



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: نظریه اعداد - نظریه مقدماتی اعداد

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

مجاز است.

استفاده از:

۱. کدام یک از هم نهشتی های زیر برقرار است؟

(ب) $-930 \equiv 4 \pmod{463}$

(الف) $791 \equiv 27 \pmod{11}$

(د) $721 \equiv -4 \pmod{7}$

(ج) $-25 \equiv -47 \pmod{11}$

۲. فرض کنیم p یک عدد اول و a, b اعداد صحیح و n یک عدد طبیعی باشد. در اینصورت کدام گزینه نادرست است؟

(ب) اگر pa^n آنگاه $p^n a^n$.

(الف) اگر $a^n | p$ آنگاه $p | a$.

(د) اگر $p | ab$ آنگاه $p | a$ و $p | b$.

(ج) اگر $p^n | a$ و $a \neq 1$ آنگاه $p | a$.

۳. اگر n عدد فرد باشد آنگاه

(ب) $\varphi(2n) = 2\varphi(n)$

(الف) $\varphi(2n) = \varphi(n)$

(د) $\varphi(2n^2) = 2\varphi(n^2)$

(ج) $\varphi(2n^2) = 2\varphi(n)$

۴. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(ب) $4^{720} \equiv 4 \pmod{21}$

(الف) $2^{100} \equiv 1 \pmod{15}$

(د) $10^{200} \equiv 20 \pmod{27}$

(ج) $3^{200} \equiv 15 \pmod{35}$

۵. کدام یک از دستگاههای زیر دارای جواب نیست؟

(ب) $\begin{cases} 2x \equiv 3 \pmod{5} \\ 3x \equiv -1 \pmod{4} \end{cases}$

(الف) $\begin{cases} 3x \equiv 4 \pmod{5} \\ 2x \equiv 3 \pmod{10} \end{cases}$

(د) $\begin{cases} 8x \equiv 4 \pmod{14} \\ 5x \equiv 3 \pmod{11} \end{cases}$

(ج) $\begin{cases} 3x \equiv 1 \pmod{10} \\ 4x \equiv 2 \pmod{7} \end{cases}$

۶. مرتبه 5- به هنگ 18 کدام است؟

(د) 3

(ج) 7

(ب) 5

(الف) 2

۷. اگر $(a, m) = 1$ و a^* یک عکس حسابی a به هنگ m باشد آنگاه

(ب) $ord_p a^* = \frac{1}{ord_p a}$

(الف) $ord_p a = ord_p a^*$

(د) $p \cdot ord_p a = ord_p a^*$

(ج) $ord_p a = -ord_p a^*$

۸. اگر $ord_{10} 3 = 4$ آنگاه $ord_{10} 3^6 = 4$ کدام است؟

(د) 2

(ج) 3

(ب) 6

(الف) 4

۹. کدام یک از هنگهای زیر ریشه اولیه دارد؟

(د) 25

(ج) 15

(ب) 12

(الف) 8

۱۰. حاصل $\sum_{n=1}^{10} \tau(n)$ کدام است؟

(د) 17

(ج) 10

(ب) 27

(الف) 24



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: نظریه اعداد - نظریه مقدماتی اعداد

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

مجاز است.

استفاده از:

۱۱. کدام یک از توابع زیر ضربی نیستند؟

الف) $\tau^2(n)$ ب) $\sigma^2(n)$ ج) $l(n) = \frac{1}{n^3}$ د) $f(n) = n^2 + 1$

۱۲. کدام یک از احکام زیر درست نیست؟

الف) تابع فی اویلر یک تابع حسابی ضربی است؟

ب) ضرب پیچشی دو تابع حسابی f و g خاصیت جابجایی دارد.

ج) اگر تابع غیر صفر f ضرب پیچشی $f * g$ هر دو ضربی باشند آنگاه g هم ضربی است.

