

些数据的规律，则其中最接近的一个是 ()

- A. $y = 2x - 2$ B. $y = \frac{1}{2}(x^2 - 1)$ C. $y = \log_2 x$ D. $y = 2^x$

7. 若 $a > b > 0$ ，则下列不等式中总成立的是 ()

- A. $a + \frac{1}{b} > b + \frac{1}{a}$ B. $a + \frac{1}{a} > b + \frac{1}{b}$
 C. $\frac{b}{a} > \frac{b+1}{a+1}$ D. $\frac{2a+b}{a+2b} > \frac{a}{b}$

8. 给出下列命题中，(1) $3 \geq 2$ ；(2) 若 $x \in R$ ，则 $|x| \geq x$ ；(3) 若 $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$ 则它们的夹角为锐角；(4) $x^2 + y^2 + z^2 \geq xy + yz + xz$ 恒成立；(5) 并非所有的实数都能用数轴上的点表示。其中真命题的个数是 () 个

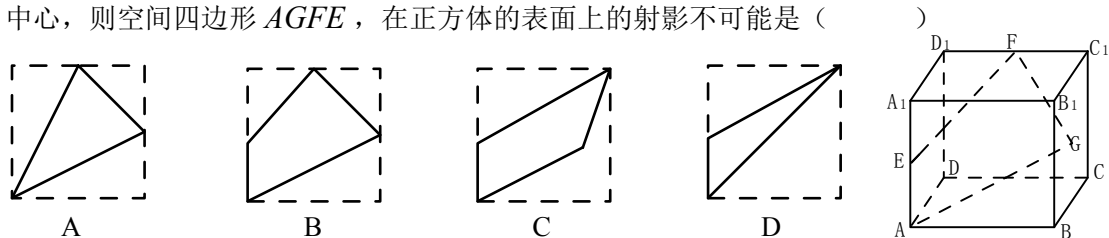
- A.1 B.2 C.3 D.4

9. 直线 $Ax + By + C = 0$ 与圆 $x^2 + y^2 = 4$ 相交于两点 M 、 N ，若满足 $C^2 = A^2 + B^2$ ，

则 $\overrightarrow{OM} \cdot \overrightarrow{ON}$ (O 为坐标原点) 等于 ()

- A. 1 B. -1 C. 0 D. -2

10. 如图，正方体 AC_1 中， E 、 F 分别是 AA_1 、 C_1D_1 的中点， G 是正方形 BCC_1B_1 的中心，则空间四边形 $AGFE$ ，在正方体的表面上的射影不可能是 ()



11. 若函数 $y = f(x)$ 的值域是 $[\frac{1}{2}, 3]$ ，则函数 $F(x) = f(x) + \frac{1}{f(x)}$ 的值域是 ()

- A. $[2, \frac{10}{3}]$ B. $[\frac{1}{2}, 3]$ C. $[\frac{5}{2}, \frac{10}{3}]$ D. $[3, \frac{10}{3}]$

12. 若定义域为 R 的函数 $f(x) = \begin{cases} 5|\ln|x-5|| & (x \neq 5) \\ 0 & (x = 5) \end{cases}$ ，则关于 x 的方程：

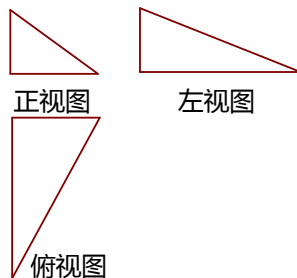
$f^2(x) + bf(x) + c = 0$ 有 7 个不同实数解的充要条件是 ()

- A. $b < 0$ 且 $c > 0$ B. $b < 0$ 且 $c = 0$ C. $b > 0$ 且 $c < 0$ D. $b \geq 0$ 且 $c < 0$

二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

13. 已知函数 $f(x)$ 是 $(-\infty, +\infty)$ 上的偶函数，若对于 $x \geq 0$ ，都有 $f(x+2) = f(x)$ ，且当 $x \in [0, 2)$ 时， $f(x) = \log_2(x+1)$ ，则 $f(-2009) + f(2010)$ 的值为 _____.

14. 一个三棱锥的三视图如图所示，其正视图、侧视图、俯视图皆为直角三角形且面积分别为 1, 2, 4，则这个几何体的体积为 _____.



15. 不等式 $2^{\frac{x-3}{x}+1} \leq \frac{1}{2}$ 的解集为 _____.

16. 已知函数 $f(x) = 2mx^2 - 2(4-m)x + 1$ ， $g(x) = mx$ ，若对于任一实数 x ， $f(x)$ 与 $g(x)$ 的值至少有一个为正数，则实数 m 的取值范围是 _____.

