید پلی‌استرها می‌توان از یک دی اسید و دی الکل استفاده کرد یا مولکولی که هم شامل گروه عاملی اسیدی باشد هم گروه عاملی الکلی داشته باشد. (تست ۱۲۴ کتاب)

✦ ترفتالیک اسید از اکسایش پارازایلن به دست می‌آید. (تست ۱۲۵ کتاب)

✦ از واکنش دی آمین و دی اسیدها، پلی آمید و آب تولید می‌شود که ضریب تمامی مواد داخل واکنش یک است. (تست ۹۶)

✦ یون $Mg^{۲+}$ که از عوامل سختی آب است با OH^- رسوب $Mg(OH)_۲$ را تشکیل می‌دهد و از آب جدا می‌شود. (تست ۹۷)

✦ ضرایب مواد در واکنش کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت به صورت زیر است: (تست ۹۸)

$$۲RCOONa(aq) + XCl_۲(aq) \rightarrow (ROO)_۲X(s) + ۲NaCl(aq) \qquad X = Mg\ ,\ Ca$$

✦ برای محاسبهٔ pH یک محلول می‌توان از راه‌حل کوتاه‌تر زیر استفاده کرد: (تست ۹۹)

$$|H^+| = a \times ۱۰^{-b} \Rightarrow pH = b - \log a$$

✦ برای آن که یک نیم‌سلول استاندارد بسازیم باید محلول یک مولار آن ماده را داشته باشیم که الکترودی از جنس آن ماده درون آن قرار گرفته باشد. اگر نیم‌سلول دارای گاز است باید گازی به فشار ۱atm از آن را هم داشت. (تست ۱۰۰)

✦ زنگ زدن در حضور فلز، آب و اکسیژن رخ می‌دهد و آب در اینجا نقش الکترولیت دارد که در واکنش هم حضور دارد ولی نه اکسنده است و نه کاهنده (تست ۱۰۱)

✦ نیروی الکتروموتوری یا همان emf عبارت است از: $emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$ (تست ۱۰۲)

✦ در گرافن به دلیل صفحه‌ای بودن قرارگیری اتم‌های کربن، برخلاف الماس، هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر توسط ۴ پیوند متصل شده است که مرتبهٔ پیوند آن بیشتر از یگانه است. (تست ۱۰۳)

✦ اتم مرکزی SCO و $SO_۳$ بار جزئی مثبت دارد چراکه اتم‌های جانبی آن‌ها اکسیژن است که الکترون‌ها را به سمت خود می‌کشند. (تست ۱۰۴)

آزمون اول

سراسری ریاضی ۹۸

دفترچهٔ شمارهٔ ۱

تعداد سؤالات: ۴۰ سؤال

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	عنوان درس	تعداد سؤالات	وقت پیشنهادی کنکور	زمان نقصانی	زمان صرفه‌جویی شده
۱	ریاضیات	۴۰	۷۰ دقیقه	۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه

اگر می‌خواهید تعداد سؤال‌هایی که تمرین می‌کنید، دقیقاً مطابق کنکور ۱۴۰۳ باشد، به ۱۵ سؤال ترام‌دار پاسخ ندهید. البته توصیه ما این است که به این سؤال‌ها پاسخ دهید و درصدهای خود را با شرایط کنکور ۹۸ مقایسه کنید.

اگر زمان‌های نقصانی را رعایت کنید، در پایان، ۲۰ دقیقه زمان ذخیره خواهید کرد. توصیه می‌کنیم استراتژی بازگشت (استفاده بهینه از ۲۰ دقیقه ذخیره شده) خود را از قبل مشخص کنید.

ریاضیات

۴۰ سوال — آزمون اول

۷۰ دقیقه — زمان کنکور

۱- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟ (دهم)

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

۲- اگر $A = \sqrt[5]{4\sqrt[3]{16}}\,(\frac{1}{2})^{-\frac{4}{3}}$ باشد، حاصل $(2A)^{-\frac{1}{3}}$، کدام است؟ (دهم)

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر m، معادلهٔ درجه دوم $(2m-1)x^2+6x+m-2=0$، دارای دو ریشهٔ حقیقی است؟ (دهم)

۱) $-2<m<2/5$ ۲) $-2<m<3/5$ ۳) $-1<m<3/5$ ۴) $-1<m<2/5$

۴- نمودار تابع $y=-x^2+2x+5$ را ۳ واحد به طرف xهای مثبت، سپس ۲ واحد به طرف yهای منفی انتقال می‌دهیم. نمودار جدید در کدام بازه، بالای نیمساز ربع اول است؟ (دهم)

۱) (۳,۴) ۲) (۲,۵) ۳) (۳,۵) ۴) (۲,۶)

۵- مجموع تمام اعداد طبیعی دو رقمی مضرب ۷، کدام است؟ (یازدهم)

۱) ۷۲۱ ۲) ۷۲۸ ۳) ۷۳۵ ۴) ۷۴۲

۶- بهروز یک مجلّه را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟ (یازدهم)

۱) ۳۲ ۲) ۳۳ ۳) ۳۵ ۴) ۳۶

۷- اگر $f=\{(1,2),(2,5),(3,4),(4,6)\}$ و $g=\{(2,3),(4,2),(5,6),(3,1)\}$ باشند. تابع $\frac{g}{gof^{-1}}$، کدام است؟ (یازدهم)

۱) $\{(4,2),(5,2)\}$ ۲) $\{(4,2),(3,5)\}$ ۳) $\{(5,2),(2,4)\}$ ۴) $\{(3,5),(2,4)\}$

۸- نمودار یک تابع به‌صورت $f(x)=-2+(\frac{1}{2})^{Ax+B}$، نمودار تابع $y=x^2-x$ را در دو نقطه به‌طول‌های ۱ و ۲ قطع می‌کند. $f(3)$ کدام است؟ (یازدهم)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