باسمه تعالی

سوالات آزمون شبه نهایی درس **ریاضیات گسسته**	تعداد صفحه: ۲	رشته: **ریاضی فیزیک**	ساعت شروع: ۷:۳۰ صبح
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۹۰ دقیقه**
سوالات آزمون شبه نهایی(آمادگی برای آزمون‌های نهایی) پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه اردیبهشت ۱۴۰۴			مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد). توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی) بلامانع است.	نمره
۱	**درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را مشخص کنید.** الف) مربع و مکعب هر عدد فرد، عددی فرد است. ب) مرتبه گراف G بزرگ‌تر از ۵ و درجه هر راس این گراف، عددی بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است. در این صورت، می‌توان نتیجه گرفت که گراف G همبند است. پ) عدد احاطه‌گری یک گراف برابر با یک است. در این صورت آن گراف کامل است. ت) حاصل‌ضرب درجه راس‌های گراف G از مرتبه ۲۷ با $\chi(G)=3$ می‌تواند عددی فرد باشد. ث) می‌توان دو مربع لاتین از مرتبه ۵ ساخت، به طوری که این دو مربع لاتین متعامد باشند.	۱/۲۵
۲	**جای خالی را با عدد یا عبارت مناسب کامل کنید.** الف) حاصل $[(8,-12),-10]$ برابر با ..... است. (نماد ( ) ب.م.م و نماد [ ] ک.م.م است.) ب) گراف ۶ راسی ۳- منتظم، دارای ..... یال است. پ) می‌دانیم v یکی از راس‌های گراف G است. اگر $N_G[v]$ و $N_{\bar{G}}[v]$ به ترتیب دارای ۵ و ۸ عضو باشند، آن‌گاه مرتبه گراف G برابر ..... است. ت) در یک گراف از مرتبه ۸ با $\Delta=4$، حداقل ..... راس، برای احاطه همه رئوس این گراف لازم است. ث) قصد داریم ۵ کتاب مختلف را بین ۶ نفر توزیع کنیم به طوری که به هر نفر حداکثر یک کتاب برسد. در این صورت تعداد راه‌های ممکن برابر با ..... است.	۱/۲۵
۳	**گزینه صحیح را انتخاب کنید.** الف) رقم یکان $(1!+3!+\dots+19!)(2!+4!+\dots+20!)$ کدام است؟ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۸ ب) با ارقام ۵ ، ۶ ، ۶ ، ۵ ، ۷ ، ۷ چند کد شش رقمی می‌توان نوشت؟ ۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰	۰/۵
۴	با استفاده از روش بازگشتی (گزاره‌های هم‌ارز)، برای هر دو عدد حقیقی x و y ثابت کنید: $x^2+y^2-xy+1\geq x+y$	۱/۲۵
۵	فرض کنید a یک عدد صحیح است. ثابت کنید $3\mid a^3-a$.	۱
۶	با استفاده از روابط هم‌نهشتی، باقی‌مانده تقسیم عدد 13^{1404} بر عدد ۱۷ را به‌دست آورید. (نوشتن راه‌حل الزامی است.)	۱/۵
۷	با تشکیل معادله سیاله و تبدیل آن به معادله هم‌نهشتی، مشخص کنید، به چند طریق می‌توان کیسه برنج ۲۹ کیلوگرمی را با استفاده از وزنه‌های ۲ و ۵ کیلوگرمی وزن کرد؟ (وزنه‌های ۲ و ۵ کیلوگرمی به تعداد کافی موجود هستند.)	۱/۵
۸	گراف G با راس‌های $V(G)=\{a,b,c,d,e,f\}$ و یال‌های $E(G)=\{ac,ab,ad,ae,bd,ef,ed\}$ را در نظر بگیرید. الف) این گراف را ترسیم کنید. ب) یک دور به طول ۳ را مشخص کنید. پ) یک مسیر به طول ۴ که شامل راس c باشد، را مشخص کنید.	۱/۲۵

$$۱۳^{۱۴۰۴} \overset{۱۷}{\equiv} ۱$$

$$۱۳ \overset{۱۷}{\equiv} -۴$$

$$\underbrace{۱۶۹}_{} \overset{۱۷}{\equiv} -۱$$

$$(۱۳^{۲})^{۷۰۲} \overset{۱۷}{\equiv} (-۱)^{۷۰۲}$$

$$۱۳^{۱۴۰۴} \overset{۱۷}{\equiv} ۱$$

$$۲x + ۵y = ۲۹$$

$$۵y \overset{۲}{\equiv} ۲۹$$

$$y \overset{۲}{\equiv} ۱ \longrightarrow y = ۲k+۱ \geqslant ۰ \Rightarrow k \geqslant -\frac{۱}{۲}$$

