

2021 届高三限时练习

2021 届高三第二学期限时练习

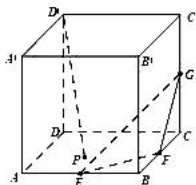
数 学

命题人：王鼎 审题人：吴中才

本试卷共 4 页，150 分。考试时长 120 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

一、选择题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

- 已知全集 $U = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$, $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{-1, 0, 1\}$, 则 $(\complement_U A) \cup (\complement_U B) =$ 【 】
A. $\{3\}$ B. $\{-1, 2\}$ C. $\{0, 1\}$ D. $\{-1, 2, 3\}$
- 若复数 z 满足 $z = 2 - 4i$, 则复数 z 在复平面内对应的点位于 【 】
A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限
- 已知函数 $f(x) = ax^x - bx - 2$, $f(\lg 5) = 3$, 则 $f(\lg 0.2) =$ 【 】
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 点 M 是边长为 2 的正六边形 $ABCDEF$ 内或边界上一动点, 则 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AM}$ 的最大值与最小值之差为 【 】
A. 2 B. 4 C. 6 D. 8
- 已知双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的左顶点为 A , 右焦点为 F , 动点 B 在 C 上. 当 $BF \perp AF$ 时, $|AF| = |BF|$. 则 C 的离心率为 【 】
A. 1.5 B. 2 C. 2.5 D. 3
- “ $0 < a - b \leq 4$ ”是“ $ab \leq 4$ ”的 【 】
A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件
- 等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 前 n 项积为 T_n , 已知 $a_1 = -4$, $S_4 = -10$, 则 【 】
A. S_n 有最小值, T_n 有最小值 B. S_n 有最大值, T_n 有最大值
C. S_n 有最小值, T_n 有最大值 D. S_n 有最大值, T_n 有最小值
- 若 $x^2 + y^2 = 4$, 则 $\sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2} - |x-1|$ 的最小值为 【 】
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 如图, 在棱长为 2 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F, G 分别是棱 AB, BC, CC_1 的中点, P 是底面 $ABCD$ 内一动点, 若直线 D_1P 与平面 EFG 不存在公共点, PD 的最小值为 【 】
A. 2 B. $\sqrt{5}$
C. 3 D. $\sqrt{6}$



2021 届高三限时练习

10. 北京大兴国际机场的显著特点之一是各种弯曲空间的运用. 刻画空间的弯曲性是几何研究的重要内容. 用曲率刻画空间弯曲性, 规定: 多面体顶点的曲率等于 2π 与多面体在该点的面角之和的差 (多面体的面的内角叫做多面体的面角, 角度用弧度制), 多面体面上非顶点的曲率均为零, 多面体的总曲率等于该多面体各顶点的曲率之和. 例如: 正四面

体在每个顶点有 3 个面角, 每个面角是 $\frac{\pi}{3}$, 所以正四面体在各顶点的曲率为 $2\pi - 3 \times \frac{\pi}{3} = \pi$, 故其总曲率为 4π . 给出下列三个结论:

- ① 正方体各顶点的曲率为 $\frac{\pi}{2}$;
- ② 任意三棱锥的总曲率均为 4π ;
- ③ 将棱长为 3 的正方体正中心去掉一个棱长为 1 的正方体所形成的几何体的总曲率为 8π .

其中, 所有正确结论的序号是

- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③



二、填空题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分。

11. 若 $(\sqrt{x} - \frac{2}{x})$ 的二项展开式中各项的二项式系数的和是 8, 则展开式中常数项为_____, 各项的系数的和为_____。(用数字作答)

12. 为了解某校学生的视力情况, 现采用随机抽样的方式从该校的 A, B 两班中各抽 4 名学生进行视力检测, 检测的数据如下:

A 班: 4.1, 4.6, 4.4, 4.9; B 班: 4.9, 4.6, 4.2, 4.5.

(I) 分别计算两组数据的平均数, 从计算结果看, _____班的 4 名学生视力较好;

(II) _____班的 4 名学生视力方差较大.

13. 已知函数 $f(x) = \sqrt{3} \sin x \cos x - \sin^2 x - \frac{1}{2}$, 若将其图象向右平移 φ ($\varphi > 0$) 个单位长度后所得的图象关于原点对称, 则 φ 的最小值为_____.

14. 已知点 $M(-1, 0)$, 点 N 在直线 $y = x - 3$ 上, 若过点 M, N 且与直线 $x = 1$ 相切的圆有且仅有 1 个, 则点 N 的坐标为_____.

15. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x, & x \geq a, \\ -x^2 - 2x, & x < a. \end{cases}$ 给出下列四个结论:

- ① 存在实数 a , 使函数 $f(x)$ 为奇函数;
- ② 对任意实数 a , 函数 $f(x)$ 既无最大值也无最小值;
- ③ 对任意实数 a 和 k , 函数 $y = f(x) - k$ 总存在零点;
- ④ 对于任意给定的正实数 m , 总存在实数 a , 使函数 $f(x)$ 在 $(-1, m)$ 上单调递减.

