

2023 届高三考试 数学试题参考答案(理科)

1. C 【解析】本题考查复数的运算,考查数学运算的核心素养.

$$(\frac{1}{2}+i)^2 - (1-\frac{1}{2}i)^2 = -\frac{3}{4} + i - (-\frac{3}{4} - i) = -\frac{3}{2} + 2i.$$

2. B 【解析】本题考查集合的新概念与集合元素的互异性,考查数学运算的核心素养.

因为 $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{-1, 1, 3\}$, 所以 $A * B = \{-3, -1, 0, 1, 3\}$, 故 $A * B$ 中元素的个数为 5.

3. C 【解析】本题考查排列组合的实际应用,考查应用意识.

依题意可知,甲、乙、丙三位参赛选手的参赛歌曲的选法共有 $C_3^1 C_2^1 C_1^1 = 400$ 种.

4. A 【解析】本题考查圆与圆的位置关系、充分必要条件,考查直观想象、逻辑推理的核心素养.

因为圆 $x^2 + y^2 = 1$ 内切于圆 $(x-1)^2 + y^2 = 4$, 所以 " $x^2 + y^2 \leq 1$ " 是 " $(x-1)^2 + y^2 \leq 4$ " 的充分不必要条件.

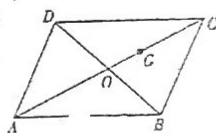
5. D 【解析】本题考查解三角形,考查数学运算的核心素养.

$$\because 9 \sin^2 B = 4 \sin^2 A, \therefore 9b^2 = 4a^2, \text{ 即 } b = \frac{2a}{3},$$

$$\because \cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} = \frac{a^2 + \frac{4a^2}{9} - c^2}{\frac{4a^2}{3}} = \frac{1}{4}, \therefore (\frac{c}{a})^2 = \frac{10}{9}, \text{ 则 } \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{10}}{3}.$$

6. C 【解析】本题考查平面向量的线性运算,考查直观想象与逻辑推理的核心素养.

如图,设 AC 与 BD 相交于点 O , 由 G 为 $\triangle BCD$ 的重心, 可得 O 为 BD 的中点, $CG = 2GO$, 则 $\vec{AG} = \vec{AO} + \vec{OG} = \vec{AO} + \frac{1}{3}\vec{OC} = \frac{4}{3}\vec{AO} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AD}) = \frac{2}{3}\vec{AB} + \frac{2}{3}\vec{AD}$, 可得 $x = y = \frac{2}{3}$, 故 $3x + y = \frac{8}{3}$.



7. B 【解析】本题考查简单的线性规划,考查数形结合的数学思想.

作出可行域(图略), 由图可知, 当直线 $m = 3y - x$ 过点 $(1, 2)$ 时, m 取得最大值 5, 故 $z = 3y - x - 5$ 的最大值为 0.

8. C 【解析】本题考查函数的实际应用,考查数学运算的核心素养与应用意识.

由题意可知 $\frac{e^{5a+b}}{e^{a+b}} = e^4 = 3 + 1$, 解得 $e^4 = \sqrt{2}$, 由 $e^{3a+b} = 60$, 可得 $e^{6a+b} = e^{3a+b} \cdot (e^4)^3 = 60 \times (\sqrt{2})^3 = 120\sqrt{2} \approx 169.2$ (元/千克), 最接近 170 元/千克.

9. B 【解析】本题考查类比推理与正四面体的内切球、外接球的体积,考查推理论证能力与空间想象能力.

设正四面体 $PABC$ 的内切球与外接球的半径分别为 R_1, R_2 , 点 P 到底面 ABC 的距离为 H , 底面 ABC 的面积为 S , 由等体积法得 $R_1 = \frac{3 \times \frac{1}{3}SH}{4S} = \frac{1}{4}H$. 设 $AB = a$, 正 $\triangle ABC$ 的中心为 O , 则 $OA = \frac{\sqrt{3}}{2}a \times \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}a$, $H = \sqrt{a^2 - OA^2} = \frac{\sqrt{6}}{3}a$, 由 $(H - R_2)^2 + OA^2 = R_2^2$, 得 $R_2 = \frac{\sqrt{6}}{4}a = \frac{3}{4}H = 3R_1$, 故 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_1^3}{\frac{4}{3}\pi(R_2^3 - R_1^3)} = \frac{1}{26}$.