$$۲x = ۲۹ - ۱۰k - ۵$$

$$۲x = ۲۴ - ۱۰k$$

$$x = ۱۲ - ۵k \geqslant ۰ \Rightarrow ۱۲ \geqslant ۵k$$

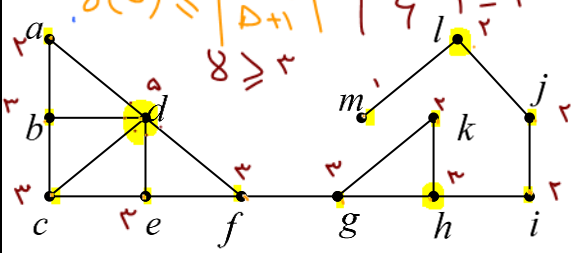
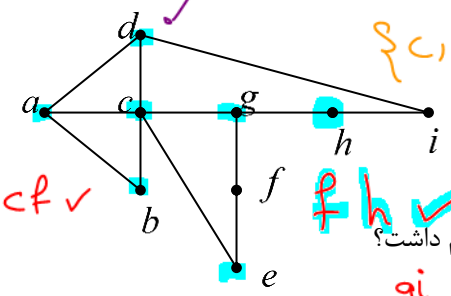
$$\frac{۱۲}{۵} \geqslant k$$

$$\overset{-۰/۵}{-\frac{۱}{۲}} \leqslant k \leqslant \overset{۲/۰۰۰}{\frac{۱۲}{۵}}$$

پس $۰, ۱, ۲$

باسمه تعالی

سوالات آزمون شبه نهایی درس ریاضیات گسسته	تعداد صفحه: ۳	رشته: ریاضی و فیزیک	ساعت شروع: ۷/۳۰ صبح
پایه دوازدهم دورهٔ دوم متوسطه	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۹۰ دقیقه**
سوالات آزمون شبه نهایی(آمادگی برای آزمون‌های نهایی) پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه اردیبهشت ۱۴۰۴			مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد). توجه: استفاده از ماشین ساده (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) بلامانع است.	نمره
۹	گراف روبرو را در نظر بگیرید. الف) با ذکر دلیل، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم برای این گراف مشخص کنید. ب) یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال برای این گراف بنویسید که مینیمم نباشد.  $\{l, h, d\}$ $\{d, h, j, m\}$	۱/۷۵
۱۰	یک گراف ۷ راسی همبند رسم کنید که عدد احاطه‌گری آن ۲ باشد.	۰/۷۵
۱۱	گراف روبرو را نظر بگیرید. الف) یک مجموعه احاطه‌گر ۵ عضوی بنویسید. ب) یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۴ عضوی برای این گراف مشخص کنید. پ) با اضافه شدن چه یالی به گراف، یک مجموعه احاطه‌گری ۲ عضوی خواهیم داشت؟  $\{c, g, e, i, a\}$ $\{e, g, i, a\}$ gi یا ci	۱/۷۵
۱۲	قصد داریم چهار کتاب فیزیک متفاوت و پنج کتاب ریاضی متفاوت را در قفسه‌ای و در یک ردیف کنار هم بچینیم. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد به طوری‌که همواره کتاب‌های ریاضی کنار یکدیگر باشند؟	۰/۷۵
۱۳	می‌خواهیم ۱۰ خودکار یکسان را بین ۴ نفر تقسیم کنیم به طوری که هر نفر حداقل یک خودکار دریافت کند. این کار به چند طریق امکان‌پذیر است؟ (نوشتن راه‌حل الزامی است.)	۱/۲۵
۱۴	سه دوست با هم به یک اردوی مطالعاتی ۳ روزه می‌روند. سه کتاب ریاضی متفاوت A، B و C و سه کتاب فیزیک متفاوت E، D و F در اختیار آن‌ها قرار داده می‌شود. آن‌ها قصد دارند در هر روز، هر کدام از آن‌ها یک کتاب ریاضی و یک کتاب فیزیک مطالعه کنند. برای این مساله طوری برنامه‌ریزی کنید که دو شرط زیر برقرار باشند: شرط اول: در پایان اردوی مطالعاتی، هر یک از این سه دوست، تمامی کتاب‌های ریاضی A، B و C و هم‌چنین تمامی کتاب‌های فیزیک E، D و F را مطالعه کرده باشند. شرط دوم: نفر اول، در روز اول، کتاب ریاضی A و در روز دوم، کتاب ریاضی B را مطالعه کند.	۱/۷۵
۱۵	به چند طریق می‌توان ۶ فیلم سینمایی را بین سه داور برای داوری تقسیم کرد، به طوری که هر داور حداقل یک فیلم را داوری کند؟ (نوشتن راه‌حل الزامی است.)	
۱۶	۵۰ ورزشکار مرد در رشته‌های فوتبال، والیبال و بسکتبال از شهرهای تهران، اصفهان، تبریز و اهواز در یک اردوی ورزشی شرکت کردند. ثابت کنید حداقل ۵ ورزشکار، هم‌رشته و هم‌شهری هستند.	۱/۵
	جمع	۲۰

