

1. 答题前, 考生须在试卷、答题卡指定位置填写姓名、学号。
2. 试题答案必须涂写在答题卡指定位置内, 在试卷、草稿纸上答题无效。
3. 考试结束, 将答题卡、试卷、草稿纸按规定交回。

计算思维题

单选题 (总计 7 题, 每题 5 分)

- 1 以下说法错误的是 ()。
- (A) 计算机内部用二进制表示的。
- (B) 目前的计算机已经可以像人一样思考, 有意识、有情感。
- (C) 手机玩游戏, 有的快有的慢, 主要是因为手机处理器和内存不一样。
- (D) 家里刚升级了宽带, 但上网速度没变快, 可能是无线路由器太旧了。
- 2 A 大陆原本是没有猫科动物的, 当家猫被带到 A 大陆后, 它们从宠物摇身一变就成了入侵物种, 并严重影响当地生态平衡。假设小猫需要两年长成成猫, 每对成猫每年会生出一对小猫 (一只小公猫和一只小母猫); 而这对后代在出生后的第二年成熟, 成熟之后每年都可以繁殖。如果第一年有 10 对刚出生的小猫被带到 A 大陆, 那么当地第二年有 10 对猫, 第三年有 20 对猫, 第四年有 30 对猫, 第五年有 50 对猫……假设这些猫没有天敌也不会死亡, 生育之后还能继续生育。请问第十年 A 大陆有几对猫? ()
- (A) 340 对 (B) 550 对 (C) 640 对 (D) 890 对
- 3 在数学中, 字典序是按字符顺序排列的方法。例如, 字符串序列{abc,bd,ab}的字典序排列为[ab,abc,bd]; 若把数字{1,2,⋯,13}看作字符串序列的话, 其字典序排列是[1,10,11,12,13,2,3,4,5,6,7,8,9]。现有数字{1,2,⋯,120}, 请问字典序排在第 52 位的数字是多少? ()
- (A) 25 (B) 30 (C) 37 (D) 4
- 4 一个下雨天, 甲、乙、丙、丁四位室友要从宿舍去食堂吃饭。这四人从宿舍去食堂 (或从食堂回宿舍) 分别需要耗时 1、2、5、10 分钟, 然而宿舍只有一把雨伞, 并且同时最多只能 2 个人一起撑伞。因为只有一把雨伞, 所以有人过去之后, 肯定还需要有人把雨伞送回来。请问, 至少需要几分钟使这四个人都到达食堂? ()
- (A) 16 分钟 (B) 17 分钟 (C) 18 分钟 (D) 19 分钟
- 5 你有一个 4 升的容器和一个 11 升的容器。容器形状不规则。有一个不限量供应的水龙头, 无其他工具。请问, 为了量出 (获得) 2 升水, 你觉得至少需要从水龙头里放出多少升水? ()
- (A) 20 升 (B) 22 升 (C) 24 升 (D) 26 升
- 6 动物世界要举行比赛比跑步速度, 假设有 24 只动物, 每场可以安排 5 只动物比赛。假设



动物表现稳定，请问，若要比出前 3 名至少需要安排多少场比赛？（ ）

- (A) 7 场 (B) 8 场 (C) 10 场 (D) 11 场

7 有三种逻辑门：与门、或门、非门，它们都将输入信号转化成输出信号，如图 1 所示。

与门特点：只有输入 A 和 B 全是 1，输出 C 才是 1（其他输入都输出 0）；或门特点：只有输入 A 和 B 全是 0，输出 C 才是 0（其他输入都输出 1）；非门特点：输入 C 与输出 A 保持相反。它们的输入输出关系如图 1 所示。

