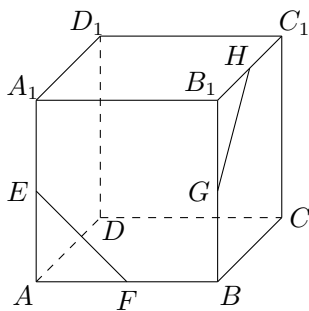


文科数学

一、选择题

- 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 且 $A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2\}$, 则 $A \cap (\complement_U B)$ 等于 ()
 (A) $\{2\}$ (B) $\{5\}$ (C) $\{3, 4\}$ (D) $\{2, 3, 4, 5\}$
- 等比数列 $\{a_n\}$ 中, $a_4 = 4$, 则 $a_2 \cdot a_6$ 等于 ()
 (A) 4 (B) 8 (C) 16 (D) 32
- $\sin 15^\circ \cos 75^\circ + \cos 15^\circ \sin 105^\circ$ 等于 ()
 (A) 0 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) 1
- “ $|x| < 2$ ”是“ $x^2 - x - 6 < 0$ ”的 ()
 (A) 充分而不必要条件 (B) 必要而不充分条件
 (C) 充要条件 (D) 既不充分也不必要条件
- 函数 $f(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$ 的图象 ()
 (A) 关于点 $\left(\frac{\pi}{3}, 0\right)$ 对称 (B) 关于直线 $x = \frac{\pi}{4}$ 对称
 (C) 关于点 $\left(\frac{\pi}{4}, 0\right)$ 对称 (D) 关于直线 $x = \frac{\pi}{3}$ 对称
- 如图, 在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F, G, H 分别为 AA_1, AB, BB_1, B_1C_1 的中点, 则异面直线 EF 与 GH 所成的角等于 ()



- (A) 45° (B) 60° (C) 90° (D) 120°
- 已知 $f(x)$ 为 \mathbf{R} 上的减函数, 则满足 $f\left(\frac{1}{x}\right) > f(1)$ 的实数 x 的取值范围是 ()
 (A) $(-\infty, 1)$ (B) $(1, +\infty)$
 (C) $(-\infty, 0) \cup (0, 1)$ (D) $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$
 - 对于向量 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 和实数 λ , 下列命题中真命题的是 ()
 (A) 若 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$, 则 $\mathbf{a} = \mathbf{0}$ 或 $\mathbf{b} = \mathbf{0}$ (B) 若 $\lambda \mathbf{a} = \mathbf{0}$, 则 $\lambda = 0$ 或 $\mathbf{a} = \mathbf{0}$
 (C) 若 $\mathbf{a}^2 = \mathbf{b}^2$, 则 $\mathbf{a} = \mathbf{b}$ 或 $\mathbf{a} = -\mathbf{b}$ (D) 若 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{a} \cdot \mathbf{c}$, 则 $\mathbf{b} = \mathbf{c}$

- 已知 m, n 为两条不同的直线, α, β 为两个不同的平面, 则下列命题中正确的是 ()
 (A) $m \subset \alpha, n \subset \alpha, m \parallel \beta, n \parallel \beta \Rightarrow \alpha \parallel \beta$
 (B) $\alpha \parallel \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta \Rightarrow m \parallel n$
 (C) $m \perp \alpha, m \perp n \Rightarrow n \parallel \alpha$
 (D) $n \parallel m, n \subset \alpha \Rightarrow m \perp \alpha$

- 以双曲线 $x^2 - y^2 = 2$ 的右焦点为圆心, 且与其右准线相切的圆的方程是 ()
 (A) $x^2 + y^2 - 4x - 3 = 0$ (B) $x^2 + y^2 - 4x + 3 = 0$
 (C) $x^2 + y^2 + 4x - 5 = 0$ (D) $x^2 + y^2 + 4x + 5 = 0$
- 已知对任意实数 x , 有 $f(-x) = -f(x)$, $g(-x) = g(x)$, 且 $x > 0$ 时, $f'(x) > 0, g'(x) > 0$, 则 $x < 0$ 时, ()
 (A) $f'(x) > 0, g'(x) > 0$ (B) $f'(x) > 0, g'(x) < 0$
 (C) $f'(x) < 0, g'(x) > 0$ (D) $f'(x) < 0, g'(x) < 0$

- 某通讯公司推出一组手机号码, 卡号的前七位数字固定, 从“ $\times \times \times \times \times \times \times 0000$ ”到“ $\times \times \times \times \times \times \times 9999$ ”共 10000 个号码. 公司规定: 凡卡号的后四位带有数字“4”或“7”的一律作为“优惠卡”, 则这组号码中“优惠卡”的个数为()
 (A) 2000 (B) 4096 (C) 5904 (D) 8320