10. D 【解析】本题考查抽象函数的奇偶性、对称性和单调性,考查数学抽象与逻辑推理的核心素养.

由 $f(x+1)$ 是奇函数, 得 $f(x)$ 的图象关于点 $(1, 0)$ 对称, 则 $f(1) = 0$, 所以 ① 正确.

由 $g(3 - \frac{x}{2})$ 是偶函数, 得 $g(3 - \frac{x}{2}) = g(3 + \frac{x}{2})$, 则 $g(x)$ 的图象关于直线 $x = 3$ 对称, 所以 ② 正确.

取 $f(x) = (x-1)^3$, $g(x) = 3(x-3)^2$, 则 $f(x)$ 与 $g(x)$ 在 $(3, +\infty)$ 上都单调递增, 所以 ③ 正确.

11. A 【解析】本题考查双曲线的定义与性质,考查直观想象与逻辑推理的核心素养.

由题可知 $e = \sqrt{1+m} = 2$, 则 $m = 3$, 所以 $A(-2, 0)$, $B(2, 0)$ 分别为 C 的左、右焦点, 则 $|PA| - |PB| = 2a = 2$. 设 P 到直线 $12x - 5y = 0$ 的距离为 d , B 到直线 $12x - 5y = 0$ 的距离为 d_1 , 且 $d_1 = \frac{24}{13}$, 则 $d + |PA| = d + |PB| + 2 \geq d_1 + 2 = \frac{24}{13} + 2 = \frac{50}{13}$.

12. B 【解析】本题考查导数的应用与三角恒等变换,考查数学抽象、数学运算与逻辑推理的核心素养.

$$\text{设函数 } g(x) = \frac{f(x)}{x + \frac{1}{x}}, \text{ 则 } g'(x) = \frac{f'(x)(x + \frac{1}{x}) - f(x)(1 - \frac{1}{x^2})}{(x + \frac{1}{x})^2} = \frac{f'(x)(x^2 + 1) - f(x)(x - \frac{1}{x})}{x(x + \frac{1}{x})^2}$$

所以 $g(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上单调递减. 因为 $\theta \in (0, \frac{\pi}{4})$, 所以 $a \in (0, 1)$, $b = \sqrt{2} \sin(\theta + \frac{\pi}{4}) \in (1, \sqrt{2})$, 则 $g(a) >$

$$g(1) > g(b), \text{ 即 } \frac{\tan \theta f(a)}{\tan^2 \theta + 1} > \frac{f(1)}{2} > \frac{bf(b)}{b^2 + 1}.$$

因为 $\tan^2 \theta + 1 = \frac{1}{\cos^2 \theta}$, 所以 $\frac{\tan \theta f(a)}{\tan^2 \theta + 1} = f(a) \sin \theta \cos \theta$, 所以 $f(1) < f(a) \sin 2\theta$, 因为 $f(a)$ 的符号不确定, 所以 $f(1) < f(a)$ 未必成立.

$$\text{因为 } b^2 + 1 = 2 + \sin 2\theta, \text{ 所以 } f(1) > \frac{2bf(b)}{2 + \sin 2\theta} \text{ 由 } \frac{\tan \theta f(a)}{\tan^2 \theta + 1} > \frac{bf(b)}{b^2 + 1}, \text{ 得 } f(a) \sin \theta \cos \theta > \frac{(\sin \theta + \cos \theta) f(b)}{2 + \sin 2\theta}.$$

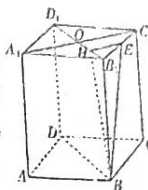
$$\text{即 } f(a)(2 + \sin 2\theta) > f(b)(\frac{1}{\sin \theta} + \frac{1}{\cos \theta}).$$

13.4 【解析】本题考查导数的几何意义, 考查逻辑推理与数学运算的核心素养.

