

2022 北京丰台高二（上）期中

数 学

练习时间：120 分钟

第 I 部分（选择题 共 40 分）

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。

1. 为了了解某小区 5000 户居民接种新冠疫苗情况，从中抽取了 100 户居民进行调查。该小区每位居民被抽到的可能性为

- (A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{50}$ (C) $\frac{1}{100}$ (D) $\frac{1}{5000}$

2. 已知空间向量 $\mathbf{a} = (1, -3, 2)$ ，若空间向量 \mathbf{b} 与 \mathbf{a} 平行，则 \mathbf{b} 的坐标可能是

- (A) (1, 3, 3) (B) $(-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, -\frac{1}{2})$ (C) (-1, -3, 2) (D) $(\sqrt{2}, -3, -2\sqrt{2})$

3. 一个车间里有 10 名工人装配同种电子产品，现记录他们某天装配电子产品的件数如下：

10, 12, 9, 7, 10, 12, 9, 11, 9, 8

若这组数据的平均数为 a ，中位数为 b ，众数为 c ，则 a, b, c 的大小关系为

- (A) $c > b > a$ (B) $b > c > a$ (C) $a > b > c$ (D) $c > a > b$

4. 对于空间中的三个向量 \overrightarrow{OA} ， \overrightarrow{OB} ， $3\overrightarrow{OA} - 2\overrightarrow{OB}$ ，它们一定是

- (A) 共面向量 (B) 共线向量 (C) 不共面向量 (D) 无法判断

5. 已知平面 α 的法向量为 $\mathbf{n} = (-2, 1, 1)$ ，若平面 α 外的直线 l 的方向向量为 $\mathbf{a} = (1, 0, 2)$ ，则可以推断

- (A) $l // \alpha$ (B) $l \perp \alpha$ (C) l 与 α 斜交 (D) $l \subset \alpha$

6. 从某地区抽取 100 户居民进行月用电量调查，发现用电量都在 50 至 350kW·h 之间。将数据分组后得到如下所示的频率分布表，估计此地区月均用电量的第 80 百分位数是

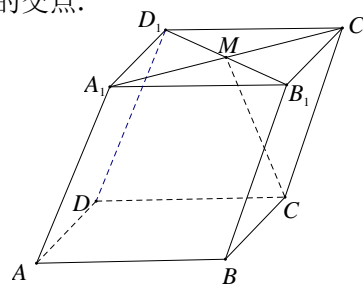
分组	[50,100)	[100,150)	[150,200)	[200,250)	[250,300)	[250,300]	合计
频率	0.12	0.18	0.30	0.25	0.10	0.05	1

- (A) 230 (B) 235 (C) 240 (D) 245

7. 已知四棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的底面为平行四边形， M 为 A_1C_1 与 B_1D_1 的交点。

若 $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}$ ， $\overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$ ， $\overrightarrow{AA_1} = \mathbf{c}$ ，则下列向量中与 \overrightarrow{CM} 相等的向量是

- (A) $\frac{1}{2}\mathbf{a} - \frac{1}{2}\mathbf{b} + \mathbf{c}$ (B) $\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b} + \mathbf{c}$
 (C) $-\frac{1}{2}\mathbf{a} - \frac{1}{2}\mathbf{b} + \mathbf{c}$ (D) $-\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b} + \mathbf{c}$