د) $\sum_{n=1}^m \mu(n) \left[\frac{m}{n} \right] = 0$

۱۳. زوج متحابه عدد ۲۹۲۴ کدام است؟

الف) 284 ب) 220 ج) 2620 د) 1210

۱۴. کدام یک از معادلات همنهشتی زیر حلپذیر است؟

الف) $x^2 \equiv -7 \pmod{17}$ ب) $x^2 \equiv 3 \pmod{17}$

ج) $x^2 \equiv -100 \pmod{17}$ د) $x^2 \equiv 2 \pmod{19}$

۱۵. کدام یک از احکام زیر درست است؟

الف) برای هر عدد طبیعی n عدد n^2 تام نیست.

ب) اگر p عددی اول باشد آنگاه p و p^2 نمی توانند با یک عدد طبیعی دیگر یک زوج متحابه تشکیل دهند.

ج) اگر m و n دو عدد متحابه باشند و $n > m$ آنگاه n ناقص و m زاید است.

د) اگر m زوج و n فرد باشد بطوریکه m و n یک زوج متحابه باشند آنگاه n یک مربع کامل است.

۱۶. کسر مسلسل نامتناهی $\langle \dots, 2, 2, 2, 1 \rangle$ معرف کدام کسر زیر است؟

الف) $\sqrt{2}$ ب) $1 + \sqrt{2}$

ج) $1 + \sqrt{3}$ د) $1 - \sqrt{3}$

۱۷. اگر $\alpha > 1$ یک عدد حقیقی اصم باشد و $\alpha = \langle a_0, a_1, a_2, \dots \rangle$ آنگاه

الف) $\frac{1}{\alpha} = \langle a_0, a_1, a_2, \dots \rangle$ ب) $\frac{1}{\alpha} = \langle a_2, a_3, a_4, \dots \rangle$

ج) $\frac{1}{\alpha} = \langle 0, a_1, a_2, \dots \rangle$ د) $\frac{1}{\alpha} = \langle 0, a_0, a_1, a_2, \dots \rangle$

۱۸. بسط به صورت کسر مسلسل ساده نامتناهی عدد اصم $\sqrt{10}$ درجه دوم کدام است؟

الف) $\sqrt{10} = \langle 3, \bar{6} \rangle$ ب) $\sqrt{10} = \langle 6, \bar{3} \rangle$

ج) $\sqrt{10} = \langle 3, 3, \bar{6} \rangle$ د) $\sqrt{10} = \langle 6, 6, \bar{3} \rangle$

۱۹. کدام یک از اعداد زیر اصم درجه دوم نیستند؟

الف) $3 - \sqrt{3}$ ب) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ ج) $\frac{3}{1+\sqrt{5}}$ د) $4\sqrt{3}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: نظریه اعداد - نظریه مقدماتی اعداد

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

مجاز است.

استفاده از:

۲۰. بسط به صورت کسر مسلسل ساده نامتناهی کدام یک از اعداد اصم زیر متناوب محض نیست؟

$$\text{ب) } \frac{3-\sqrt{5}}{2}$$

$$\text{الف) } \frac{3}{2} + \sqrt{6}$$

$$\text{د) } \frac{3+2\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{ج) } \frac{1+\sqrt{2}}{5}$$

سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۲ نمره می باشد)

۱. ابتدا نشان دهید هر عدد طبیعی همنهشت با مجموع ارقامش به هنگ ۹ است و با استفاده از آن اعدادی را که بر ۹ بخش پذیر هستند تعیین کنید.

$$x^2 + x + 3 \equiv 0$$

۲. معادله همنهشتی زیر را حل کنید.

$$(\text{mod } 35)$$

۳. اگر $m > 2, n > 2$ اعداد صحیح باشند بطوریکه $(m, n) = 1$ آنگاه به هنگ mn ریشه اولیه ای وجود ندارد.

۴. فرض کنیم n یک عدد طبیعی فرد باشد. نشان دهید $2^n \equiv 1 \pmod{n}$

۵. اگر تابع حسابی $f(n) = \sum_{d|n} g(d)$ ضربی باشد آنگاه تابع حسابی $g(n)$ نیز ضربی است.