

长郡中学 2020—2021 学年度高一第二学期期末考试

数 学

时量:120 分钟

满分:100 分

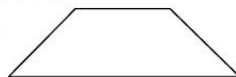
得分 _____

学 号 _____
姓 名 _____
班 级 _____
校 学 _____

题 答 内 线 封 密

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 3 分,共 36 分.在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求.

- 复数 $z = \frac{i}{1-i}$ (i 为虚数单位)在复平面上对应的点在
A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限
- 为了解某地区的中小学生的视力情况,拟从该地区的中小学生中抽取部分学生进行调查,事先已了解到该地区小学、初中、高中三个学段学生的视力情况有较大差异,而男女生视力情况差异不大.在下面的抽样方法中,最合理的抽样方法是
A. 简单随机抽样 B. 按性别分层随机抽样
C. 按学段分层随机抽样 D. 其他抽样方法
- 已知直线 l , 两个不同的平面 α, β , 下列命题正确的是
A. 若 $l // \alpha, l \perp \beta$, 则 $\alpha \perp \beta$ B. 若 $\alpha \perp \beta, l \perp \alpha$, 则 $l // \beta$
C. 若 $l // \alpha, l // \beta$, 则 $\alpha // \beta$ D. 若 $\alpha \perp \beta, l // \alpha$, 则 $l \perp \beta$
- 下列说法正确的是
A. 投掷一枚质地均匀的硬币 1000 次,一定有 500 次“正面朝上”
B. 若甲组数据的方差是 0.03,乙组数据的方差是 0.1,则甲组数据比乙组数据稳定
C. 为了解我国中学生的视力情况,应采取全面调查的方式
D. 一组数据 1、2、5、5、5、3、3 的中位数和众数都是 5
- 若在 $\triangle ABC$ 中,角 A, B, C 的对边分别为 $a, b, c, A = 30^\circ, a = 2\sqrt{2}, b = 4$, 则 $B =$
A. 45° B. 135°
C. 45° 或 135° D. 以上都不对
- 如图,若一个水平放置的图形用斜二测画法作出的直观图是一个底角为 45° 且腰和上底均为 1 的等腰梯形,则原平面图形的面积是
A. $\frac{2+\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ C. $2+\sqrt{2}$ D. $1+\sqrt{2}$
- 已知圆锥的顶点为 P , 底面圆心为 O , 若过直线 OP 的平面截圆锥所得的截面是面积为 8 的等腰直角三角形,则该圆锥的侧面积为
A. $(8\sqrt{2}+8)\pi$ B. $4\sqrt{2}\pi$ C. 8π D. $8\sqrt{2}\pi$



数学试题(长郡版)

官方微信公众号: ZIZZSW

咨询热线: 010-5601

9830

官方网站: www.zizzs.com

微信客服: zizzs2018

8. 若数据 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 的平均数为 4, 标准差为 1, 则 $3x_1+5, 3x_2+5, \dots, 3x_n+5$ 的平均数和标准差分别为
A. 4, 1 B. 17, 8
C. 17, 9 D. 17, 3
9. 从长度为 3, 5, 7, 9, 11 的 5 条线段中任取 3 条, 这 3 条线段能构成钝角三角形的概率为
A. $\frac{4}{5}$ B. $\frac{7}{10}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{1}{2}$
10. 已知正三角形 ABC 的边长为 3, 且 $\overrightarrow{AP}=2\overrightarrow{PB}, \overrightarrow{BQ}=2\overrightarrow{QC}, \overrightarrow{CR}=2\overrightarrow{RA}$, 则 $\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{PR} =$
A. $\frac{3}{2}$ B. $\frac{3}{4}$
C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
11. 已知三棱锥 $A-BCD$ 中, 底面 BCD 是边长为 $2\sqrt{3}$ 的正三角形, 侧面 $ABD \perp$ 底面 BCD , 且 $AB=AD=2$, 则该几何体的外接球的表面积为
A. 24π B. 20π
C. 16π D. 12π
12. $\triangle ABC$ 中, $AB=2, BC=2\sqrt{6}, AC=4$, 点 O 为 $\triangle ABC$ 的外心, 若 $\overrightarrow{AO}=m\overrightarrow{AB}+n\overrightarrow{AC}$, 则实数 $\frac{m+n}{m-n}$ 的值为
A. 7 B. $\frac{1}{5}$ C. $-\frac{1}{5}$ D. $\frac{1}{7}$

二、选择题: 本题共 3 小题, 每小题 3 分, 共 9 分. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 3 分, 部分选对的得 2 分, 有选错的得 0 分.

