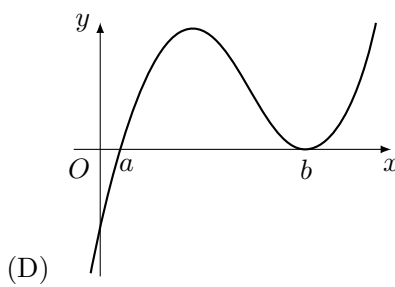
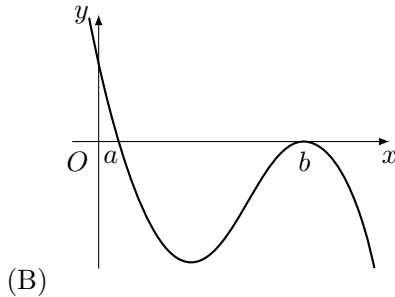
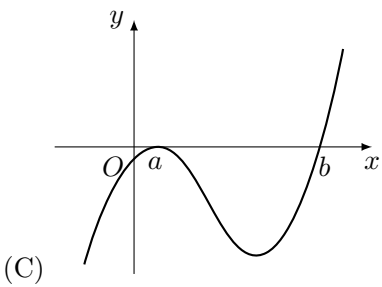
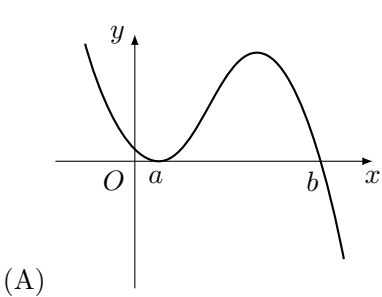


文科数学

一、选择题

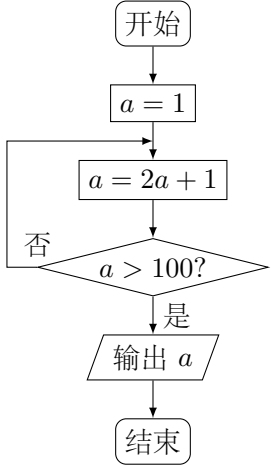
1. i 是虚数单位, $i(1+i)$ 等于 ()
(A) $1+i$ (B) $-1-i$ (C) $1-i$ (D) $-1+i$
2. 若集合 $A = \{x|(2x+1)(x-3) < 0\}$, $B = \{x \in \mathbf{N}_+ | x \leq 5\}$, 则 $A \cap B$ 是 ()
(A) $\{1, 2, 3\}$ (B) $\{1, 2\}$ (C) $\{4, 5\}$ (D) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
3. 不等式组 $\begin{cases} x \geq 0 \\ x+3y \geq 4 \\ 3x+y \leq 4 \end{cases}$ 所表示的平面区域的面积等于 ()
(A) $\frac{3}{2}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{3}{4}$
4. “ $a+c > b+d$ ”是“ $a > b$ 且 $c > d$ ”的 ()
(A) 必要不充分条件 (B) 充分不必要条件
(C) 充分必要条件 (D) 既不充分也不必要条件
5. 已知 $\{a_n\}$ 为等差数列, $a_1 + a_3 + a_5 = 105$, $a_2 + a_4 + a_6 = 99$, 则 a_{20} 等于 ()
(A) -1 (B) 1 (C) 3 (D) 7
6. 下列曲线中离心率为 $\frac{\sqrt{6}}{2}$ 的是 ()
(A) $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{4} = 1$ (B) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2} = 1$ (C) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{6} = 1$ (D) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{10} = 1$
7. 直线 l 过点 $(-1, 2)$ 且与直线 $2x-3y+4=0$ 垂直, 则 l 的方程是 ()
(A) $3x+2y-1=0$ (B) $3x+2y+7=0$
(C) $2x-3y+5=0$ (D) $2x-3y+8=0$
8. 设 $a < b$, 函数 $y = (x-a)^2(x-b)$ 的图象可能是 ()



9. 设函数 $f(x) = \frac{\sin \theta}{3}x^3 + \frac{\sqrt{3}\cos \theta}{2}x^2 + \tan \theta$, 其中 $\theta \in \left[0, \frac{5\pi}{12}\right]$, 则导数 $f'(1)$ 的取值范围是 ()
(A) $[-2, 2]$ (B) $[\sqrt{2}, \sqrt{3}]$ (C) $[\sqrt{3}, 2]$ (D) $[\sqrt{2}, 2]$
10. 考察正方体 6 个面的中心, 从中任意选 3 个点连成三角形, 再把剩下的 3 个点也连成三角形, 则所得的两个三角形全等的概率等于 ()
(A) 1 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) 0

二、填空题

11. 在空间直角坐标系中, 已知点 $A(1, 0, 2)$, $B(1, -3, 1)$, 点 M 在 y 轴上, 且 M 到 A 与到 B 的距离相等, 则 M 的坐标是_____.
12. 程序框图 (即算法流程图) 如图所示, 其输出结果是_____.