موفق و پیروز باشید.

کارنامه خرد

دکتر رها مسیح

همایش

جمع بندی هندسه و گسسته

امتحان نهایی

آزمون نهایی
هندسه و
گسسته

دی ۱۴۰۳

کارنامه خرد

هندسه و گسسته

دکتر رها مسیح

همایش

جمع بندی

امتحان نهایی

هندسه

۱۴۰۳

فصل ۱
۵ نمره

فصل ۲
۸ نمره

فصل ۳
۷ نمره

سؤالات آزمون نهایی درس: **هندسه (۳)**	رشته: **ریاضی فیزیک**	تعداد صفحه : **۲**	ساعت شروع: **۱۰:۳۰ صبح**
دوازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۱۰/۱۷**	نام و نام‌خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**
دانش آموزان روزانه و بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد – دی ماه ۱۴۰۳			مرکز ارزشیابی وتضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش azmoon.medu.ir

ردیف	سوالات(پاسخ‌برگ دارد)	نمره
	استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی و بدون حافظه) مجاز است	
	سوالات فصل اول	
۱	الف) اگر در ماتریس A تعداد سطرها با تعداد ستونها برابر باشد، ماتریس A را مربعی می‌نامیم. (درست – نادرست) ب) $A=\begin{bmatrix} m & ۲-m \\ ۰ & n \end{bmatrix}$ یک ماتریس اسکالر است. مقدار عددی n برابر .....۲..... می‌باشد. پ) دترمینان ماتریس مربعی A برابر ۲ می‌باشد. در این‌صورت مقدار $\lvert A^{-1}\rvert$ برابر .....$\frac{۱}{۲}$..... است. گزینه درست قسمت (ت) را در پاسخ‌برگ بنویسید. ت) مقدار عددی $a_{۲۳}$ در ماتریس $A=[i-j]_{۳\times۳}$ کدام است؟ ☑ ۱ ☐ ۱- ☐ ۱ $m=۲$ ، $\lvert A^{-1}\rvert=\frac{۱}{\lvert A\rvert}$ ، علامت ماتریس ، $۲-۳=-۱$ ، سطر ۲ ، ستون ۳	۱
۲	با فرض $A=\begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ ۱ & ۰ \end{bmatrix}$ ماتریس $A^{۴۹}$ را محاسبه کنید. $A^{۴۹}=A=\begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ ۱ & ۰ \end{bmatrix}$ $A^{۴k+۱}=A$ ، $A^{۴k+۲}=-I$ ، $A^{۴k+۳}=-A$ ، $A^{۴k}=I$ $A^۲=-I$ ، $A^۳=-A$ ، $A^۴=I$	۱/۵
۳	دترمینان ماتریس $A=\begin{bmatrix} ۲ & -۱ & -۲ \\ ۰ & ۰ & ۴ \\ -۳ & ۴ & ۱ \end{bmatrix}$ را برحسب ستون اول به دست آورید. $-۳۲+۰+۱۲=-۲۰$	۱
۴	نشان دهید ماتریس $A=\begin{bmatrix} \lvert ۲A\rvert & ۱ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix}$ وارون پذیر نیست. $\lvert A\rvert=\lvert ۲A\rvert\times ۱-۰$ ، $\lvert A\rvert=۴\lvert A\rvert \rightarrow \lvert A\rvert-۴\lvert A\rvert=۰$ ، $\lvert A\rvert(۱-۴)=۰ \rightarrow \lvert A\rvert=۰$ ، $\lvert kA\rvert=k^n\lvert A\rvert$ ، A وارون پذیر نیست ، $\frac{۱}{\lvert A\rvert}A^*=A^{-1}$ ، یعنی $\lvert A\rvert=۰$	۱
۵	$A=\begin{bmatrix} m-۱ & ۱ \\ ۲ & m \end{bmatrix}$ ماتریس ضرایب و $B=\begin{bmatrix} ۲ \\ ۴ \end{bmatrix}$ ماتریس معلومات یک دستگاه خطی هستند. دستگاه معادلات را تشکیل دهید و مقدار m را طوری تعیین کنید که دستگاه بی‌شمار جواب داشته باشد. $\begin{cases} (m-۱)x+۱y=۲ \\ ۲x+my=۴ \end{cases}$ $\frac{m-۱}{۲}=\frac{۱}{m}=\frac{۱}{۲}$ ، $m=۲$ ، $m-۱=۱ \rightarrow m=۲$	۱/۵