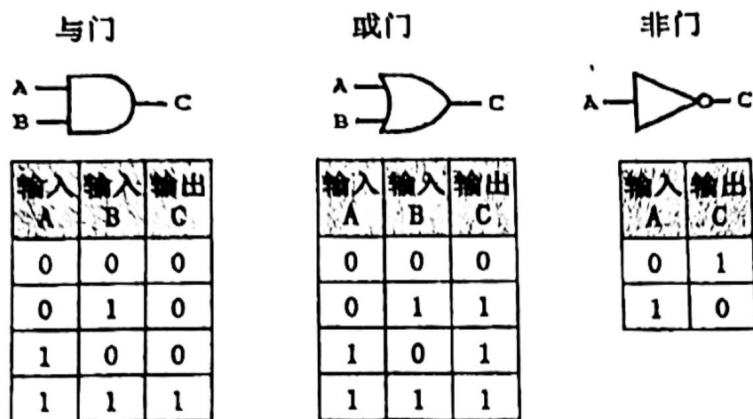
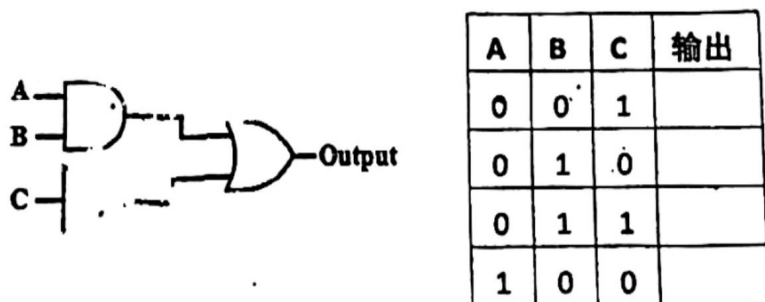


图 1:与门、或门、非门及其输入输出对照表

请根据逻辑门的布局图，和输入信号表，选择正确的输出信号。（ ）



- (A) 0000 (B) 0101 (C) 1010 (D) 1111

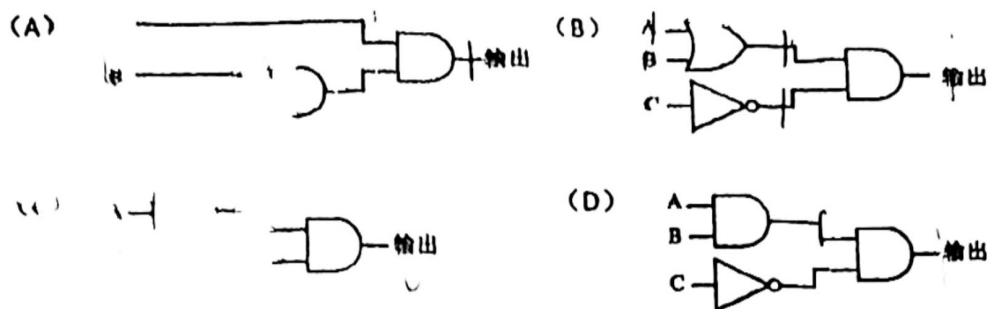
多选题（总计 3 题，每题 5 分）

多选、错选不得分，漏选得 2.5 分，全对得 5 分

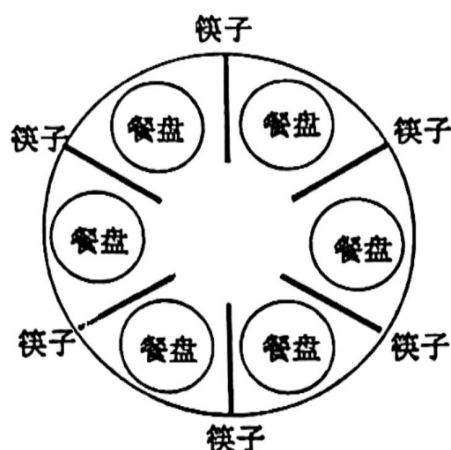
8 接上题，三种逻辑门：与门、或门、非门。如果给定如下输入输出对照表。请选择可能的逻辑门的布局图。（ ）

A	B	C	输出
0	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1





- 9 有六位哲学家围坐在一张圆桌前思考问题（没有语言交流），每人都有一个装着无限饭菜的餐盘，两个餐盘之间有一只筷子。如图所示。哲学家饿了可能随时想吃饭，吃饭需要