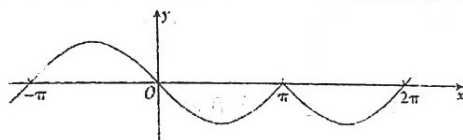
$$h'(r) = 3r^2 + \frac{1}{\sqrt{r}}, \text{ 依题意可得当 } t=1 \text{ 时, 液体高度的瞬时变化率为 } h'(1) = 4 \text{ cm/s}.$$

14. $\frac{1}{4}$ 【解析】本题考查线面角, 考查空间想象能力与推理论证能力.

设底面 $A_1B_1C_1D_1$ 的中心为 O , 可证 $OC_1 \perp$ 平面 BB_1D_1D , 取 OB_1 的中点 H , 连接 EH , 则 $EH \parallel OC_1$, 所以 $EH \perp$ 平面 BB_1D_1D , 连接 BH , 则 $\angle HBE$ 为 BE 与平面 BB_1D_1D 所成的角. 因为 $AB = 2$, $AA_1 = \sqrt{7}$, 所以 $EH = \frac{1}{2} OC_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $BE = \sqrt{(\sqrt{7})^2 + 1^2} = 2\sqrt{2}$, $\sin \angle HBE = \frac{EH}{BE} = \frac{1}{4}$.



15. ②③④ 【解析】本题考查符号函数与三角函数的图象及其性质, 考查直观想象与逻辑推理的核心素养.



$$\text{依题意可得 } f(x) = \text{sgn}(x - \pi) \sin x = \begin{cases} -\sin x, & x < \pi, \\ 0, & x = \pi, \\ \sin x, & x > \pi, \end{cases} \text{ 作出 } f(x) \text{ 的部分图象, 如图所示,}$$

由图可知, $f(x)$ 在 $[\frac{\pi}{2}, \pi]$ 上单调递增, $f(\lg 2) = -f(\lg \frac{1}{2})$, $f(x)$ 的值域为 $[-1, 1]$, $f(x)$ 的图象关于直线 $x = \pi$ 对称, 故所有真命题的序号是 ②③④.

16. $\frac{\sqrt{13}}{13}$ 【解析】本题考查椭圆定义的综合应用, 考查化归与转化的数学思想.

不妨设 $A(-2, 0)$, $B(2, 0)$, $C(0, -1)$, $D(0, 1)$, 则 A, B 为椭圆 $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{2} = 1$ 的焦点,

则 $|PA| + |PB| = 2\sqrt{6}$, 所以 $|PC| + |PD| = 2\sqrt{6}$, 所以 P 为椭圆 $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{6} = 1$ 上一点,

$$\text{由 } \begin{cases} \frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{2} = 1, \\ \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{6} = 1, \end{cases} \text{ 解得 } y^2 = \frac{6}{13}, \text{ 则 } |y| = \frac{\sqrt{78}}{13}, \text{ 故 } P \text{ 到 } x \text{ 轴的距离为 } \frac{\sqrt{78}}{13}.$$

17. 解: (1) 选 ②.

$$\text{依题意可得 } \begin{cases} a_1^2 - d^2 = (a_1 - d)(a_1 + d) = 5, \\ a_2 = a_1 + d = 5, \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} a_1 = 3, \\ d = 2, \end{cases} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{故 } a_n = a_1 + (n-1)d = 2n+1. \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

$$(2) \text{ 由 (1) 知, } b_n = a_n d^n = (2n+1)2^n, \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$

$$\text{则 } S_n = 3 \times 2 + 5 \times 2^2 + \dots + (2n+1)2^n, \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

$$\text{所以 } 2S_n = 3 \times 2^2 + 5 \times 2^3 + \dots + (2n+1)2^{n+1}, \dots\dots\dots 8 \text{ 分}$$

$$\text{所以 } -S_n = 6 + 2 \times (2^2 + 2^3 + \dots + 2^n) - (2n+1)2^{n+1} \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