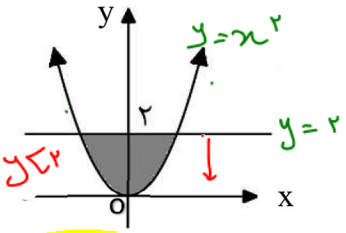
	سوالات فصل دوم	
۶	الف) هرگاه دو خط d و l موازی باشند، از دوران d حول l سطحی ایجاد می شود که آن را یک سطح ..... می نامیم. (استوانه) ب) نقطه دلخواه M در صفحه بیضی مفروض است. اگر مجموع فاصله های نقطه مورد نظر از دو کانون بیضی بیشتر از اندازه قطر بزرگ بیضی باشد، آنگاه نقطه M در درون بیضی قرار دارد. (درست - نادرست) $MF+MF'=2a$ کمتر	۰/۵
۷	نقاط A و B و C در یک صفحه مفروض‌اند. نقطه‌ای بیابید که از نقاط A و B به یک فاصله بوده و از نقطه C به فاصله ۲ سانتی‌متر باشد (در مورد تعداد جواب‌ها ی ممکن بحث کنید). (عمود منصف)	۱/۵
۸	در شکل مقابل، دایره $C(M,R)$ بر محورهای مختصات مماس است. مختصات مرکز و اندازه شعاع دایره را بیابید و سپس معادله ضمنی دایره را بنویسید. $(x-2)^2+(y-2)^2=2^2$	۱/۲۵
۹	وضعیت خط به معادله $x+y=4$ و دایره به معادله $x^2+y^2=4$ را نسبت به هم مشخص کنید. $r=2$ $OH=\frac{\lvert ax_0+by_0+c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ $O\begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix}$ $\frac{\lvert 0+0-4\rvert}{\sqrt{1+1}}=\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$ $OH>r \rightarrow$ قطع نمی‌کند	۱/۲۵
۱۰	در بیضی فاصله یک کانون از نزدیک‌ترین رأس برابر ۲ و اندازه قطر کوچک بیضی برابر ۸ است. مقدار خروج از مرکز بیضی را تعیین کنید. $a-c=2 \Rightarrow a=c+2$ $2b=8$ $b=4$ $a^2=b^2+c^2 \rightarrow (c+2)^2=16+c^2$ $c^2+4c+4=16+c^2 \rightarrow 4c=12 \rightarrow c=3$ $e=\frac{c}{a}=\frac{3}{5}=0/6$	۱/۵
۱۱	سهمی به معادله $y^2=-2x-4y$ مفروض است. الف) معادله متعارف (استاندارد) سهمی را بنویسید. ب) مختصات رأس و معادله خط هادی سهمی را به دست آورید. $y^2+4y+4=-2x+4$ $(y+2)^2=-2(x-2)$ $4a=-2$ $a=-\frac{1}{2}$ $S\begin{bmatrix}2\\-2\end{bmatrix}$ $F\begin{bmatrix}1/5\\-2\end{bmatrix}$ $x=\frac{5}{2}$	۱/۲۵
۱۲	نقطه دلخواه M روی سهمی مفروض است. ثابت کنید هر دایره به مرکز M که از کانون سهمی بگذرد، بر خط هادی سهمی مماس است. مکان هندسی نقاطی که از یک خط و یک نقطه به فاصله یکسان اند $MF=r$ شعاع فاصله M تا هادی = فاصله M تا F $MH=MF=r$ → شعاع بزرگ → بر دایره مماس	۰/۷۵

سوالات فصل سوم

۱۳ حاصل هر کدام از عبارات گروه A را از گروه B انتخاب کنید. (دو مورد از گروه B اضافی است) **۰/۵**

