



成人高考 考前模拟卷

ADULT THE UNIVERSITY ENTRANCE EXAM

■ 教研组 编

成人高考-高起点《理科数学》考前模拟卷

第 I 卷(选择题, 共 85 分)

一、选择题(本大题共 17 小题, 每小题 5 分, 共 85 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)。

1. 若 $\sin \alpha > \tan \alpha$, $\alpha \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, 则 $\alpha \in$ ()

A. $\left(-\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}\right)$

B. $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$

C. $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$

D. $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$

2. 在 $\triangle ABC$ 中, 若 $b = 2\sqrt{2}$, $c = \sqrt{6} + \sqrt{2}$, $\angle B = 45^\circ$, 则 a 等于 ()

A. 2

B. 2 或 $2\sqrt{2}$

C. $2\sqrt{3}$

D. 无解

3. 下列函数中, () 不是周期函数。

A. $y = \sin(x + \pi)$

B. $y = \sin \frac{1}{x}$

C. $y = 1 + \cos x$

D. $y = \sin 2\pi x$

4. 下列成立的式子是 ()

A. $0.8^{-0.1} < \log_3 0.8$

B. $0.8^{-0.1} > 0.8^{-0.2}$

C. $\log_3 0.8 < \log_4 0.8$

D. $3^{0.1} < 3^0$

5. 函数 $y = 2^x$ 的图像与函数 $x = \log_2 y$ 的图像 ()A. 关于 x 轴对称B. 关于 y 轴对称C. 关于直线 $y = x$ 对称

D. 是同一条曲线

6. 若函数 $f(x)$ 的定义域为 $[0, 1]$ 则 $f(\cos x)$ 的定义域为 ()

A. $[0, 1]$

B. $(-\infty, +\infty)$

C. $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

D. $\left[2k\pi - \frac{\pi}{2}, 2k\pi + \frac{\pi}{2}\right] (k \in \mathbb{Z})$

7. 曲线 $y = |x|$ 和 $x^2 + y^2 = 4$ 所围成的最小区域的面积是 ()

A. $\frac{\pi}{4}$

B. $\frac{3}{4}\pi$

C. π

D. $\frac{3}{2}\pi$

8. 已知集合 $M = \{1, -2, 3\}$, $N = \{-4, 5, 6, -7\}$, 从这两个集合中各取一个元素作为一个点的直角坐标, 其中在第一、二象限内不同的点的个数是 ()

A. 18

B. 16

C. 14

D. 10

9. 已知向量 $a \perp b$, $a = (-1, 2)$, $b = (x, 2)$, 则 $x =$ ()

A. 4

B. -8

C. 8

D. -4

10. 长方体有一个公共顶点的三个面的面积分别为 4, 8, 18, 则此长方体的体积为 ()

A. 12

B. 24

C. 36

D. 48

11. 已知直线 $l_1: x + 2 = 0$ 和 $l_2: y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x$, l_1 与 l_2 的夹角是 ()

A. 45°

B. 60°

C. 120°

D. 150°

12. $x = 45^\circ$ 是 $\tan x = 1$ 的

A. 充分但非必要条件

B. 必要但非充分条件

C. 充要条件

D. 既非充分又非必要条件

13. 圆 $\begin{cases} x = 1 + r \cos \theta \\ y = -2 + r \sin \theta \end{cases}$ (θ 为参数) 的圆心在 () 点上。

A. $(1, -2)$

B. $(0, 5)$

C. $(5, 5)$

D. (0,0)

14. 过点 (2, -2) 且与双曲线 $x^2 - 2y^2 = 2$ 有公共渐近线的双曲线方程是 ()

A. $-\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$

B. $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{4} = 1$

C. $-\frac{x^2}{2} + y^2 = 1$

D. $-\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$ 或 $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{4} = 1$

15. 过点 $P(2, -3)$ 与圆 $x^2 + y^2 - 4x - 5 = 0$ 相切的直线方程是 ()

A. $y = 5$

B. $x = 5$

C. $y = -5$

D. $x = -5$

16. 若 $a < b < 0$, 则下列不等式中不成立的是 ()

A. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

B. $\frac{1}{a-b} > \frac{1}{a}$

C. $|a| > |b|$

D. $a^2 > b^2$

17. 直三棱柱的每个侧面的面积为 5, 底面积是 10, 全面积是 ()

