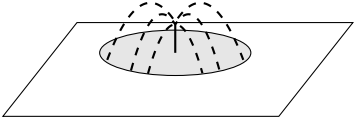


文科数学

一、选择题

1. 设全集 $U = \{1, 3, 5, 6, 8\}$, $A = \{1, 6\}$, $B = \{5, 6, 8\}$, 则 $(\complement_U A) \cap B =$ ()
(A) $\{6\}$ (B) $\{5, 8\}$ (C) $\{6, 8\}$ (D) $\{3, 5, 6, 8\}$
2. 已知 $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 且 $|\varphi| < \frac{\pi}{2}$, 则 $\tan \varphi =$ ()
(A) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (C) $-\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{3}$
3. “ $x > 1$ ”是“ $x^2 > x$ ”的 ()
(A) 充分而不必要条件 (B) 必要而不充分条件
(C) 充分必要条件 (D) 既不充分也不必要条件
4. 直线 $x - 2y + 1 = 0$ 关于直线 $x = 1$ 对称的直线方程是 ()
(A) $x + 2y - 1 = 0$ (B) $2x + y - 1 = 0$
(C) $2x + y - 3 = 0$ (D) $x + 2y - 3 = 0$
5. 要在边长为 16 米的正方形草坪上安装喷水龙头, 使整个草坪都能喷洒到水. 假设每个喷水龙头的喷洒范围都是半径为 6 米的圆面, 则需安装这种喷水龙头的个数最少是 ()

(A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3
6. $\left(\sqrt{x} - \frac{1}{x}\right)^9$ 展开式中的常数项是 ()
(A) -36 (B) 36 (C) -84 (D) 84
7. 若 P 是两条异面直线 l, m 外的任意一点, 则 ()
(A) 过点 P 有且仅有一条直线与 l, m 都平行
(B) 过点 P 有且仅有一条直线与 l, m 都垂直
(C) 过点 P 有且仅有一条直线与 l, m 都相交
(D) 过点 P 有且仅有一条直线与 l, m 都异面
8. 甲、乙两人进行乒乓球比赛, 比赛规则为“3 局 2 胜”, 即以先赢 2 局者为胜. 根据经验, 每局比赛中甲获胜的概率为 0.6, 则本次比赛甲获胜的概率是 ()
(A) 0.216 (B) 0.36 (C) 0.432 (D) 0.648
9. 若非零向量 \mathbf{a}, \mathbf{b} 满足 $|\mathbf{a} - \mathbf{b}| = |\mathbf{b}|$, 则 ()
(A) $|2\mathbf{b}| < |\mathbf{a} - 2\mathbf{b}|$ (B) $|2\mathbf{b}| < |\mathbf{a} - 2\mathbf{b}|$
(C) $|2\mathbf{a}| > |2\mathbf{a} - \mathbf{b}|$ (D) $|2\mathbf{a}| < |2\mathbf{a} - \mathbf{b}|$

10. 已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > 0, b > 0$) 的左、右焦点分别为 F_1, F_2 , P 是准线上一点, 且 $PF_1 \perp PF_2$, $|PF_1| \cdot |PF_2| = 4ab$, 则双曲线的离心率是 ()
(A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) 2 (D) 3

二、填空题

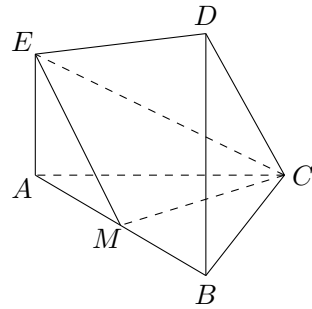
11. 函数 $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$ ($x \in \mathbf{R}$) 的值域是_____.
12. 若 $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{5}$, 则 $\sin 2\theta$ 的值是_____.
13. 某校有学生 2000 人, 其中高三学生 500 人. 为了解学生的身体素质情况, 采用按年级分层抽样的方法, 从该校学生中抽取一个 200 人的样本. 则样本中高三学生的人数为_____.
14. $z = 2x + y$ 中的 x, y 满足约束条件 $\begin{cases} x - 2y + 5 \geq 0 \\ 3 - x \geq 0 \\ x + y \geq 0 \end{cases}$, 则 z 的最小值是_____.
15. 曲线 $y = x^3 - 2x^2 - 4x + 2$ 在点 $(1, -3)$ 处的切线方程是_____.
16. 某书店有 11 种杂志, 2 元 1 本的 8 种, 1 元 1 本的 3 种. 小张用 10 元钱买杂志 (每种至多买一本, 10 元钱刚好用完), 则不同买法的种数是_____ (用数字作答)
17. 已知点 O 在二面角 $\alpha - AB - \beta$ 的棱上, 点 P 在 α 内, 且 $\angle POB = 45^\circ$. 若对于 β 内异于 O 的任意一点 Q , 都有 $\angle POQ \geq 45^\circ$, 则二面角 $\alpha - AB - \beta$ 的大小是_____.

三、解答题

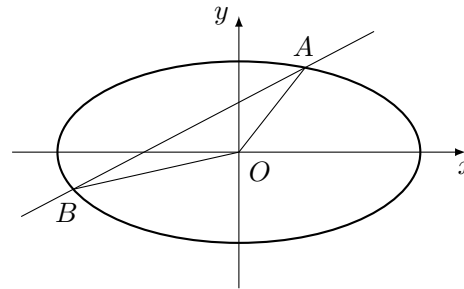
18. 已知 $\triangle ABC$ 的周长为 $\sqrt{2} + 1$, 且 $\sin A + \sin B = \sqrt{2} \sin C$.
(1) 求边 AB 的长;
(2) 若 $\triangle ABC$ 的面积为 $\frac{1}{6} \sin C$, 求角 C 的度数.

19. 已知数列 $\{a_n\}$ 中的相邻两项 a_{2k-1}, a_{2k} 是关于 x 的方程 $x^2 - (3k + 2^k)x + 3k \cdot 2^k = 0$ 的两个根, 且 $a_{2k-1} \leq a_{2k}$ ($k = 1, 2, 3, \dots$).
(1) 求 a_1, a_3, a_5, a_7 及 a_{2n} ($n \geq 4$) (不必证明);
(2) 求数列 $\{a_n\}$ 的前 $2n$ 项和 S_{2n} .

20. 在如图所示的几何体中, $EA \perp$ 平面 ABC , $DB \perp$ 平面 ABC , $AC \perp BC$, 且 $AC = BC = BD = 2AE$, M 是 AB 的中点.
- (1) 求证: $CM \perp EM$;
- (2) 求 DE 与平面 EMC 所成角的正切值.



21. 如图, 直线 $y = kx + b$ 与椭圆 $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ 交于 A, B 两点, 记 $\triangle AOB$ 的面积为 S .
- (1) 求在 $k = 0, 0 < b < 1$ 的条件下, S 的最大值;
- (2) 当 $|AB| = 2, S = 1$ 时, 求直线 AB 的方程.



22. 已知 $f(x) = |x^2 - 1| + x^2 + kx$.
- (1) 若 $k = 2$, 求方程 $f(x) = 0$ 的解;
- (2) 若关于 x 的方程 $f(x) = 0$ 在 $(0, 2)$ 上有两个解 x_1, x_2 , 求 k 的取值范围, 并证明 $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} < 4$.