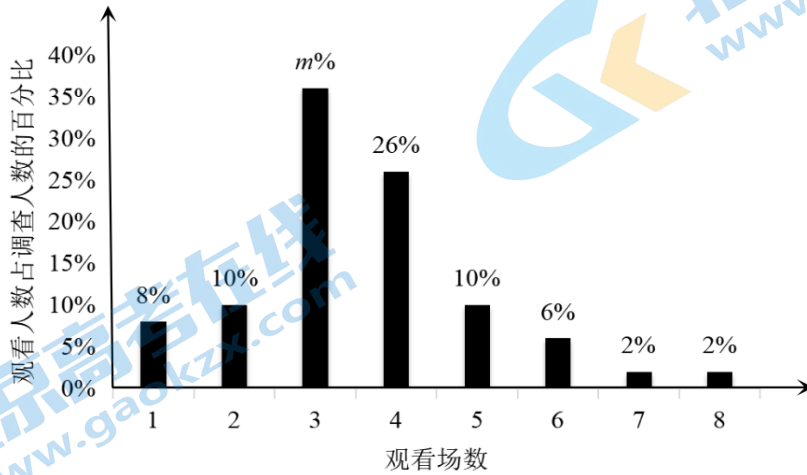


8. 已知 6 件产品中有 3 件正品，其余为次品。现从 6 件产品中任取 2 件，观察正品件数与次品件数，下列选

项中的两个事件互为对立事件的是

- (A) 恰好有1件次品和恰好有2件次品 (B) 至少有1件次品和全是次品
(C) 至少有1件正品和至少有1件次品 (D) 至少有1件次品和全是正品

9. 在“冬奥会”闭幕后，某中学社团对本校 3000 名学生收看比赛情况用随机抽样方式进行调查，样本容量为 50，将所有数据分组整理后，绘图如下：



以下结论中正确的是

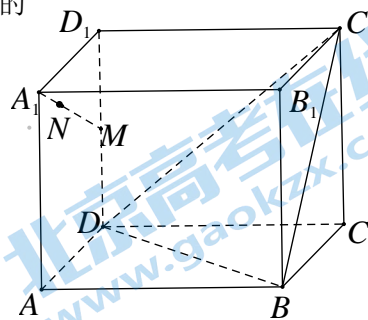
- (A) 图中 m 的数值为 26
(B) 估计该校观看比赛不低于 3 场的学生约为 1380 人
(C) 估计该校学生观看比赛场数的中位数小于平均数
(D) 样本数据的第 90 百分位数为 5
10. 在空间直角坐标系 $Oxyz$ 中，若有且只有一个平面 α ，使点 $A(2,2,2)$ 到 α 的距离为 1，且点 $B(m,0,0)$ 到 α 的距离为 4，则 m 的值为
- (A) 2 (B) 1 或 3
(C) 2 或 4 (D) $2 - \sqrt{17}$ 或 $2 + \sqrt{17}$

第II部分（非选择题 共 110 分）

二、填空题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分。

11. 甲，乙两名运动员进行射击比赛，已知甲中靶的概率是 0.7，乙中靶的概率是 0.8，且甲，乙射击互不影响，若甲，乙两人各射击一次，则两人都脱靶的概率是_____。
12. 某公司有职工 160 人，其中业务人员 104 人，管理人员 32 人，内勤人员 24 人. 若按岗位进行分层，采用分层随机抽样的方法从全体职工中抽取 20 人进行健康测试，则应抽取管理人员的人数为_____。
13. 在长方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中，若 $AB = AD = 1$ ， $AA_1 = 2$ ，则直线 AB_1 与 BC_1 所成角的余弦值为_____。
14. 已知空间向量 $\mathbf{a} = (1, 2, -3)$ ， $\mathbf{b} = (0, 3, 4)$ ，则向量 \mathbf{a} 在向量 \mathbf{b} 上的投影向量的模是_____。

15.如图,正方体的棱长为1,点 M 是线段 DD_1 的中点,点 N 是线段 A_1M 上的动点,下列结论中正确的序号是_____.

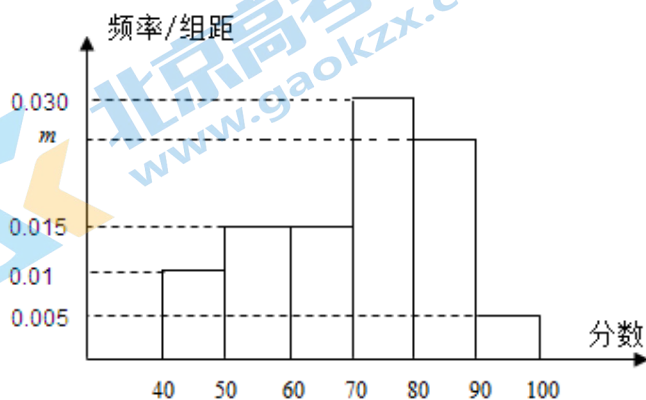


- ① 存在点 N , 使 $AN \parallel$ 平面 C_1BD ;
- ② 存在点 N , 使 $DN \perp$ 平面 C_1BD ;
- ③ 存在点 N , 使点 N 到平面 C_1BD 的距离等于1.