$$= 6 + 2 \times \frac{2^2 - 2^{n+1}}{1-2} - (2n+1)2^{n+1} = (1-2n)2^{n+1} - 2, \dots\dots\dots 11 \text{ 分}$$

$$\text{故 } S_n = (2n-1)2^{n+1} + 2. \dots\dots\dots 12 \text{ 分}$$

【注】若选 ①, 则 $d = \frac{a_5 - a_2}{6-2} = \frac{9}{4}$, $a_1 = a_2 - d = \frac{1}{4} \notin \mathbb{Z}$, 故不能选 ①, 若考生选了 ①, 也没有说明不能选 ①, 本题不得分. $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

18. 解: (1) 由 $10 \times (0.01 + 0.03 + m + 2m) = 1$, 得 $m = 0.02$. $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

这 100 名参赛学生的平均成绩约为 $0.01 \times 10 \times 65 + 0.03 \times 10 \times 75 + 0.02 \times 10 \times 85 =$ $\dots\dots\dots 4 \text{ 分}$

82 分. $\dots\dots\dots 4 \text{ 分}$

故估计所有参赛学生的平均成绩为 82 分. 5 分

(2) 获得表彰的学生人数的频率为 $\frac{50}{500} = 0.1$, 6 分

设获得表彰的学生的最低分数线为 x , 由分数在区间 $[90, 100]$ 的频率为 $10 \times 0.02 = 0.2$, 可知 $x \in (90, 100)$, 7 分

由 $(100 - x) \times 0.02 = 0.1$, 得 $x = 95$, 8 分

故估计获得表彰的学生的最低分数线为 95 分. 9 分

(3) 这 100 名学生成绩不低于 80 分的频率为 $(m + 2m) \times 10 = 0.6$, 10 分

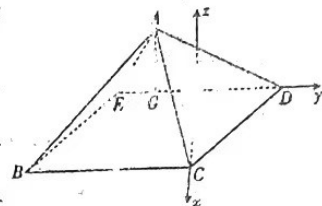
则 $X \sim B(20, 0.6)$, 12 分

故 $D(X) = 20 \times 0.6 \times (1 - 0.6) = 4.8$ 12 分

19. 解: (1) 如图, 过 A 作 $AG \perp DE$ 于 G , 1 分

因为侧面 $ADE \perp$ 底面 $BCDE$, 且侧面 $ADE \cap$ 底面 $BCDE = DE$, 所以 $AG \perp$ 底面 $BCDE$ 2 分

设 $DE = a$, 因为 $AE \perp AD$, $\angle ADE = 30^\circ$, 所以 $AG = AD \cdot \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}a$.
 $\times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}a$ 3 分



因为 $\angle BCD = 120^\circ$, 所以底面 $BCDE$ 的面积 $S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \times 2 = \frac{\sqrt{3}}{2}a^2$, 4 分

所以四棱锥 $A-BCDE$ 的体积 $V = \frac{1}{3}S \cdot AG = \frac{a^3}{8} = 1$, 解得 $DE = a = 2$ 5 分

(2) 取 DE 的中点 O , 连接 OC ,
以 OC 的方向为 x 轴的正方向建立如图所示的空间直角坐标系, 设 $BC = 4$,

则 $D(0, 2, 0)$, $E(0, -2, 0)$, $C(2\sqrt{3}, 0, 0)$, $B(2\sqrt{3}, -4, 0)$, $A(0, -1, \sqrt{3})$ 6 分

设平面 ABE 的法向量为 $m = (x, y, z)$, $\overrightarrow{BE} = (-2\sqrt{3}, 2, 0)$, $\overrightarrow{EA} = (0, 1, \sqrt{3})$,

则 $\begin{cases} m \cdot \overrightarrow{BE} = -2\sqrt{3}x + 2y = 0, \\ m \cdot \overrightarrow{EA} = y + \sqrt{3}z = 0, \end{cases}$ 7 分