13. 在一个口袋中装有 5 个白球和 3 个黑球, 这些球除颜色外完全相同. 从中摸出 3 个球, 下列事件是互斥事件的是
A. “恰有 2 个白球”和“恰有 2 个黑球”
B. “恰有 1 个黑球”和“至少 1 个白球”
C. “至少 1 个黑球”和“至多 1 个白球”
D. “至少 1 个黑球”和“全是白球”
14. 设 z_1, z_2 是复数, 则下列命题中的真命题是
A. 若 $|z_1 - z_2| = 0$, 则 $\bar{z}_1 = \bar{z}_2$
B. 若 $z_1 = \bar{z}_2$, 则 $\bar{z}_1 = z_2$
C. 若 $|z_1| = |z_2|$, 则 $z_1 \cdot \bar{z}_1 = z_2 \cdot \bar{z}_2$
D. 若 $|z_1| = |z_2|$, 则 $z_1^2 = z_2^2$
15. 如图 1, 在边长为 2 的正方形 $ABCD$ 中, E, F, G 分别为 BC, CD, BE 的中点, 沿 AE, AF 及 EF 把这个正方形折成一个四面体, 使得 B, C, D 三点重合于 S , 得到四面体 $S-AEF$ (如图 2). 下列结论正确的是

数学试题(长郡版)第

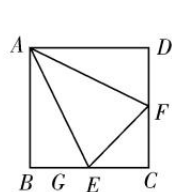


图1

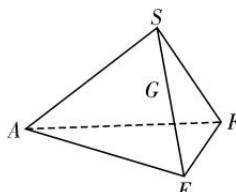


图2

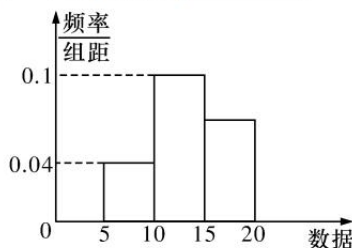
- A. 四面体 $S-AEF$ 的外接球体积为 $\sqrt{6}\pi$
 B. 顶点 S 在面 AEF 上的射影为 $\triangle AEF$ 的重心
 C. SA 与面 AEF 所成角的正切值为 $\frac{\sqrt{2}}{4}$
 D. 过点 G 的平面截四面体 $S-AEF$ 的外接球所得截面圆的面积取值范围是 $\left[\frac{1}{4}\pi, \frac{3}{2}\pi\right]$

答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案								
题号	9	10	11	12	13	14	15	得分
答案								

三、填空题: 本题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分.

16. 已知复数 $z = a + bi$, $a, b \in \mathbf{R}$ (i 为虚数单位), 且 $\frac{\bar{z}}{1-i} = 1 + 2i$, 则 $|z| =$ _____.
17. 甲、乙两名同学进行篮球投篮练习, 甲同学投篮一次命中的概率为 $\frac{3}{4}$, 乙同学投篮一次命中的概率为 $\frac{2}{3}$, 假设两人投篮命中与否互不影响, 则甲、乙两人各投篮一次, 至少有一人命中的概率是 _____.
18. 如图所示是一个样本容量为 100 的频率分布直方图, 则由图形中的数据, 可知其 25% 分位数为 _____.



19. 若平面向量 a, b, c 两两夹角相等, 且 $|a| = 1, |b| = 1, |c| = 3$, 则 $|a + b + c| =$ _____.
20. 已知 a, b, c 分别为 $\triangle ABC$ 的三个内角 A, B, C 的对边, 且 $2ab \sin C + \sqrt{3}(a^2 + b^2 - c^2) = 0$, 点 D 在边 AB 上, 且 $\vec{AD} = 2\vec{DB}, CD = 1$, 则 $\triangle ABC$ 的面积最大值为 _____.

数学试题(长郡版)第

21. (本小题满分 8 分)

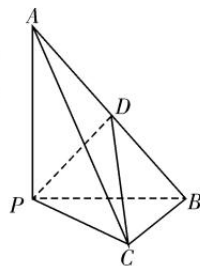
Frequency distribution histogram of monthly average electricity usage. The x-axis is labeled '月平均用电量/度' (Monthly Average Electricity Usage / Degree) and the y-axis is labeled '频率/组距' (Frequency / Group Width). The x-axis has major ticks at 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, and 300. The y-axis has major ticks at 0.002, 0.0025, 0.005, x , 0.0095, 0.011, and 0.0125. The histogram consists of 8 bars, each with a width of 20 units. The heights of the bars are: 0.002 (160-180), 0.0095 (180-200), 0.011 (200-220), 0.0125 (220-240), x (240-260), 0.005 (260-280), and 0.0025 (280-300).