A. 15

B. 20

C. 25

D. 35

第 II 卷（非选择题，共 65 分）

二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分）

18. 椭圆的中心在原点，一个顶点和一个焦点分别是在直线 $x+3y-6=0$ 与两坐标轴的交点，则此椭圆的标准方程为_____。

19. $f(u)=u-1$, $u=\varphi(x)=\lg x$, 则 $f[\varphi(10)]=$ _____。

20. $\lg(\tan 43^\circ \tan 45^\circ \tan 47^\circ) =$ _____。

21. 已知 $A(2, 1)$, $B(3, -9)$, 直线 $l: 5x+y-7=0$ 与直线 AB 交于 P 点, 点 P 分 AB 所成的比为_____。

三、解答题（本大题共 4 小题，共 49 分）

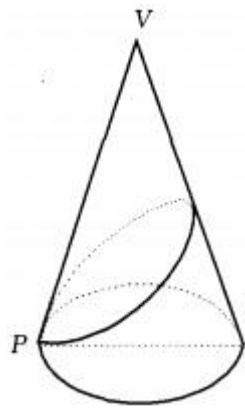
22. 在边长为 a 的正方形中作一矩形，使矩形的顶点分别在正方形的四条边上，而它的边与正方形的对角线平行，问如何作法才能使这个矩形的面积最大？

23. 设函数 $f(x)=e^x-x-1$

(1) 求 $f(x)$ 的单调区间；

(2) 求 $f(x)$ 的极值。

24. 已知正圆锥的底面半径是 1cm ，母线为 3cm ， P 为底面圆周上一点，由 P 绕过圆锥回到 P 点的最短路径如图所示，由顶点 V 到这条路线的最小距离是多少？



25. 甲、乙二人各射击一次，若甲击中目标的概率为 0.8 ，乙击中目标的概率为 0.6 ，试计算：

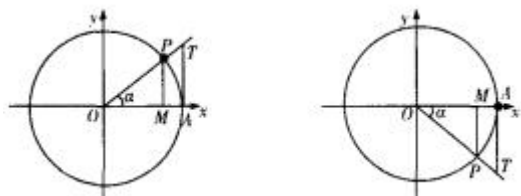
- (I) 二人都击中目标的概率；
- (II) 恰有一人击中目标的概率；
- (III) 最多有一人击中目标的概率。

成人高考-高起点《理科数学》考前模拟卷答案及解析

一、选择题

1. 【答案】B

【解析】首先做出单位圆，然后根据问题的约束条件，利用三角函数线找出满足条件的 α 角取值范围。



$$\because \sin \alpha > \tan \alpha, \alpha \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right),$$

$$\text{又} \because \sin \alpha = MP, \tan \alpha = AT,$$

$$(1) \quad 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}, \sin \alpha < \tan \alpha$$

$$(2) \quad -\frac{\pi}{2} < \alpha < 0, \sin \alpha > \tan \alpha$$

故选 B。

2. 【答案】B

【解析】

已知两边和其中一边的对角，解三角形时会出现一解、两解、无解的情况，

$$\text{用余弦定理 } b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B,$$

$$\text{可得: } (2\sqrt{2})^2 = a^2 + (\sqrt{6} + \sqrt{2})^2 - 2a(\sqrt{6} +$$

$$\sqrt{2}) \cos 45^\circ$$

$$\Rightarrow 8 = a^2 + (8 + 2\sqrt{6} \times \sqrt{2}) - 2(\sqrt{6} + \sqrt{2}) \frac{\sqrt{2}}{2} a$$

$$\Rightarrow 0 = a^2 + 2\sqrt{12} - (\sqrt{6} + \sqrt{2})\sqrt{2}a$$

$$\Rightarrow a^2 - (\sqrt{12} + 2)a + 4\sqrt{3} = 0,$$

解出 $a =$

$$\frac{\sqrt{12}+2 \pm \sqrt{16+4 \sqrt{12}-4 \times 4 \sqrt{3}}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{12}+2 \pm \sqrt{16-8 \sqrt{3}}}{2}$$

$$= \sqrt{3}+1 \pm (\sqrt{3}-1)$$

$$= \begin{cases} 2\sqrt{3} \\ 2 \end{cases}.$$

$$(\text{提示: } \sqrt{4-2\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3}-1)^2})$$

