

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: نظریه اعداد، نظریه مقدماتی اعداد

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۳۹ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۷۹

۱- اصل خوش ترتیبی بیان می کند که:

۱. مجموعه اعداد طبیعی نامتناهی هستند.
۲. هر زیر مجموعه غیرتهی از اعداد طبیعی دارای کوچکترین عضو است.
۳. مجموعه اعداد طبیعی شمارای نامتناهی اند.
۴. عدد اصلی مجموعه اعداد طبیعی از عدد اصلی اعداد حقیقی کوچکتر است.

۲- به ازای عدد صحیح دلخواه  $n$ ، کدام گزینه زیر درست است؟

۱.  $n^4 \equiv n \pmod{6}$     ۲.  $n^3 \equiv n \pmod{6}$     ۳.  $n^2 \equiv n \pmod{6}$     ۴.  $n^5 \equiv n \pmod{6}$

۳- عدد  $a = a_0 + a_1 10 + a_2 10^2 + \dots + a_n 10^n$  بر ۱۳ بخش پذیر است اگر و فقط اگر:

۱.  $[(a_0 + 3a_1 + 2a_2) - (a_3 + 3a_4 + 2a_5) + (a_6 + 3a_7 + 2a_8) - \dots] \equiv 0 \pmod{13}$

۲.  $a_0 + 2a_1 \equiv 0 \pmod{13}, a_0 + a_1 + \dots + a_n \equiv 0 \pmod{13}$

۳.  $[(a_0 - 3a_1 - 4a_2) - (a_3 - 3a_4 - 4a_5) + (a_6 - 3a_7 - 4a_8) - \dots] \equiv 0 \pmod{13}$

۴.  $a_0 + 2a_1 + 4a_2 + \dots + 2^n a_n \equiv 0 \pmod{13}$

۴- باقیمانده تقسیم عدد  $2^{2^5}$  بر ۶۴۱ برابر است با:

۱. ۱    ۲. ۶۴۰    ۳. ۰    ۴. ۲

۵- جواب های معادله همزهشتی  $3x \equiv 6 \pmod{15}$  عبارت است از:

۱. کلاس های هم ارزی  $\bar{2}, \bar{7}, \bar{12}$  به هنگ ۱۵.

۲. کلاس های هم ارزی  $\bar{3}, \bar{7}, \bar{5}$  به هنگ ۱۵.

۴. جواب ندارد.

۳. کلاس های هم ارزی  $\bar{2}, \bar{12}, \bar{5}$  به هنگ ۱۵.

۶- باقیمانده تقسیم  $4^{720}$  بر ۲۱ برابر است با:

۱. ۲۰    ۲. ۱۶    ۳. ۱۰    ۴. ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه اعداد، نظریه مقدماتی اعداد

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۳۹ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۷۹

۷- کدام دستگاه معادلات زیر حل پذیر است؟

$$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{6} \\ x \equiv 3 \pmod{9} \end{cases} \quad .1$$

$$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{3} \\ x \equiv 1 \pmod{4} \end{cases} \quad .2$$

$$\begin{cases} x \equiv -1 \pmod{4} \\ x \equiv 0 \pmod{2} \end{cases} \quad .3$$

$$\begin{cases} 2x \equiv 1 \pmod{4} \\ 3x \equiv 2 \pmod{5} \end{cases} \quad .4$$

۸- مرتبه ۹ به هنگ ۱۴ برابر است با؛

۱ .۱      ۲ .۲      ۳ .۳      ۴ .۴

۹-  $ord_{[6,8]}^5$  برابر است با؛

۱ .۱      ۲ .۲      ۴ .۳      ۸ .۴

۱۰-  $\sigma(30)$  برابر است با؛

۱۲ .۱      ۶۰ .۲      ۷۲ .۳      ۱۵۰ .۴

۱۱-

اگر  $n$  یک عدد تام زوج باشد آن گاه:

۱. رقم یکان آن ۰ یا ۲ است.

۲. رقم یکان آن ۲ یا ۴ است.

۳. رقم یکان آن ۲ یا ۶ است.

۴. رقم یکان آن ۶ یا ۸ است.

