

수학문서 인식 - 실습

■ 문자 인식의 중요성

지능적 시스템의 중요 능력

1. 수학문서

(한국 수학문제지)

2019. 12. 24.

진단평가

K-STEM 수학과학학원

12월 진단평가

정답입력은
QR코드로
확인!



이름: 신민준

1

다음의 다항식을 b 에 대하여 내림차순으로 올바르게 정리한 것은?

$$2a^3 + 4a + 2b + ab - 2a^2b$$

- ① $(2a^2 - 2ab + b + 4)a + 2b$
- ② $2(a-b)a^2 + (b+4)a + 2b$
- ③ $2(a-b)a^2 + 2(2a+b) + ab$
- ④ $2a^3 - 2a^2b + (a+2)b + 4a$
- ⑤ $(-2a^2 + a + 2)b + 2a^3 + 4a$

2

$a-b=4$, $ab=2$ 일 때 $a+b$ 의 값은? (단, $a>0$, $b>0$)

- ① $\sqrt{6}$
- ② $2\sqrt{6}$
- ③ $\sqrt{2}$
- ④ $2\sqrt{2}$
- ⑤ $4\sqrt{2}$

3

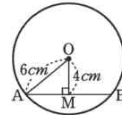
다음은 다항식 $3x^3 - 9x^2 - 3x + 10$ 을 $x-2$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지를 초립제법을 이용하여 구하는 과정이다. 이때 $a-b+c$ 의 값은?

$$\begin{array}{r|rrrr} a & 3 & -9 & -3 & 10 \\ & & 6 & b & -18 \\ \hline & 3 & -3 & -9 & c \end{array}$$

- ① -12
- ② -4
- ③ 0
- ④ 4
- ⑤ 12

4

다음 그림과 같이 반지름의 길이가 6cm인 원 O에서 $\angle AMO = 90^\circ$, $OM = 4$ cm일 때, AB 의 길이는?



- ① $2\sqrt{5}$ cm
- ② 5 cm
- ③ $3\sqrt{3}$ cm
- ④ $4\sqrt{5}$ cm
- ⑤ $6\sqrt{3}$ cm

5

두 원 $x^2 + y^2 - 6x = 0$, $x^2 + y^2 - 8x - 4y + 12 = 0$ 의 교점을 지나는 직선이 직선 $y = ax$ 과 수직일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

6

$\frac{1-i}{1+i} + \frac{1+i}{1-i}$ 를 계산하면? (단, $i = \sqrt{-1}$)

- ① $-2i$
- ② -2
- ③ 0
- ④ 2
- ⑤ $2i$

(중국 수학문제지)

【高中数学霍渊博老师】

专注高中数学提分，老师主页有大量学习视频

函数的应用 选择题 难题 共 100 题 (附详细答案解析)

1. 函数 $f(x) = e^{x-1} - e^{-x+1} + a \sin \pi x$ ($x \in \mathbf{R}$, e 是自然对数的底数, $a > 0$) 存在唯一的零点, 则实数 a 的取值范围为 ()

A. $(0, \frac{2}{\pi}]$ B. $(0, \frac{2}{\pi})$ C. $(0, 2]$ D. $(0, 2)$

2. 函数 $f(x) = e^x - e^{1-x} - b|2x-1|$ 在 $(0, 1)$ 内有两个零点, 则实数 b 的取值范围是 ()

A. $(-\sqrt{e}, 1-\sqrt{e}) \cup (\sqrt{e}-1, \sqrt{e})$ B. $(1-e, 0) \cup (0, e-1)$
C. $(1-\sqrt{e}, 0) \cup (0, \sqrt{e}-1)$ D. $(1-e, -\sqrt{e}) \cup (\sqrt{e}, e-1)$

3. 已知函数 $f(x) = a(2^x + \frac{1}{2^x} - 1) - x^2 + 2bx$ ($a, b \in \mathbf{R}$), 若函数 $y=f(x)$ 与函数 $y=f(f(x))$ 的零点相同, 则 $a-b$ 的取值范围为 ()

A. $[0, 2)$ B. $(-2, 0]$
C. $(-\infty, -2] \cup [0, +\infty)$ D. $(-\infty, 0] \cup [2, +\infty)$

4. 已知函数 $f(x)$ 是定义在 $\mathbf{R}$ 上的奇函数, 当 $x \geq 0$ 时, $f(x) = \frac{1}{2}(|x-a^2| + |x-3a^2| - 4a^2)$, 若对任意 $x \in \mathbf{R}$, $f(x-1) \leq f(x+1)$, 则实数 a 的取值范围为 ()

A. $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{6}]$ B. $[-\frac{\sqrt{6}}{6}, \frac{\sqrt{6}}{6}]$ C. $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ D. $[-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}]$