一双筷子，所以他可能会先从左边或者右边拿一只筷子、再从另外一边拿第二只筷子，吃完饭他会把筷子放回原处，给其他人用。这种“吃饭-思考-吃饭”的日子过了很多天，直到某一天碰巧每位哲学家同时从左边拿了一只筷子，都在等拿第二只筷子吃饭，结果全饿死了。为了避免这种情况发生，我们希望为每个哲学家吃饭制定规则，下面哪些能成功（ ）。

- (A) 规定首先尝试从右边拿第一只筷子，然后尝试从左边拿第二只筷子。
- (B) 规定当坐在自己左边的哲学家想要筷子时，无条件给他先用。
- (C) 将其中一只筷子换成金筷子，规定拿到金筷子就可以无条件拿到第二只筷子吃饭，并且吃完后，将两只筷子交换位置放回左右两边。
- (D) 给筷子编号，规定首先尝试拿编号较小的筷子，拿到之后再尝试拿编号较大的筷子。

- 10 某人从地球上一个点出发，向正南方向走了 2 公里，然后向正西方向走了 2 公里，紧接着向正北方向走了 2 公里，发现回到了出发点。请问他的出发点位于地球上的位置可能是在哪里？（ ）

- (A) 北极点
- (B) 北极附近
- (C) 南极点
- (D) 南极附近



数学题

单选题 (总计 16 题, 每题 2 分)

11 假设一个两位数等于其个位数字的平方与十位数字之和, 则有 () 个这样的两位数
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

12 已知集合: $M = \{(x, y) \mid |x| + |y| \leq 1\}$, $N = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq |x| + |y|\}$, 则有 ()

(A) $M = N$ (B) $M \subseteq N$ (C) $N \subseteq M$ (D) 前三个都不正确

13 将 6 个小球等概率、相互独立地染黑、白两色之一。则每个球的颜色都与其他 5 个球的一半以上颜色不同的概率为 ()。

(A) $\frac{1}{64}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{5}{16}$

14 已知函数 $f(x) = \sin x + x^3 + \frac{1}{x} + 3$, 若 $f(a) = 1$, 则 $f(-a) = ()$

(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 5

15 $(\sqrt{3}+1)^6$ 的整数部分为 ()

(A) 412 (B) 413 (C) 414 (D) 415

16 有 () 组有序数对 (b, c) 使得方程 $x^2 + bx + c = 0$ 和 $x^2 + cx + b = 0$ ($b, c \in \mathbb{Z}_+$) 同时没有两个不相等的实数根。

(A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 12

17 若 $f(x)$ 为有理函数, 且 $f(x+1) + f(x-1) = 2x^2 - 4x$, 则 $f(0) = ()$ 。

(A) -1 (B) 0 (C) 2 (D) 7

18 若正实数 x, y 满足 $x(x+2y) = 9$, 则 $x^5 y$ 的最大值为 ()

(A) 46 (B) 54 (C) 63 (D) 70

19 当将写有数码的纸倒过来看时, 数码 0, 1, 8 不变, 数码 6 与 9 互变, 其他数码在倒过来看时都没有意义。则将写有九位数的纸倒过来看时不变的九位数的个数为 ()

(A) 1110 (B) 1230 (C) 1410 (D) 1500

20 定义在 \mathbb{R} 上的函数 $y = f(x)$ 具有下述性质:

① 对任何 $x \in \mathbb{R}$, 都有 $f(x^3) = f^3(x)$;

② 对任何 $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, $x_1 \neq x_2$, 都有 $f(x_1) \neq f(x_2)$ 。

则 $f(0) + f(1) + f(-1)$ 的值是 ()

(A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) 不确定



21 已知等腰 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=3\sqrt{6}$, 半径为 $5\sqrt{2}$ 的圆分别与 AB, AC 切于点 B, C .

则顶点 A, B, C 所在圆的面积为 ().