3. 【答案】B

【解析】A 是周期函数，B 不是周期函数，C 是周期函数，D 是周期函数。

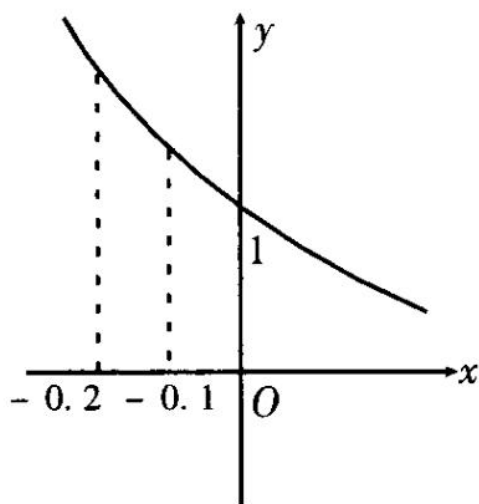
4. 【答案】C

【解析】A, $0.8^{-0.1}$, 因为 $a=0.8 < 1$, 为减函数, 又因为 $x < 0$, 所以 $0.8^{-0.1} > 1$; $\log_3 0.8$, 因为 $a=3 > 1$, 为增函数, $0 < x < 1$, 所以 $\log_3 0.8 < 0$, 所以 $0.8^{-0.1} > \log_3 0.8$, 故 A 错。

B, $0.8^{-0.1}$ (如图), 因为 $a=0.8 < 1$, 为减函数, 又因为 $-0.1 > -0.2$, 所以 $0.8^{-0.1} < 0.8^{-0.2}$, 故 B 错。

C, $\log_3 0.8$ 与 $\log_4 0.8$ 两个数值比大小, 分别看作 $y_1 = \log_3 x$ 与 $y_2 = \log_4 x$ 底不同, 真数相同, $a > 1$, $0 < x < 1$ 时, 底大, 对大, 故 C 正确。

D, 因为 $a=3 > 1$, 为增函数, $3^{0.1} > 3^0 = 1$, 故 D 错。



5. 【答案】D

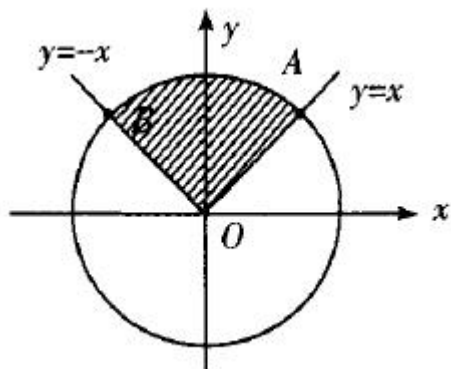
【解析】函数 $y=2^x$ 与函数 $x=\log_2 y$ ，是指对函数的两种书写方式，不是互为反函数，故是同一条曲线，但在 $y=2^x$ 中， x 为自变量， y 为函数，在 $x=\log_2 y$ 中， y 为自变量， x 为函数。

6. 【答案】D

【解析】求 $f(\cos x)$ 的定义域，就是求自变量 x 的取值范围，由已知函数 $f(x)$ 的定义域为 $[0, 1]$ ，利用已知条件，将 $\cos x$ 看作 x ，得 $0 \leq \cos x \leq 1$ ， $2k\pi - \frac{\pi}{2} \leq x \leq 2k\pi + \frac{\pi}{2} (k \in \mathbb{Z})$

7. 【答案】C

【解析】利用弧度制中的面积公式 $S = \frac{1}{2} L \cdot r$ ，如图



$$\because x^2 + y^2 = 4 = 2^2,$$

$$\therefore r = 2.$$

$$\widehat{AB} = L = \frac{1}{4} \cdot 2\pi r,$$

$$\therefore S = \frac{1}{2} \times \frac{2\pi \times 2}{4} \times 2 = \pi.$$

8. 【答案】C

【解析】(1) 因为第一象限的点的坐标为 $x > 0, y > 0$ ；从 $\{1, -2, 3\}$ 的 1、3 中取一个，有 C_2^1 种，所以只能从 $\{-4, 5, 6, -7\}$ 的 5、6 中取一个，有 C_2^1 种，共有 8 种。