5. 若函数 $f(x) = \begin{cases} 2x^2 \ln x & x > 0 \\ -x^3 - 4x^2 & x \leq 0 \end{cases}$ 的图象和直线 $y=ax$ 有四个不同的公共点, 则实数的取值范围是 ()

A. $(-\frac{2}{e}, 4)$ B. $(0, 4)$
C. $(-\frac{2}{e}, 0)$ D. $(-\frac{2}{e}, 0) \cup (0, 4)$

6. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} -3x^2 + 6x, & x \geq 0 \\ -x^3 - 3x^2 + 4, & x < 0 \end{cases}$, 设 $A = \{x \in \mathbf{Z} \mid (f(x) - a) \geq 0\}$, 若 A 中有且

6. 已知函数 $f(x) = \log_2(x+a) + \log_2(x-a)$ ($a \in \mathbf{R}$). 命题 $p: \exists a \in \mathbf{R}$, 函数 $f(x)$ 是偶函数; 命题 $q: \forall a \in \mathbf{R}$, 函数 $f(x)$ 在定义域内是增函数. 那么下列命题为真命题的是

A. $\neg q$ B. $p \wedge q$ C. $(\neg p) \wedge q$ D. $p \wedge (\neg q)$

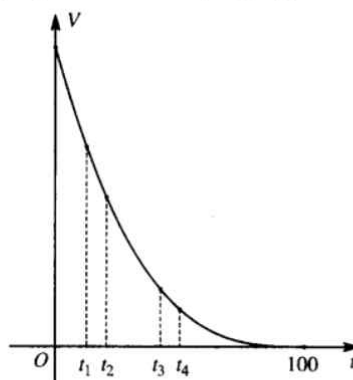
7. 某堆雪在融化过程中, 其体积 V (单位: m^3) 与融化时间 t (单位: h) 近似满足函数关系:

$$V(t) = H(10 - \frac{1}{10}t)^3 \quad (H \text{ 为常数}), \text{ 其图象如图所示. 记}$$

此堆雪从融化开始到结束的平均融化速度为 $\bar{v}$ (m^3/h).

那么, 瞬时融化速度等于 $\bar{v}$ (m^3/h) 的时刻是图中的

A. t_1 B. t_2
C. t_3 D. t_4



8. 在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, 点 E 为底面 $ABCD$ 上的动点. 若三棱锥 $B - D_1EC$ 的表面积最大, 则 E 点位于

A. 点 A 处 B. 线段 AD 的中点处
C. 线段 AB 的中点处 D. 点 D 处

二、填空题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分.

9. 抛物线 $y^2 = -2x$ 的焦点坐标是__.

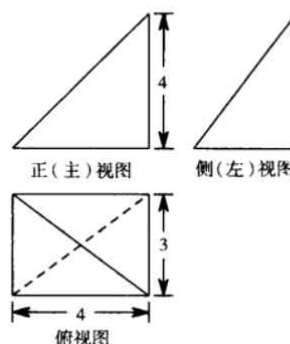
10. 若双曲线 $x^2 - \frac{y^2}{m} = 1$ 的一条渐近线的倾斜角为 60° ,

则 $m =$ __.

11. 某三棱锥的三视图如图所示, 该三棱锥的体积为__.

12. 设不等式组 $\begin{cases} 2x - y - 2 \leq 0, \\ x + y - 1 \geq 0, \\ x - y + 1 \geq 0 \end{cases}$ 表示的平面区域为 D ,

则区域 D 上的点到坐标原点的距离的最小值是__.



13. 在等比数列 $\{a_n\}$ 中, 若 $a_1 = -24$, $a_4 = -\frac{8}{9}$, 则公比 $q =$ __; 当 $n =$ __时, $\{a_n\}$ 的前 n 项积最大.

14. 已知 $\odot O: x^2 + y^2 = 1$. 若直线 $y = kx + 2$ 上总存在点 P , 使得过点 P 的 $\odot O$ 的两条切线互相垂直, 则实数 k 的取值范围是__.

2. 수학문서 인식의 어려움

1. 수식에서 문자 인식의 재귀성
2. 작은 글자와 많은 특수 기호
3. 출력의 어려움 (MathJax)

3. 수학문서 인식 절차

1. 인식(분류) 대상 선정 : 문자열, 그림, 표 등등
2. 인식 대상별 추출(Extraction) 방법
3. 인식대상별 인식 방법
4. 오인식/미인식 대응방안 : 문맥, 사전 정보 이용?
5. 출력 및 입력 방법

predefined_classes - Windows 데모장
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

text
text-2
text-3
pic
box
table
vline
hline
qr
num