- (A) 24π (B) 25π (C) 26π (D) 27π

22 方程 $\sqrt{2x^3+x+3}+\sqrt{x^3+x+1}=\sqrt{5x^3+3x+7}$ 的实数解的个数为 ()

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

23 已知 $60^\circ=3, 60^\circ=5$, 则 $12^{\frac{1}{2(1-3)}}$ = ()

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (C) 2 (D) 12

24 函数 $f(\theta)=\frac{2-\sin 2\theta}{2+\sin 2\theta}$ 的值域为 ()

- (A) $[\frac{1}{2}, 2]$ (B) $[\frac{1}{3}, 3]$ (C) $[\frac{1}{4}, 4]$ (D) $[\frac{1}{5}, 5]$

25 已知 $abc=1, a+b+c=2, a^2+b^2+c^2=3$, 则 $\frac{1}{ab+c-1}+\frac{1}{bc+a-1}+\frac{1}{ac+b-1}$ 的值是 ()

- (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) $-\frac{2}{3}$

26 $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2+n+1}{n!}$ 的值为 ()

- (A) $-\frac{2022}{2021!}-1$ (B) -1 (C) 1 (D) $\frac{2023}{2022!}-1$

多选题 (总计 6 题, 每题 3 分)

多选、错选不得分, 漏选得 1.5 分, 全对得 3 分

27 已知 $a \geq -2$, 且 $A=\{x|-2 \leq x \leq a\}, B=\{y|y=2x+3, x \in A\}, C=\{t|t=x^2, x \in A\}$.

若 $C \subseteq B$, 则下列说法正确的有 ()

- (A) $-2 \leq a < 0$ (B) $\frac{1}{2} \leq a \leq 2$ (C) $2 < a \leq 3$ (D) $a > 3$

28 下列说法错误的有 ()

- (A) 对任意实数 x , 均有 $\sin(\cos x) > \cos(\sin x)$
(B) 对任意实数 x , 均有 $\cos(\cos x) > \sin(\sin x)$
(C) 对任意实数 x , 均有 $\sin(\sin(\sin x)) > \sin(\cos(\cos x))$
(D) 对任意实数 x , 均有 $\sin(\cos(\cos x)) > \cos(\cos(\cos x))$

29 已知 $3^a=2, 5^b=3$, 则下列结论正确的有 ()

- (A) $a < b$ (B) $a + \frac{1}{a} < b + \frac{1}{b}$ (C) $a+b < 2ab$ (D) $a+a^b < b+b^a$



30 设 a, b 是两条不同直线, α, β 是两个不同平面, 则下列结论错误的有 ()

- (A) 若 $a \perp b, a \perp \alpha, b \subset \alpha$, 则 $b \parallel \alpha$; (B) 若 $a \parallel \alpha, \alpha \perp \beta$, 则 $a \perp \beta$;
(C) 若 $a \perp \beta, \alpha \perp \beta$, 则 $a \parallel \alpha$; (D) 若 $a \perp b, a \perp \alpha, b \perp \beta$, 则 $\alpha \perp \beta$.

31 在数列的每相邻两项之间插入此两项的和, 形成新的数列, 再把所得数列按照同样的方法不断构造出新的数列. 下面我们将数列 $\{1, 2\}$ 进行构造, 第1次得到数列 $\{1, 3, 2\}$; 第2次得到数列 $\{1, 4, 3, 5, 2\}$; ..., 第 $n(n \in \mathbb{N}^*)$ 次得到数列 $\{1, x_1, x_2, x_3, \dots, x_k, 2\}$;

记 $a_n = 1 + x_1 + x_2 + \dots + x_k + 2$, 数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项为 S_n , 则 ()

- (A) $k+1 = 2^n$ (B) $a_{n+1} = 3a_n - 3$ (C) $a_n = \frac{3}{2}(n^2 + 3n)$ (D) $S_n = \frac{3}{4}(3^{n+1} + 2n - 3)$

32 如图, 正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为2, E, F, G 分别为 BC, CC_1, BB_1 的中点. 则下列结论正确的是 ()

- (A) 直线 DB_1 与平面 AEF 垂直
(B) 直线 A_1G 与平面 AEF 平行
(C) 平面 AEF 截正方体所得的截面面积为 $\frac{9}{4}$
(D) 三棱锥 A_1-AEF 的体积等于 $\frac{2}{3}$

