

2022~2023 学年下学期大理州普通高中质量监测 高一数学参考答案

第 I 卷（选择题，共 60 分）

一、单项选择题（本大题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分。在每小题所给的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	C	D	A	C	B	A	D

【解析】

5. 设只喜欢足球的百分比为 x ，只喜欢游泳的百分比为 y ，两个项目都喜欢的百分比为 z ，由题意，可得 $x+z=70\%$ ， $x+y+z=85\%$ ， $y+z=82\%$ ，解得 $z=67\%$ ， $\therefore$ 该中学既喜欢足球又喜欢游泳的学生数占该校学生总数的比例是 67%，故选 C.

6. $\bar{x}=95 \times 0.05 + 105 \times 0.18 + 115 \times 0.3 + 125 \times 0.22 + 135 \times 0.15 + 145 \times 0.1 = 120.4$ ，故选 B.

7. 将函数 $f(x) = \sqrt{3} \sin 2x + \cos 2x = 2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$ 向右平移 $\varphi (\varphi > 0)$ 个单位长度得到函数

$$y = 2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{6} - 2\varphi\right), \text{ 由函数 } y = 2 \sin\left(2x + \frac{\pi}{6} - 2\varphi\right) \text{ 关于 } x = \frac{\pi}{12} \text{ 对称, } \frac{\pi}{3} - 2\varphi = k\pi + \frac{\pi}{2} (k \in \mathbf{Z}),$$

又 $\varphi > 0$ ， $\therefore \varphi_{\min} = \frac{5\pi}{12}$ ，故选 A.

8. 如图，连接 BD 、 AC ，且 EF 、 BD 分别交 AC 于 H 、 O .

因为 $ABCD$ 是正方形， E 、 F 分别为 AB 和 AD 的中点，故

$EF \parallel BD$ ， H 为 AO 的中点. 由直线和平面平行的判定定理知

$BD \parallel$ 平面 EFG ，所以 BD 到平面 EFG 的距离就是点 B 到平面

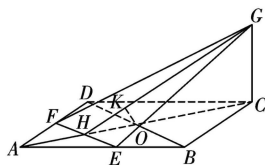
EFG 的距离. $\because BD \perp AC$ ， $\therefore EF \perp HC$. $\because GC \perp$ 平面 $ABCD$ ，

$\therefore EF \perp GC$ ， $\because HC \cap GC = C$ ， $\therefore EF \perp$ 平面 HCG . $\because EF \subset$ 平面 EFG ， $\therefore$ 平面 $EFG \perp$ 平面

HCG ， HG 是这两个垂直平面的交线. 作 $OK \perp HG$ 交 HG 于点 K ，由两平面垂直的性质定

理知 $OK \perp$ 平面 EFG ，所以线段 OK 的长就是点 B 到平面 EFG 的距离. $\because$ 正方形 $ABCD$

的边长为 2， $GC=2$ ， $\therefore AC=2\sqrt{2}$ ， $HO=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ， $HC=\frac{3\sqrt{2}}{2}$. $\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle HCG$ 中，



$$HG = \sqrt{\frac{17}{2}}, \text{ Rt}\triangle HKO \sim \text{Rt}\triangle HCG, \therefore OK = \frac{HO \cdot GC}{HG} = \frac{2\sqrt{17}}{17}, \therefore \frac{OK}{BE} = \frac{2\sqrt{17}}{17}, \text{ 即 } BE \text{ 与}$$

平面 EFG 成角的正弦值为 $\frac{2\sqrt{17}}{17}$, 故选 D.

二、多项选择题 (本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分. 在每小题所给的四个选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对得 5 分, 部分选对得 2 分, 有选错的得 0 分)

题号	9	10	11	12
答案	BD	AC	ABC	ABD

【解析】

10. 因为 $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$, 对于 A, $P(\bar{B}) = 1 - P(B) = \frac{2}{3}$, 故 A 正确; 对于 B, 当 A, B

独立时才成立, 故 B 错误; 对于 CD, $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB) \leq \frac{5}{6}$, 故 C 正确,

D 错误, 故选 AC.

11. 对于 A, 若角 $\alpha = 1 \text{ rad}$, $1 \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, 则角 α 为第一象限角, 故 A 错误; 对于 B, 将表的

分针拨快 15 分钟, 则分针转过的角度是 -90° , 故 B 错误; 对于 C, 若取角 $\alpha = -300^\circ$ 满

足其为第一象限角, 但角 $\frac{\alpha}{3}$ 是第三象限角, 故 C 错误; 对于 D, 在 $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ 内, $\tan x = \sin x$

无解, 又它们都是奇函数, 从而 $y = \sin x$ 与 $y = \tan x$, 在 $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$ 内的图象也无交点, 所

以在区间 $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ 范围内, 函数 $y = \tan x$ 与函数 $y = \sin x$ 的图象交点的个数为 1 个, 即

坐标原点 $(0, 0)$, 故 D 选项正确, 故选 ABC.