- (1) 确定直方图中 x 的值, 并求月平均用电量的众数和中位数;
(2) 在月平均用电量为 $[220, 240)$, $[240, 260)$, $[260, 280)$, $[280, 300]$ 的四组用户中, 用分层随机抽样的方法抽取 11 户居民, 则月平均用电量在 $[220, 240)$ 内的用户中应抽取多少户?

22. (本小题满分 8 分)

如图, 已知三棱锥 $A-PBC$, $\angle ACB = 90^\circ$, $AB=20$, $BC=4$, $PA \perp PC$, D 为 AB 的中点, 且 $\triangle PDB$ 为正三角形.

- (1) 求证: $BC \perp$ 平面 PAC ;
(2) 求三棱锥 $D-PBC$ 的体积.



23. (本小题满分 8 分)

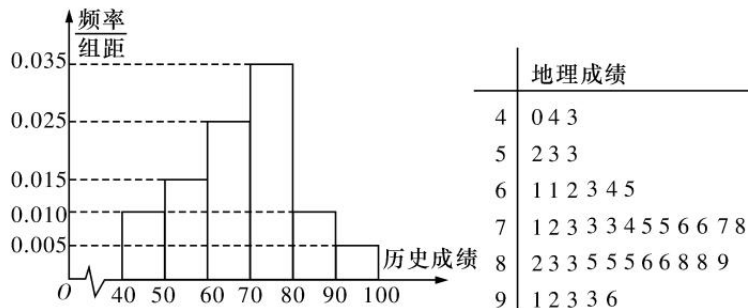
$\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 的对边分别为 a, b, c , 向量 $m = (\sin B, 5\sin A + 5\sin C)$ 与 $n = (5\sin B - 6\sin C, \sin C - \sin A)$ 垂直.

(1) 求 $\sin A$ 的值;

(2) 若 $a = 2\sqrt{2}$, 求 $\triangle ABC$ 的面积 S 的最大值.

24. (本小题满分 8 分)

近年来, 在新高考改革中, 打破文理分科的“3+3”模式初露端倪, 其中语、数、外三门课为必考科目, 剩下三门为选考科目. 选考科目成绩采用“赋分制”, 即原始分数不直接用, 而是按照学生分数在本科目考试的排名来划分等级, 并以此打分得到最后得分. 假定某省规定: 选考科目按考生原始分数从高到低排列, 按照占总体 15%、35%、35%、13% 和 2% 划定 A、B、C、D、E 五个等级, 并分别赋分为 90 分、80 分、70 分、60 分和 50 分, 为了让学生们体验“赋分制”计算成绩的方法, 该省某高中高一(1)班(共 40 人)举行了一次摸底考试(选考科目全考, 单科全班排名), 已知这次摸底考试中的历史成绩(满分 100 分)频率分布直方图、地理成绩(满分 100 分)茎叶图如图所示, 小明同学在这次考试中历史 82 分, 地理 70 多分.



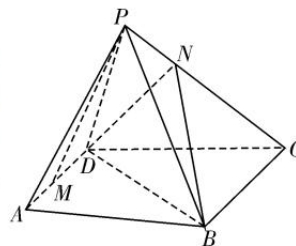
(1) 采用赋分制后, 求小明历史成绩的最后得分;

(2) 若小明的地理成绩最后得分为 80 分, 求小明的原始成绩的可能值;

(3) 若小张必选历史, 其它两科从地理、政治、物理、化学、生物五科中任选, 求小张考试选考科目包含地理的概率.

25. (本小题满分 8 分)

如图,在四棱锥 $P-ABCD$ 中, $\triangle PBC$ 为正三角形,底面 $ABCD$ 为直角梯形, $AD \parallel BC$, $\angle ADC = 90^\circ$, $AD = CD = 3$, $BC = 4$,点 M, N 分别在线段 AD 和 PC 上,且 $\frac{DM}{AM} = \frac{CN}{PN} = 2$.



(1) 求证: $PM \parallel$ 平面 BDN ;

(2) 设二面角 $P-BC-A$ 的大小为 θ ,若 $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$,求直线 BD 和平面 PAD 所成角的正弦值.

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线