令 $z = 1$, 得 $m = (-1, -\sqrt{3}, 1)$ 8 分

设平面 ACD 的法向量为 $n = (x', y', z')$, $\overrightarrow{DA} = (0, -3, \sqrt{3})$, 则 $\begin{cases} n \cdot \overrightarrow{CD} = -2\sqrt{3}x' + 2y' = 0, \\ n \cdot \overrightarrow{DA} = -3y' + \sqrt{3}z' = 0, \end{cases}$ 9 分

令 $x' = 1$, 得 $n = (1, \sqrt{3}, 3)$ 10 分

因为 $\cos \langle m, n \rangle = \frac{m \cdot n}{|m| |n|} = \frac{-1 - 3 + 3}{\sqrt{5} \times \sqrt{13}} = -\frac{\sqrt{65}}{65}$, 11 分

所以 $\tan \langle m, n \rangle = -8$, 故平面 ABE 与平面 ACD 所成钝二面角的正切值为 -8 12 分

20. 解: (1) 将 $y = \frac{1}{2}x - 1$ 代入 $x^2 = -2py$, 得 $x^2 + px - 2p = 0$, 1 分

则 $x_M + x_N = -p$, $x_M x_N = -2p$ 2 分

则 $(x_M + 1)(x_N + 1) = x_M + x_N + x_M x_N + 1 = -8p + 1 = -8$, 解得 $p = 3$, 4 分

故 C 的方程为 $x^2 = -6y$ 5 分

(2) 设 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, 则 $A'(-x_1, y_1)$, 6 分

联立方程组 $\begin{cases} y = kx - \frac{3}{2} (k \neq 0), \\ x^2 = -6y, \end{cases}$ 整理得 $x^2 + 6kx - 9 = 0$, $\Delta = 36k^2 + 36 > 0$,
 $x_1 + x_2 = -6k$, $x_1 x_2 = -9$, 7 分

所以 $k_{A'B} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - (-x_1)} = \frac{x_2^2 - x_1^2}{-6(x_2 + x_1)} = -\frac{x_2 - x_1}{6}$, 9 分

因此直线 $A'B$ 的方程为 $y - (-\frac{3}{2}) = \frac{x_2 - x_1}{-6}(x - x_1)$, 10 分

整理得 $y = -\frac{1}{6}x(x_2 - x_1) - \frac{x_1 x_2}{6}$, 即 $y = -\frac{1}{6}x(x_2 - x_1) + \frac{3}{2}$, 11 分