12. 对于 A, 由于 $\log_2 3 > \log_2 2\sqrt{2} = \frac{3}{2} = \log_3 3\sqrt{3} > \log_3 4$, 故 A 正确; 对于 B, 由于 $\lg 2023^{\lg 2022} =$

$\lg 2022 \cdot \lg 2023$, $\lg 2022^{\lg 2023} = \lg 2023 \cdot \lg 2022$, 显然 $\lg 2023^{\lg 2022} = \lg 2022^{\lg 2023}$, 所以

$2023^{\lg 2022} = 2022^{\lg 2023}$, 故 B 正确; 对于 C, 由对数的运算可得 $\lg 2 + \lg 5 = \lg 10 = 1$, 因为

$\lg 2 \neq \lg 5$, 由基本不等式, 可知 $2^{\lg 2} + 2^{\lg 5} > 2\sqrt{2^{\lg 2} \times 2^{\lg 5}} = 2\sqrt{2^{\lg 2 + \lg 5}} = 2\sqrt{2}$, 故 C 错误;

对于 D, $2\ln 2 + \frac{2}{\ln 2} = 2\ln 2 + \frac{4}{2\ln 2} = \ln 4 + \frac{4}{\ln 4}$, 令 $f(x) = x + \frac{4}{x}$, 由对勾函数的单调性得

数学参考答案 · 第 2 页 (共 5 页)

$f(x)$ 在 $(0, 2)$ 上单调递减, 又因为 $0 < \ln 3 < \ln 4 < \ln e^2 = 2$, 所以 $f(\ln 3) > f(\ln 4)$, 即

$$\ln 3 + \frac{4}{\ln 3} > \ln 4 + \frac{4}{\ln 4}, \text{ 即 } \ln 3 + \frac{4}{\ln 3} > 2 \ln 2 + \frac{2}{\ln 2}, \text{ 故 D 正确, 故选 ABD.}$$

第 II 卷 (非选择题, 共 90 分)

三、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

题号	13	14	15	16
答案	$-\frac{1}{9}$	10.8	$\sqrt{2}$	$-\frac{1}{4}$

【解析】

15. $\because \triangle ABC$ 是等边三角形, 故外接球的球心 O 在平面 ABC 中的射影为三角形 ABC 的外心,

三角形 ABC 的外接圆半径为 1, 设外接球的半径为 R , $R^2 = 1^2 + \left(\frac{|PA|}{2}\right)^2 = 2$, 解得 $R = \sqrt{2}$.

16. 设 $\triangle ABC$ 外接圆的半径是 R , AB 中点为 D , $2\overrightarrow{OA} + 2\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{OC} = -2\overrightarrow{OA} - 2\overrightarrow{OB}$

$= -4\overrightarrow{OD}$, 即 $CD \perp AB$, 且 $|CD| = 5|OD| = \frac{5}{4}|CO| = \frac{5}{4}R$, 得 $R^2 - \frac{R^2}{16} = 4 - \frac{25R^2}{16}$, 则 $R^2 = \frac{8}{5}$,

$$\text{所以 } \cos \angle COB = \frac{2R^2 - 4}{2R^2} = -\frac{1}{4}.$$

四、解答题 (共 70 分. 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤)

17. (本小题满分 10 分)

解: (I) 由题意知: $\cos \theta = -\frac{4}{5}$, 且 θ 为第二象限角, (3 分)

所以 $\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \frac{3}{5}$ (5 分)

(II) 由题意知: $\alpha = 45^\circ + \theta$, 由 (I) 可知 $\tan \theta = -\frac{3}{4}$,

..... (7 分)

$$\text{所以 } \tan \alpha = \tan(\theta + 45^\circ) = \frac{\tan \theta + \tan 45^\circ}{1 - \tan \theta \tan 45^\circ} = \frac{1}{7}.$$

..... (10 分)

18. (本小题满分 12 分)