(2) 第二象限的点的坐标为 $x < 0, y > 0$ 。从 M 中取 -2 做横坐标，从 N 中取 5、6 做纵坐标，有 2 种；从 N 中取 -4、-7 做横坐标，从 M 中取 1、3 做纵坐标，有 4 种。共有 $8+2+4=14$ 。

9. 【答案】A

【解析】 $\because a \perp b$

$$\therefore a \cdot b = (-1, 2) \cdot (x, 2) = 0,$$

$$\text{即 } -1 \cdot x + 2 \times 2 = 0, -x + 4 = 0, x = 4$$

10. 【答案】B

【解析】设长方体的长、宽、高分别为 x 、 y 、 z ，则长方体有一个公共顶点的三个面的面积分别为 xy 、 yz 、 xz ，则

$$xy \cdot yz \cdot xz = x^2 y^2 z^2 = (xyz)^2$$

$$\text{又 } \because 4 \times 8 \times 18 = 576 = 24^2$$

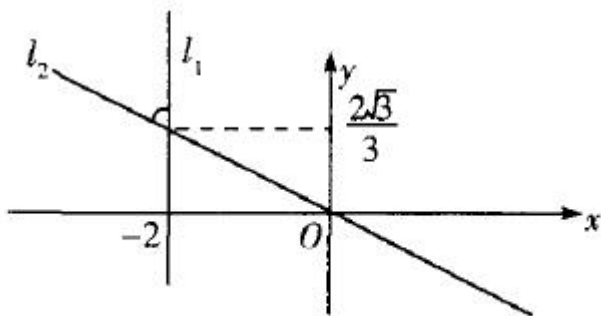
$$\therefore V = x \cdot y \cdot z = 24$$

11. 【答案】B

【解析】直线 l_1 与 l_2 相交所成的锐角或直角叫做 l_1 与 l_2 的夹角，即 $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ ，而选项 C、D 都大于 90° ，所以 C、D 排除。

$\because l_1$ 的斜率不存在，所以不能用 $\tan \theta =$

$\left| \frac{k_2 - k_1}{1 + k_2 k_1} \right|$ 求夹角，可画图观察出 $\theta = 60^\circ$ 。



12. 【答案】A

【解析】因为 $x = 45^\circ \rightarrow \tan x = 1$ ，所以 $x = 45^\circ$ 是 $\tan x = 1$ 的充分条件，又因为 $\tan x = 1 \rightarrow$

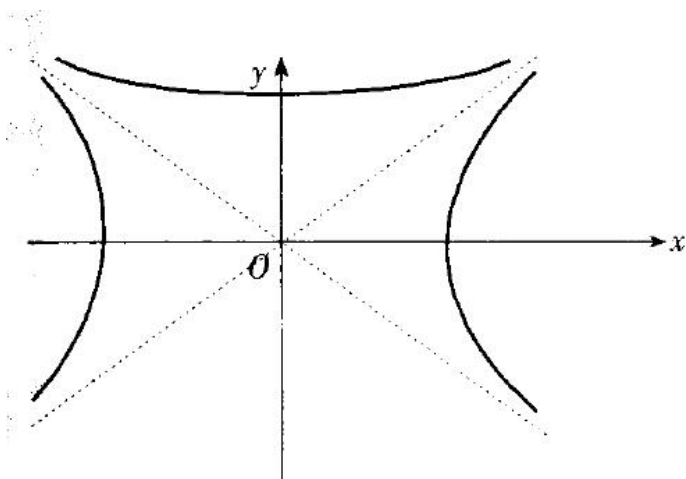
$x = 45^\circ + k \times 180^\circ$ ，不一定能推出 $x = 45^\circ$ ，所以 $x = 45^\circ$ 是 $\tan x = 1$ 的充分但非必要条件。

13. 【答案】A

【解析】因为 $\begin{cases} x=1+r\cos\theta \\ y=-2+r\sin\theta \end{cases}$, $\therefore$ 圆的圆心为 $O(1, -2)$

14. 【答案】A

【解析】将双曲线方程化为标准式方程, 如图,



$$x^2 - 2y^2 = 2 \Rightarrow \frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{1} = 1 \Rightarrow a = \sqrt{2}, b = 1, \text{ 可知焦}$$