当 $x = 0$ 时, $y = \frac{3}{2}$, 故直线 $A'B$ 过定点 $(0, \frac{3}{2})$ 12 分



21. 解: (1) $f(x)$ 的定义域为 $(0, +\infty)$, 由 $x_0 + 1 > \frac{2}{x_0}$, 可得 $x_0 > 1$ 1 分
- $f'(x) = (x+1)e^x - \frac{1}{x} - m - 3$ 的导函数为 $f''(x) = (x+2)e^x + \frac{1}{x^2} > 0$, 2 分
- 则 $f'(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上单调递增, 因为 $x_0 > 1$, 所以 $f'(1) < f'(x_0) = 0$, 3 分
- 可得 $2e - m - 4 < 0$, 则 $m > 2e - 4$, 即 m 的取值范围是 $(2e - 4, +\infty)$ 4 分
- (2) 令 $g(x) = \frac{f(x)}{x} = e^x - \frac{\ln x + 1}{x} - m - 3$, 因为 $f(x)$ 有且仅有两个零点, 所以 $g(x)$ 有且仅有两个零点. 5 分
- $g'(x) = e^x - \frac{1 - (\ln x + 1)}{x^2} = e^x + \frac{\ln x}{x^2} = \frac{x^2 e^x + \ln x}{x^2}$ 6 分
- 设 $h(x) = x^2 e^x + \ln x (x > 0)$, 则 $h'(x) = (x^2 + 2x)e^x + \frac{1}{x} > 0$, 则 $h(x)$ 为增函数.
- 当 $x \rightarrow 0$ 时, $h(x) \rightarrow -\infty$, 又 $h(1) = e > 0$, 7 分
- 所以 $h(x)$ 在 $(0, 1)$ 内存在唯一的零点 t , 且 $t^2 e^t = -\ln t > 0$, 8 分
- 则 $\ln(t^2 e^t) = \ln(-\ln t)$, 即 $2\ln t + t = \ln(-\ln t)$, 则 $\ln t + t = \ln(-\ln t) + (-\ln t)$ 9 分
- 当 $0 < x < t$ 时, $g'(x) < 0$; 当 $x > t$ 时, $g'(x) > 0$ 10 分
- 因为函数 $p(x) = \ln x + x$ 为增函数, 所以 $t = -\ln t$, 则 $e^t = \frac{1}{t}$,
- $g(x)_{\min} = g(t) = e^t - \frac{\ln t + 1}{t} - m - 3 = \frac{1}{t} - \frac{\ln t + 1}{t} - m - 3 = \frac{-\ln t}{t} - m - 3 = 1 - m - 3 = -m - 2$,
- 由 $-m - 2 < 0$, 得 $m > -2$, 12 分
- 故 m 的取值范围为 $(-2, +\infty)$ 12 分
22. 解: (1) 由 $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 4$, 得 $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 21 = 0$, 1 分
- 所以曲线 M 的极坐标方程为 $\rho^2 - 6\rho\cos\theta - 8\rho\sin\theta + 21 = 0$ 3 分
- 由 $xy = a$, 得 $\rho^2 \cos\theta \sin\theta = a$, 即 $\rho^2 \sin 2\theta = 2a$, 5 分
- 此即曲线 N 的极坐标方程. 6 分
- (2) 将 $\theta = \frac{\pi}{4}$ 代入 $\rho^2 \sin 2\theta = 2a (a > 0)$, 得 $\rho = \sqrt{2a}$ 7 分
- 将 $\theta = \frac{\pi}{4}$ 代入 $\rho^2 - 6\rho\cos\theta - 8\rho\sin\theta + 21 = 0$, 得 $\rho^2 - 7\sqrt{2}\rho + 21 = 0$, 8 分
- 设 A, B 对应的参数分别是 ρ_1, ρ_2 , 则 $\rho_1 + \rho_2 = 7\sqrt{2}$, $\rho_1 \rho_2 = 21$, 9 分
- 所以 $\frac{1}{|OA|} + \frac{1}{|OB|} + \frac{1}{|OC|} = \frac{1}{\sqrt{2a}} + \frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} = \frac{\sqrt{2a}}{2a} + \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} = \frac{\sqrt{2a}}{2a} + \frac{7\sqrt{2}}{21} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 10 分
- 解得 $a = 9$ 10 分
- 【注】第(1)问中, 曲线 N 的极坐标方程写为 $\rho^2 \cos\theta \sin\theta = a$, 不扣分.
23. 证明: (1) 因为 $a^2 + b^2 \geq 2ab, b^2 + 4c^2 \geq 4bc, 4c^2 + a^2 \geq 4ca$, 3 分
- 所以 $2(a^2 + b^2 + 4c^2) \geq 2(ab + 2bc + 2ca)$, 4 分
- 当且仅当 $a = b = 2c = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 时, 等号成立, 5 分
- 又 $a^2 + b^2 + 4c^2 = 1$, 所以 $ab + 2bc + 2ca \leq 1$ 6 分
- (2) 由 $a^2 + b^2 + 4c^2 = 1$, 且 c 为正数, 得 $a^2 + b^2 < 1$, 则 $2ab < 1$, 7 分
- 则 $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{8abc^2} > \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{4c^2}$, 8 分
- 由柯西不等式可得 $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{4c^2} = (\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{4c^2})(a^2 + b^2 + 4c^2) \geq (\frac{1}{a} \times a + \frac{1}{b} \times b + \frac{1}{2c} \times 2c)^2 = 9$, 9 分
- 当且仅当 $a = b = 2c = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 时, 等号成立, 10 分
- 所以 $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{8abc^2} > 9$ 10 分

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线