其中, 所有正确结论的序号是_____.

2021 届高三限时练习

三、解答题共 6 小题，共 85 分。解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程。

16. (本小题 13 分)

在 $\triangle ABC$ 中， $\cos A = \frac{3}{5}$ ， $a = 4\sqrt{2}$ ，再从条件①，条件②这两个条件中选择一个作为已知，求 c ， $\sin C$ 及 $\triangle ABC$ 的面积。

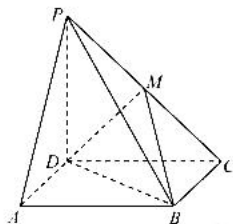
条件①： $B = \frac{\pi}{4}$ ； 条件②： $b = 5$ 。

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分。

17. (本小题 14 分)

如图所示，在四棱锥 $P-ABCD$ 中， $PD \perp$ 底面 $ABCD$ ，底面 $ABCD$ 是矩形， M 是线段 PC 的中点。已知 $PD = CD = 2$ ， $AD = 1$ 。

- (I) 求证： $PA \parallel$ 平面 BDM ；
(II) 求二面角 $M-BD-C$ 的余弦值；
(III) 直线 BD 上是否存在点 N ，使得 MN 与 PA 垂直？若存在，求 MN 的长；若不存在，请说明理由。



18. (本小题 14 分)

某汽车品牌为了了解客户对于其旗下的五种型号汽车的满意情况，随机抽取了一些客户进行回访，调查结果如下表：

汽车型号	I	II	III	IV	V
回访客户(人数)	250	100	200	700	350
满意率	0.5	0.5	0.6	0.3	0.2

满意率是指：某种型号汽车的回访客户中，满意人数与总人数的比值。假设客户是否满意互相独立，且每种型号汽车客户对于此型号汽车满意的概率与表格中该型号汽车的满意率相等。

- (I) 从所有的回访客户中随机抽取 1 人，求这个客户满意的概率；
(II) 若以样本的频率估计概率，从 I 型号和 V 型号汽车的所有客户中各随机抽取 1 人，设其中满意的人数为 ξ ，求 ξ 的分布列和期望；
(III) 用 “ $\eta_1 = 1$ ”，“ $\eta_2 = 1$ ”，“ $\eta_3 = 1$ ”，“ $\eta_4 = 1$ ”，“ $\eta_5 = 1$ ” 分别表示 I, II, III, IV, V 型号汽车让客户满意，“ $\eta_1 = 0$ ”，“ $\eta_2 = 0$ ”，“ $\eta_3 = 0$ ”，“ $\eta_4 = 0$ ”，“ $\eta_5 = 0$ ” 分别表示不满意。写出方差 $D\eta_1, D\eta_2, D\eta_3, D\eta_4, D\eta_5$ 的大小关系。

2021 届高三限时练习

19. (本小题 14 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的焦距为 $2\sqrt{3}$, 且过点 $(1, \frac{\sqrt{3}}{2})$.

(I) 求椭圆 C 的标准方程;

(II) 过椭圆 C 的右焦点 F 作直线 l , l 与椭圆 C 交于 A, B 两点, 与 y 轴交于 M 点.

若 $\overrightarrow{MA} = \lambda_1 \overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{MB} = \lambda_2 \overrightarrow{BF}$, 求证: $\lambda_1 - \lambda_2$ 为定值.

20. (本小题 15 分)

已知函数 $f(x) = \frac{x^2 - ax - b}{e^x} (x \in \mathbb{R})$ 的一个极值点是 $x = 2$.

(I) 求 a 与 b 的关系式, 并求 $f(x)$ 的单调区间;

(II) 设 $a > 0$, $g(x) = a^2 e^{x-2}$, 若存在 $x_1, x_2 \in [0, 3]$, 使得 $|f(x_1) - g(x_2)| < \frac{2}{e^2}$ 成立,

求实数 a 的取值范围.

21. (本小题 15 分)

已知无穷数列 $\{x_n\}$, $\{y_n\}$, $\{z_n\}$ 满足:

$$x_{n+1} = |x_n| - |z_n|, y_{n+1} = |z_n| - |x_n|, z_{n+1} = |x_n| - |y_n|, n \in \mathbb{N}^*.$$

记 $u_n = \max\{|x_n|, |y_n|, |z_n|\}$ ($\max\{x, y, z\}$ 表示 3 个实数 x, y, z 中的最大值).

(I) 若 $x = 2, y = 3, z = 4$, 求 u_1, u_2, u_3 ;

(II) 若 $x = 2, y = 3, u_2 = u_3$, 求 z ;

(III) 设 x, y, z 是有理数, 数列 $\{x_n\}, \{y_n\}, \{z_n\}$ 中是否一

定存在无穷个 0? 请

说明理由.

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



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》