گروه A		گروه B				
الف) $(\vec{i}\times\vec{i})+(\vec{i}\times\vec{j})$		ب) $(\vec{k}.\vec{k})\vec{i}$	$k^2=1$		$\vec{o}$	$\vec{j}$	$\vec{k}$	$\vec{i}$

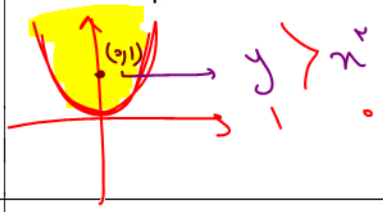
۱۴ برای موارد (الف) و (ب) پاسخ صحیح را از گزینه‌های داده شده انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. **۰/۵**



الف) رابطه مربوط به قسمت رنگی کدام است؟

☐ $۲\le y\le x^۲$ ☐ $x^۲\le y\le ۲$

$a.b=0$ عمود بودن $a\times b=0$ ← موازی بودن



ب) شرط هم‌صفحه بودن برای هر سه بردار غیر صفر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{c}$ کدام است؟

☐ $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c})=\vec{o}$ ☐ $\vec{a}.(\vec{b}\times\vec{c})=0$

$a-b=(1,0,1)$ $(1,-1,0)$

۱۵ بردارهای $\vec{a}=(۲,-۱,۱)$ و $\vec{b}=\vec{i}-\vec{j}$ مفروض‌اند. **۲**

الف) زاویه بین دو بردار $\vec{a}-\vec{b}$ و $\vec{b}$ را به دست آورید.

ب) مختصات بردار عمود بر دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ را بیابید.

$\cos\alpha=\frac{(a-b).b}{|a||b|}=\frac{1+0+0}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$\cos\alpha=\frac{1}{2}\rightarrow\alpha=60^\circ$

$\vec{a}\times\vec{b}=\begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix}=(1,+1,-1)$

۱۶ بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ به اندازه‌های ۳ و ۴ با یکدیگر زاویه‌ی ۳۰° می سازند **۱/۵**

مساحت مثلثی که توسط دو بردار $(-۲\vec{a})$ و $(-\vec{b})$ ساخته می‌شود را محاسبه کنید.

$S=\frac{1}{2}|-2\vec{a}\times-\vec{b}|$

$S=\frac{1}{2}\times6\times4\times\sin30=\frac{1}{2}=6$

۱۷ برای هر دو بردار دلخواه $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ثابت کنید: **۱/۵**

$$|\vec{a}\times\vec{b}|^۲+(\vec{a}.\vec{b})^۲=|\vec{a}|^۲|\vec{b}|^۲$$

$(a\times b)^2+(a.b)^2=(|a||b|\sin\alpha)^2+(|a||b|\cos\alpha)^2$

$=a^2b^2\sin^2\alpha+a^2b^2\cos^2\alpha$

$=a^2b^2(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)$

$=|\vec{a}|^2\times|\vec{b}|^2$

جمع نمره	موفق باشید	۲۰

کارنامه خرد

هندسه و گسسته

دکتر رها مسیح

همایش
جمع بندی
امتحان نهایی
گسسته
۱۴۰۳

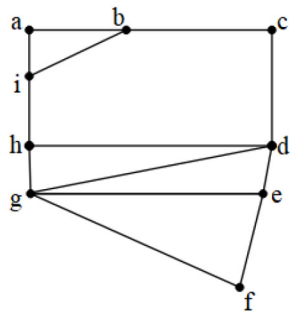
فصل ۱
۶ نمره

فصل ۲
۷ نمره

فصل ۳
۷ نمره

سؤالات آزمون نهایی درس: ریاضیات گسسته	تعداد صفحه : ۲	رشته: ریاضی و فیزیک	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح
دوازدهم	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۰۹	نام و نام‌خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور وایثارگر داخل و خارج کشور دیماه ۱۴۰۳		مرکز ارزشیابی وتضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش azmoon.medu.gov.ir	