点在 x 轴上, 渐近线方程为:

$$y = \pm \frac{b}{a}x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}x, \text{ 设所求双曲线标准}$$

方程为: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. 由已知可知渐近线方程为

$$y = \pm \frac{a}{b}x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}x, \text{ 设 } a = \sqrt{2}h, b = 2h, \text{ 又过点}$$

$(2, -2)$,

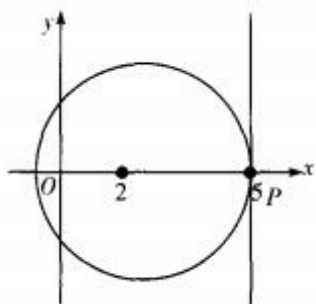
$$\text{将 } (2, -2) \text{ 代入方程可得: } \frac{(-2)^2}{(\sqrt{2})^2 h^2} - \frac{2^2}{(2h)^2} = 1 \Rightarrow$$

$$h^2 = 1, \text{ 所以所求双曲线标准方程为: } \frac{y^2}{2} - \frac{x^2}{4} = 1.$$

15. 【答案】B

【解析】将圆的一般方程配方得出圆的标准方程，

$$\because x^2 + y^2 - 4x - 5 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 + y^2 = 9 = 3^2$$

则点 $P(5,0)$ 在圆上只有一条切线（如图），即 $x=5$ 

16. 【答案】B

【解析】 $\because a < b < 0$, $\therefore \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$, 选项 A 成立, 讨论 B 是否成立时, 可用作差比较法:

$$\therefore \frac{1}{a-b} - \frac{1}{a} = \frac{a - (a-b)}{(a-b)a} = \frac{b}{a(a-b)},$$

$$\therefore \begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \\ a-b < 0 \end{cases}, \therefore \frac{b}{a(a-b)} < 0,$$

即 $\frac{1}{a-b} < \frac{1}{a}$, 故选项 B 不成立.

17. 【答案】D

【解析】求全面积=侧面积+2 底面积= $5 \times 3 + 10 \times 2 = 35$, 应选 D。误选 C, 错误的原因是只加了一个底面的面积。

二、填空题

18. 【答案】 $\frac{x^2}{40} + \frac{y^2}{4} = 1$ 或 $\frac{y^2}{40} + \frac{x^2}{4} = 1$

【解析】原直线方程可化为 $\frac{x}{6} + \frac{y}{2} = 1$ ，交点 $(6, 0)$ ， $(0, 2)$ 。当点 $(6, 0)$ 是椭圆一个焦

点，点 $(0, 2)$ 是椭圆一个顶点时， $c=6$ ， $b=2$ ， $a^2=40$ ，所以 $\frac{x^2}{40} + \frac{y^2}{4} = 1$

当点 $(0, 2)$ 是椭圆一个焦点，点 $(6, 0)$ 是椭圆一个顶点时， $c=2$ ， $b=6$ ， $a^2=40$ ，所以

$$\frac{y^2}{40} + \frac{x^2}{4} = 1。$$

19. 【答案】 0

【解析】 $\because \varphi(x) = \lg x$ ，

$$\therefore \varphi(10) = \lg 10 = 1,$$

$$\therefore f(\varphi 10) = \varphi(10) - 1 = 1 - 1 = 0.$$

20. 【答案】 0

【解析】 $\lg(\tan 43^\circ \tan 45^\circ \tan 47^\circ)$

$$= \lg(\tan 43^\circ \tan 45^\circ \cot 43^\circ)$$

$$= \lg \tan 45^\circ$$

$$= \lg 1$$

$$= 0$$

21. 【答案】 4

【解析】由直线方程的两点式可得，过 $A(2, 1)$ ， $B(3, -9)$ 的方程为：

$$L_{AB} : \frac{x-2}{3-2} = \frac{y-1}{-9-1},$$

$$\text{则} \begin{cases} 10x + y - 21 = 0 \\ 5x + y - 7 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{14}{5} \\ y = -7 \end{cases},$$

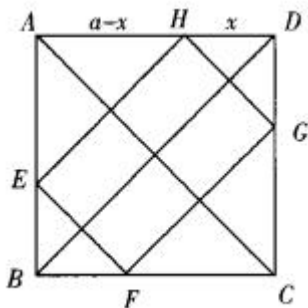
$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda} = \frac{2 + \lambda \cdot 3}{1 + \lambda}, \text{即}$$

$$\frac{14}{5} = \frac{2+3\lambda}{1+\lambda}$$

$$\lambda = 4$$

三、解答题

22. 【答案】ABCD 是边长为 a 的正方形，EFGH 是要作的矩形。



设 $HD = x, (0 < x < a)$

则 $AH = a - x$.