三、解答题（本大题共 6 小题，满分 70 分. 解答须写出文字说明、证明过程和演算步骤）

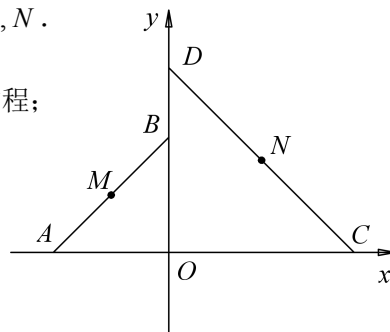
17. （本小题满分 12 分）

已知不等式： $\sin^2 x + a \cos x + a^2 \geq 1 + \cos x$ 对一切 $x \in R$ 恒成立，求实数 a 的取值范围.

18. （本小题满分 12 分）

如图，平面直角坐标系 xOy 中， $\triangle AOB$ 和 $\triangle COD$ 为两等腰直角三角形， $A(-2, 0)$ ， $C(a, 0) (a > 0)$. 设 $\triangle AOB$ 和 $\triangle COD$ 的外接圆圆心分别为 M, N .

- (I) 若 $\odot M$ 与直线 CD 相切，求直线 CD 的方程；
- (II) 若直线 AB 截 $\odot N$ 所得弦长为 4，求 $\odot N$ 的标准方程；



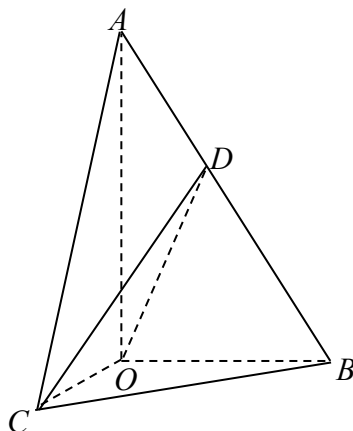
19. （本小题满分 12 分）

已知函数 $f(x) = \lg \frac{kx-1}{x-1} (k \in R \text{ 且 } k > 0)$

- (1) 求函数 $f(x)$ 的定义域；
- (2) 若函数 $f(x)$ 在 $[10, +\infty)$ 上单调递增，求 k 的取值范围.

20. (本小题满分 12 分)

如图，在 $\text{Rt}\triangle AOB$ 中， $\angle OAB = \frac{\pi}{6}$ ，斜边 $AB = 4$ 。 $\text{Rt}\triangle AOC$ 可以通过 $\text{Rt}\triangle AOB$ 以直线 AO 为轴旋转得到，且二面角 $B-AO-C$ 是直二面角。动点 D 在斜边 AB 上。



(I) 求证：平面 $COD \perp$ 平面 AOB ；

(II) 当 D 为 AB 的中点时，求异面直线 AO 与 CD 所成角的大小；

21. (本小题满分 12 分)

设函数 $f(x) = x^2 - m \ln x$ ， $h(x) = x^2 - x + a$

(I) 当 $a = 0$ 时， $f(x) \geq h(x)$ 在 $(1, +\infty)$ 上恒成立，求实数 m 的取值范围；

(II) 当 $m = 2$ 时，若函数 $g(x) = f(x) - h(x)$ 在 $[1, 3]$ 上恰有两个不同零点，

求实数 a 的取值范围。

选做题：请考生在以下三个小题中任选一题做答，如果多做，则按所做的第一题评阅记分

22. 已知曲线 C 的极坐标方程是 $\rho = 4\sin\theta + 4\cos\theta$ 。以极点为平面直角坐标系的原点，

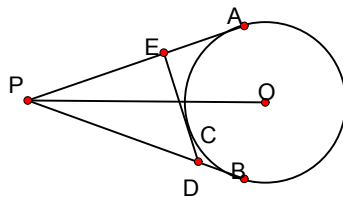
极轴为 x 轴的正半轴，建立平面直角坐标系，直线 l 的参数方程是
$$\begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2}t + 2 \\ y = \frac{\sqrt{2}}{2}t \end{cases}$$
，求直

线 l 与曲线 C 相交所成弦的弦长。(满分 10 分)

23. 已知 PA 、 PB 、 DE 分别切 $\odot O$ 于 A 、 B 、 C 点，

若 $PO = 13$ ， $\odot O$ 的半径等于 5，求 $\triangle PDE$ 的周长。

(满分 10 分)



24. 设 a, b 为正数，且 $a + b = 1$ ，求证： $\sqrt{2a+1} + \sqrt{2b+1} \leq 2\sqrt{2}$ (满分 10 分)