ردیف	سوالات(پاسخ‌برگ دارد – استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.)	نمره
۱	جملات زیر را با نوشتن عدد مناسب در جای خالی تکمیل کنید. الف) اگر b,a دو عدد طبیعی بزرگتر از یک باشند و $۹a \mid b$, $b \mid ۲۷$ آنگاه $a=\ldots$ است. ب) اگردرگراف G از مرتبه ۷ داشته باشیم $\gamma(G)=۱$ در این صورت $\Delta(G)$ برابر با ..... است. پ) مجموع درایه های ستون دوم یک مربع لاتین مرتبه ۴ برابر با ..... است.	۰/۷۵
۲	درستی یا نادرستی گزاره های زیر را مشخص کنید. الف) گراف ساده با درجه رئوس ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ وجود ندارد. ب) اگر β,α دو عدد گنگ غیر مساوی باشند، حاصل $\frac{\alpha+\beta}{۲\beta}$ عددی گنگ است. پ) تعداد توابع یک به یک از یک مجموعهٔ ۴ عضوی به یک مجموعهٔ ۶ عضوی برابر با ۱۵ است.	۰/۷۵
۳	اگر $a \neq ۰$ عددی صحیح و $۲a \mid ۵m-۲$, $۲a \mid ۳m-۴$ جوابهای صحیح a را مشخص کنید؟ $(m \in \mathbb{Z})$	۱/۵
۴	اگر m,n دو عدد طبیعی و b,a دو عدد صحیح باشند و $a \overset{m}{\equiv} b$ نشان دهید، $a^n \overset{m}{\equiv} b^n$.	۱
۵	برای دو عدد حقیقی x , y نشان دهید : $۳x^۲+y^۲ \geq ۶x-۳$	۱/۲۵
۶	اگر b , a دو عدد صحیح باشند و $۵ab$ عددی فرد باشد، ثابت کنید حاصل $a^۲+b^۲$ عددی زوج است.	۱/۲۵
۷	شخصی در یک مسابقه پرتاب دارت، در هر پرتاب ۷ یا ۹ امتیاز و در مجموع ۱۸۳ امتیاز کسب کرده است. حداکثر تعداد پرتاب‌های ۹ امتیازی او چندتاست؟	۱/۵

۸	گراف G با مجموعه رئوس $V(G)=\{a,b,c,d,e\}$ مفروض است. اگر داشته باشیم : $N_G(d)=\{a,b,c\}$, $N_G(c)=\{d,b\}$, $N_G(b)=\{a,d,c\}$ الف) گراف G را رسم کنید. ب) یک دور به طول ۴ از گراف G بنویسید. پ) دو زیر گراف از مرتبه ۳ و اندازه ۳ از گراف G رسم کنید. ت) حاصل $\Delta(\overline{G})+q(\overline{G})$ را به دست آورید.	۲
۹	مجموع درجات گراف برابر ۲۴ است. اگر ۳ یال به یال‌های گراف G اضافه کنیم، گراف حاصل، گراف کامل می شود. مرتبه گراف G چقدر است؟	۱
۱۰	یک گراف ۴ راسی غیر تهیِ k- منتظم رسم کنید که : الف) k بیشترین مقدار ممکن را داشته باشد. ب) k کمترین مقدار ممکن را داشته باشد.	۱
۱۱	الف) یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال ۳ عضوی از گراف مقابل را بنویسید. ب) عدد احاطه‌گری گراف مقابل را با ذکر دلیل تعیین کنید.  	۱/۵

۱۲	به چند طریق می‌توان ۶ نفر را در سه اتاق ۳ ، ۲ ، ۱ نفره اسکان داد؟	۰/۷۵
۱۳	معادله $x_۱+۲\sqrt{x_۲}+x_۳+x_۴=۵$ چند جواب صحیح نامنفی دارد؟	۱/۷۵
۱۴	الف) یک مربع لاتین چرخشی مرتبه ۴ بنویسید و آن را A بنامید. ب) مربع لاتین حاصل از جایگشت $\begin{pmatrix} ۱\to ۴ \\ ۲\to ۳ \\ ۳\to ۲ \\ ۴\to ۱ \end{pmatrix}$ را روی مربع لاتین A بسازید و آنرا B بنامید. پ) آیا B,A متعامدند؟ چرا؟	۱
۱۵	در بین اعداد مجموعه $\{n\in\mathbb{N} \mid ۱\le n\le ۴۰۰\}$ چند عدد وجود دارد که بر هیچ یک از اعداد ۶ و ۴ بخش پذیر نباشند.	۱/۵
۱۶	۱۳ نقطه درون یک مستطیل ۴×۳ قرار دارند. نشان دهید، حداقل ۲ نقطه از این ۱۳ نقطه وجود دارد که فاصله آنها از هم، کمتر از $\sqrt{۲}$ است.	۱/۵
	موفق باشید — جمع نمره	۲۰