由已知 $EH \parallel BD, HG \parallel AC$,

$\therefore \triangle AEH$ 与 $\triangle DHG$ 都是等腰三角形,

于是 $HG = \sqrt{2}x, HE = \sqrt{2}(a - x)$,

用 y 表示矩形的面积,

则 $y = \sqrt{2}x \cdot \sqrt{2}(a - x) = -2x^2 + 2ax$

$$= -2\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + \frac{a^2}{2},$$

又 $0 < x < a$,

$$\therefore \text{当 } x = \frac{a}{2} \text{ 时, } y_{\max} = \frac{a^2}{2}.$$

可知正方形各边中点连得的矩形(即正方形)的

面积最大,其值为 $\frac{a^2}{2}$.

23. (1) 函数的定义域为 $(-\infty, +\infty)$,

$$f'(x) = (e^x - x - 1)' = e^x - 1,$$

$$\text{令 } f'(x) = 0, e^x - 1 = 0, \text{ 得 } x = 0,$$

$$\text{当 } x \in (-\infty, 0) \text{ 时, } f'(x) < 0,$$

$$x \in (0, +\infty) \text{ 时, } f'(x) > 0,$$

$\therefore f(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 内单调减少, 在 $(0, +\infty)$ 单

调增加.

$$(2) f(0) = e^0 - 0 - 1 = 1 - 1 = 0$$

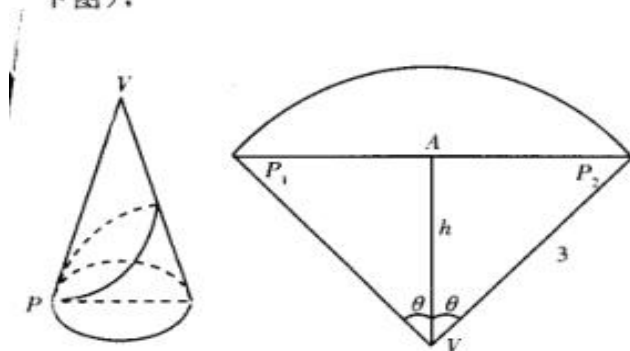
又 $\because f(x)$ 在 $x=0$ 左侧单调减少, 在 $x=0$

右侧单调增加,

$\therefore x=0$ 为极小值点, 且 $f(x)$ 的极小值为 0.

24. 【答案】

4. 圆锥的曲面沿着母线剪开, 展开成一个平面 (如下图所示),



24 题答案图

其半径 $VP=3$, 弧长 $=2\pi \cdot 1=2\pi$ 的扇形,

$\because$ 圆锥的底面半径为 1, 于是围绕圆锥的最短路线对应于扇形内是 P_1 到 P_2 的最短距离, 就是弦 P_1P_2 ,

由 V 到这条路线的最短距离是图中的线段 $h=AV$,

依据弧长公式 $2\pi=2\theta \cdot 3$,

得 $\theta=\frac{\pi}{3}$, $\therefore h=3\cos\theta=3\times\cos\frac{\pi}{3}=\frac{3}{2}$.

25. 【答案】

设甲射击一次击中目标为事件 A , 乙射击一次击

中目标为事件 B .

由已知得 $P(A)=0.8, P(\bar{A})=1-0.8=0.2$,

$$P(B)=0.6, P(\bar{B})=1-0.6=0.4.$$

$$\begin{aligned} \text{(I)} P(A \cdot B) &= P(A) \cdot P(B) = 0.8 \times 0.6 = \\ &0.48. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(II)} P(A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B) &= P(A \cdot \bar{B}) + P(\bar{A} \cdot B) = \\ &0.8 \times 0.4 + 0.2 \times 0.6 = 0.44. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(III)} P(A \cdot B) &= 0.48, \text{故所求为 } 1 - P(A \cdot B) = \\ &1 - 0.48 = 0.52. \end{aligned}$$

成人 高考

考前模拟卷