二、填空题

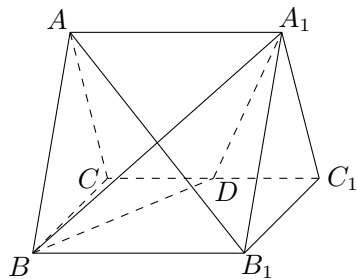
- $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ 的展开式中常数项是_____. (用数字作答)
- 已知实数 x, y 满足 $\begin{cases} x + y \geq 2 \\ x - y \leq 2 \\ 0 \leq y \leq 3 \end{cases}$, 则 $z = 2x - y$ 的取值范围是_____.
- 已知长方形 $ABCD$, $AB = 4, BC = 3$, 则以 A, B 为焦点, 且过 C, D 两点的椭圆的离心率为_____.
- 中学数学中存在许多关系, 比如“相等关系”、“平行关系”等等. 如果集合 A 中元素之间的一个关系“ \sim ”满足以下三个条件:
 ① 自反性: 对于任意 $a \in A$, 都有 $a \sim a$;
 ② 对称性: 对于 $a, b \in A$, 若 $a \sim b$, 则有 $b \sim a$;
 ③ 传递性: 对于 $a, b, c \in A$, 若 $a \sim b, b \sim c$, 则有 $a \sim c$.
 则称“ \sim ”是集合 A 的一个等价关系. 例如: “数的相等”是等价关系, 而“直线的平行”不是等价关系 (自反性不成立). 请你再列出两个等价关系: _____.

三、解答题

- 在 $\triangle ABC$ 中, $\tan A = \frac{1}{4}, \tan B = \frac{3}{5}$.
 (1) 求角 C 的大小;
 (2) 若 AB 边的长为 $\sqrt{17}$, 求 BC 边的长.

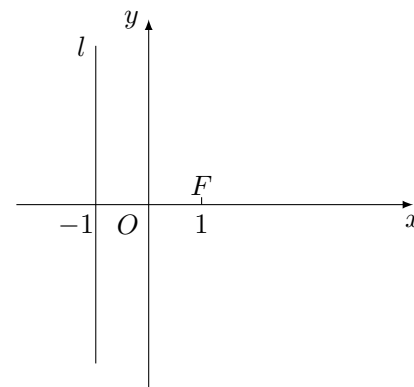
- 甲、乙两名跳高运动员一次试跳 2 米高度成功的概率分别为 0.7、0.6, 且每次试跳成功与否相互之间没有影响, 求:
 (1) 甲试跳三次, 第三次才成功的概率;
 (2) 甲、乙两人在第一次试跳中至少有一人成功的概率;
 (3) 甲、乙各试跳两次, 甲比乙的成功次数恰好多一次的概率.

19. 如图, 正三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 的所有棱长都为 2, D 为 CC_1 中点.
- (1) 求证: $AB_1 \perp$ 平面 A_1BD ;
 - (2) 求二面角 $A - AD_1 - B$ 的大小.



21. 数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , $a_1 = 1$, $a_{n+1} = 2S_n$ ($n \in \mathbf{N}^*$).
- (1) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项 a_n ;
 - (2) 求数列 $\{na_n\}$ 的前 n 项和 T_n .

22. 如图, 已知点 $F(1, 0)$, 直线 $l: x = -1$, P 为平面上的动点, 过 P 作直线 l 的垂线, 垂足为点 Q , 且 $\overrightarrow{QP} \cdot \overrightarrow{QF} = \overrightarrow{FP} \cdot \overrightarrow{FQ}$.
- (1) 求动点 P 的轨迹 C 的方程;
 - (2) 过点 F 的直线交轨迹 C 于 A 、 B 两点, 交直线 l 于点 M .
 - ① 已知 $\overrightarrow{MA} = \lambda_1 \overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{MB} = \lambda_2 \overrightarrow{BF}$, 求 $\lambda_1 + \lambda_2$ 的值;
 - ② 求 $|\overrightarrow{MA}| \cdot |\overrightarrow{MB}|$ 的最小值.



20. 设函数 $f(x) = tx^2 + 2t^2x + t - 1$ ($x \in \mathbf{R}$, $t > 0$).
- (1) 求 $f(x)$ 的最小值 $h(t)$;
 - (2) 若 $h(t) < -2t + m$ 对 $t \in (0, 2)$ 恒成立, 求实数 m 的取值范围.