13. 从长度分别为 2、3、4、5 的四条线段中任意取出三条, 则以这三条线段为边可以构成三角形的概率是_____.
14. 在平行四边形 $ABCD$ 中, E 和 F 分别是边 CD 和 BC 的中点. 若 $\overrightarrow{AC} = \lambda \overrightarrow{AE} + \mu \overrightarrow{AF}$, 其中 $\lambda, \mu \in \mathbf{R}$, 则 $\lambda + \mu =$ _____.
15. 对于四面体 $ABCD$, 下列命题正确的是_____. (写出所有正确命题的编号)
① 相对棱 AB 与 CD 所在的直线异面;
② 由顶点 A 作四面体的高, 其垂足是 $\triangle BCD$ 的三条高线的交点;
③ 若分别作 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ABD$ 的边 AB 上的高, 则这两条高所在直线异面;
④ 任何三个面的面积之和都大于第四个面的面积;
⑤ 分别作三组相对棱中点的连线, 所得的三条线段相交于一点.

三、解答题

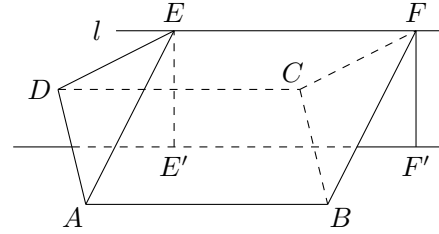
16. 在 $\triangle ABC$ 中, $C - A = \frac{\pi}{2}$, $\sin B = \frac{1}{3}$.
(1) 求 $\sin A$ 的值;
(2) 设 $AC = \sqrt{6}$, 求 $\triangle ABC$ 的面积.

17. 某良种培育基地正在培育一种小麦新品种 A , 将其与原有的一个优良品种 B 进行对照试验, 两种小麦各种植了 25 亩, 所得亩产数据 (单位: 千克) 如下:
品种 A : 357, 359, 367, 368, 375, 388, 392, 399, 400, 405, 412, 414, 415, 421, 423, 423, 427, 430, 430, 434, 443, 445, 451, 454.
品种 B : 363, 371, 374, 383, 385, 386, 391, 392, 394, 395, 397, 397, 400, 401, 401, 403, 406, 407, 410, 412, 415, 416, 422, 430.
(1) 完成所附的茎叶图;
(2) 用茎叶图处理现有的数据, 有什么优点?
(3) 通过观察茎叶图, 对品种 A 与 B 的亩产量及其稳定性进行比较, 写出统计结论.

A		B
	35	
	36	
	37	
	38	
	39	
	40	
	41	
	42	
	43	
	44	
	45	

18. 已知椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > b > 0$) 的离心率为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 以原点为圆心、椭圆短半轴长为半径的圆与直线 $y = x + 2$ 相切.
- (1) 求 a 与 b ;
- (2) 设该椭圆的左、右焦点分别为 F_1 和 F_2 , 直线 l_1 过 F_2 且与 x 轴垂直, 动直线 l_2 与 y 轴垂直, 交 l_1 于点 P . 求线段 PF_1 的垂直平分线与 l_2 的交点 M 的轨迹方程, 并指明曲线类型.

20. 如图, $ABCD$ 的边长为 2 的正方形, 直线 l 与平面 $ABCD$ 平行, E 和 F 是 l 上的两个不同点, 且 $EA = ED$, $FB = FC$. E' 和 F' 是平面 $ABCD$ 内的两点, EE' 和 FF' 都与平面 $ABCD$ 垂直.
- (1) 证明: 直线 $E'F'$ 垂直且平分线段 AD ;
- (2) 若 $\angle EAD = \angle EAB = 60^\circ$, $EF = 2$, 求多面体 $ABCDEF$ 的体积.



21. 已知函数 $f(x) = x - \frac{2}{x} + 1 - a \ln x$, $a > 0$.
- (1) 讨论 $f(x)$ 的单调性;
- (2) 设 $a = 3$, 求 $f(x)$ 在区间 $[1, e^2]$ 上值域, 其中 $e = 0.71828 \dots$ 是自然对数的底数.

19. 已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 $S_n = 2n^2 + 2n$, 数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 $T_n = 2 - b_n$.
- (1) 求数列 $\{a_n\}$ 与 $\{b_n\}$ 的通项公式;
- (2) 设 $c_n = a_n^2 \cdot b_n$, 证明: 当且仅当 $n \geq 3$ 时, $c_{n+1} < c_n$.