证明: (I) $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形,

$\therefore BC \parallel AD$,

又 $\because AD \subset \text{平面 } ADE, BC \not\subset \text{平面 } ADE,$
 $\therefore BC \parallel \text{平面 } ADE,$ (2 分)
 $\because DE \parallel CF, CF \not\subset \text{平面 } ADE, DE \subset \text{平面 } ADE,$
 $\therefore CF \parallel \text{平面 } ADE,$ (4 分)
 又 $\because BC \cap CF = C, BC, CF \subset \text{平面 } BCF,$
 $\therefore \text{平面 } BCF \parallel \text{平面 } ADE.$ (6 分)
 (II) $\because CD \perp AD, CD \perp DE,$ (8 分)
 又 $\because AD \cap DE = D, AD \subset \text{平面 } ADE, DE \subset \text{平面 } ADE,$
 $\therefore CD \perp \text{平面 } ADE,$ (10 分)
 又 $\because CD \subset \text{平面 } CDEF,$
 $\therefore \text{平面 } CDEF \perp \text{平面 } ADE.$ (12 分)

19. (本小题满分 12 分)

解: (I) 设“这名学生在上学途中只遇到 1 次红灯”为 A 事件,

$$\text{则 } P(A) = \frac{2}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{54}{125}. \quad \text{..... (6 分)}$$

(II) 设“这名学生在上学途中至少遇到了 2 个红灯”为 B 事件,

$$\text{故 } P(B) = 1 - P(A) - \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{44}{125}. \quad \text{..... (12 分)}$$

20. (本小题满分 12 分)

解: (I) 因为 $a \sin 2B = b \sin A$, 由正弦定理得 $2 \sin A \sin B \cos B = \sin B \sin A$,

..... (3 分)

又 $\sin A \neq 0, \sin B \neq 0$,

$$\therefore \cos B = \frac{1}{2},$$

$$\text{又 } B \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right), \therefore B = \frac{\pi}{3}. \quad \text{..... (6 分)}$$

(II) 由 $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$,

代入得 $c^2 - 3c - 4 = 0$,

$$\because c > 0, \therefore c = 4. \quad \text{..... (9 分)}$$

$$\because \overrightarrow{BD} = \frac{1}{3} \overrightarrow{BA} + \frac{2}{3} \overrightarrow{BC},$$

$$\begin{aligned}\therefore |\overrightarrow{BD}| &= \sqrt{\left(\frac{1}{3}\overrightarrow{BA} + \frac{2}{3}\overrightarrow{BC}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{9}|\overrightarrow{BA}|^2 + \frac{4}{9}|\overrightarrow{BC}|^2 + \frac{4}{9}\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{9} \times 16 + \frac{4}{9} \times 9 + \frac{4}{9} \times 4 \times 3 \times \frac{1}{2}} = \frac{2\sqrt{19}}{3}.\end{aligned}$$

..... (12 分)

21. (本小题满分 12 分)

解: (I) 三棱锥 $D-D_1CE$ 的体积不变, (2 分)

$$\because S_{\triangle DCE} = \frac{1}{2}DC \times AD = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4, \quad DD_1 = 1, \quad \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$\therefore V_{D-D_1CE} = V_{D_1-DCE} = \frac{1}{3}DD_1 \times S_{\triangle DCE} = \frac{1}{3} \times 1 \times 4 = \frac{4}{3}. \quad \dots\dots\dots (6 \text{ 分})$$

(II) 当点 E 移动到 AB 中点时, 设 $D_1A \cap A_1D = M$,

取 AE 中点为 N , 连接 MN , DN ,

$\because MN \parallel D_1E$, 所以直线 D_1E 与 A_1D 所成角即为直线 MN 与 A_1D 的所成角, (9 分)

$$\angle DMN \text{ 即为所求角或其补角, } MN = \frac{1}{2}D_1E = \frac{3}{2},$$

$$DN = \sqrt{5}, \quad DM = \frac{\sqrt{5}}{2}, \quad \text{由余弦定理得 } \cos \angle DMN = -\frac{\sqrt{5}}{5},$$

$\therefore$ 直线 D_1E 与 A_1D 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{5}}{5}$.
..... (12 分)

22. (本小题满分 12 分)

解: (I) 由题可得 $f(t) = \log_2 t + t = 3$,

$$\therefore t = 2, \quad \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\therefore f(x) = \log_2 x + 2. \quad \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

(II) 当 $0 < x \leq 1$ 时, $f(x) = \log_2 x + 2 \in (-\infty, 2]$, (6 分)

$g(x)$ 的值域为 $\mathbf{R}$,

当 $a > 1$ 时, $(x^2 - 2ax)_{\min} = -a^2 \leq 2$ 恒成立, (9 分)

当 $a \leq 1$ 时, $(x^2 - 2ax) \in (1 - 2a, +\infty)$, 此时需满足 $1 - 2a \leq 2$, 解得 $-\frac{1}{2} \leq a \leq 1$,

综上, a 的取值范围是 $\left[-\frac{1}{2}, +\infty\right)$ (12 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**官方微信信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线