۱۲- کدام یک از گزینه های زیر یک مانده درجه دوم به هنگ داده شده است؟

۱.  $n=3$  به هنگ ۱۳.      ۲.  $n=5$  به هنگ ۴۳.      ۳.  $n=2$  به هنگ ۱۳.      ۴.  $n=6$  به هنگ ۱۱.

۱۳- مقدار  $\binom{1000}{71}$  (نماد لژاندار) برابر است؛

۱ .۱      ۲ .۲      ۶ .۳      ۱۲ .۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه اعداد، نظریه مقدماتی اعداد

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۳۹ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۷۹

۱۴- کدام گزینه زیر درست است؟

۱. مقدار هر کسر مسلسل عددی گویا است.
۲. مقدار هر کسر مسلسل نامتناهی عدد اصم درجه دومی است.
۳. مقدار هر کسر مسلسل عددی است اصم.
۴. مقدار هر کسر مسلسل نامتناهی گویاست.

۱۵- مقدار کسر مسلسل  $\langle -2, 3, 5, 6, 3 \rangle$  برابر است با؛

۱.  $\frac{-1}{528}$
۲.  $\frac{1}{313}$
۳.  $\frac{-528}{313}$
۴.  $\frac{-313}{528}$

۱۶- مقدار کسر مسلسل نامتناهی  $\langle 1, 1, 1, \dots \rangle$  برابر است؛

۱.  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
۲.  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$
۳.  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$
۴.  $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

۱۷- اگر  $x$  یک عدد صحیح باشد آن گاه؛

۱. رقم یکان مربع آن یکی از اعداد ۰، ۱، ۳، ۵، ۶ یا ۹ است.
۲. رقم یکان مربع آن یکی از اعداد ۰، ۱، ۴، ۵، ۸ یا ۹ است.
۳. رقم یکان مربع آن یکی از اعداد ۰، ۱، ۴، ۵، ۶ یا ۹ است.
۴. رقم یکان مربع آن یکی از اعداد ۰، ۱، ۴، ۷، ۶ یا ۹ است.

۱۸- جواب های معادله  $[x, 6](x, 6) = 24$  کدامند؟

۱.  $x = 6, -6$
۲.  $x = 4, -4$
۳.  $x = 12, -12$
۴.  $x = 2, -2$

۱۹- اگر  $a, b$  دو عدد صحیح باشند که حداقل یکی از آن ها غیر صفر باشد و  $A = \{c \in \mathbb{N} : c|a, c|b\}$  آن گاه کدام گزینه زیر درست نیست؛

۱. بزرگترین عضو  $A$  وجود دارد.
۲. کوچکترین عضو  $A$  وجود دارد.
۳.  $(a, b)$  برابر با کوچکترین عضو  $A$  است.
۴.  $(a, b)$  برابر با بزرگترین عضو  $A$  است.

۲۰- باقیمانده تقسیم  $20! + 19! + \dots + 2! + 1!$  بر ۶ برابر است با؛

۱. ۳
۲. ۲
۳. ۱
۴. ۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه اعداد، نظریه مقدماتی اعداد

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۳۹ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۷۹

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- لم اقلیدس را بیان کرده و سپس آن را اثبات نمایید.

۱.۴۰ نمره

۲- معادله سیاله  $35x + 21y + 15z = 4$  را حل کنید.

۱.۴۰ نمره

۳- ثابت کنید که اگر عدد طبیعی  $m$ ، فرد باشد آن گاه مجموع عناصر هر دستگاه کامل از مانده ها به هنگ  $m$  مضربی از  $m$  است.

۱.۴۰ نمره

۴- در یک سبد مقداری سیب وجود دارد. اگر ۳ تا ۳ تا از این سیب ها برداشته شود در سبد ۲ سیب می ماند، اگر ۵ تا ۵ تا برداشته شود ۴ تا، اگر ۱۱ تا ۱۱ تا برداشته شود ۳ تا و اگر ۷ تا ۷ تا برداشته شود ۵ تا سیب باقی می ماند. کمترین تعداد سیب ممکن در سبد را پیدا کنید.

۱.۴۰ نمره

۵- ثابت کنید که اگر تابع حسابی  $f(n) = \sum_{d|n} g(d)$  ضربی باشد، آن گاه تابع حسابی  $g(n)$  ضربی است.