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15分)

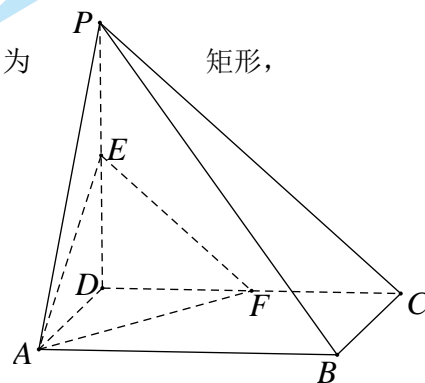
某校举办“喜迎二十大,奋进新征程”知识能力测评,共有1000名学生参加,随机抽取了100名学生,记录他们的分数,将其成绩(均为整数)整理后画出的频率分布的直方图如下:



- (I) 求图中的 m 的值;
- (II) 若得分在80分及以上的学生都有奖品,试估计这次能力测评的获奖率;
- (III) 假设同组中的每个数据用该组区间的中点值代替,根据频率直方图估计此次能力测评全部同学的平均成绩.

17. (本小题15分)

如图,在四棱锥 $P-ABCD$ 中, $PD \perp$ 平面 $ABCD$,底面 $ABCD$ 为矩形, $PD=DC=2AD=2$, E , F 分别是 PD,DC 的中点.



- (I) 求证: $PC \parallel$ 平面 AEF ;
- (II) 求直线 PB 与平面 AEF 所成角的正弦值.

18. (本小题 14 分)

从 2 名男生 (记为 A_1, A_2) 和 2 名女生 (记为 B_1, B_2) 这 4 人中一次性选取 2 名学生参加象棋比赛 (每人被选到的可能性相同).

(I) 请写出该试验的样本空间 Ω ;

(II) 设事件 M 为“选到 1 名男生和 1 名女生”, 求事件 M 发生的概率.

(III) 若 2 名男生 A_1, A_2 所处年级分别为高一、高二, 2 名女生 B_1, B_2 所处年级分别为高一、高二, 设事件 N 为“选出的 2 人来自不同年级且至少有 1 名女生”, 求事件 N 发生的概率.

19. (本小题 14 分)

已知空间向量 $\mathbf{a} = (2, -2, 1)$, $\mathbf{b} = (2, -1, 4)$, $\mathbf{c} = (x, 5, 2)$.

(I) 若 $\mathbf{a} \perp \mathbf{c}$, 求 x ;

(II) 求 $|3\mathbf{a} - 2\mathbf{b}|$;

(III) 若向量 \mathbf{c} 与向量 \mathbf{a}, \mathbf{b} 共面, 求实数 x 的值.

20. (本小题 13 分)

某学校高中三个年级共有 400 名学生, 为调查他们的课后学习时间情况, 通过分层随机抽样获得了 20 名学生某周的课后学习时间, 数据如下表 (单位: 小时):

高一年级	6	7.5	8	8.5	10			
高二年级	7	8	9	10	11	12	13	
高三年级	6	6.5	7	8.5	11	13.5	17	18.5

(I) 试估计该校高三年级的学生人数;

(II) 从高一年级和高二年级样本学生中各随机抽取一人, 高一年级抽取的人记为甲, 高二年级抽取的人记为乙, 求该周甲的课后学习时间不大于乙的课后学习时间的概率;

(III) 再从高中三个年级中各随机抽取一名学生, 他们该周的课后学习时间分别是 8, 10, 11 (单位: 小时), 这三个数据与表格中的数据构成的新样本的平均数记为 \bar{x}_1 , 表格中的数据平均数记为 \bar{x}_0 , 试判断 \bar{x}_0 与 \bar{x}_1 的大小关系. (只需写出结论)

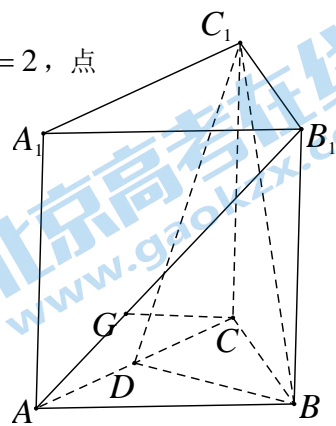
21. (本小题 14 分)

如图, 在直三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 中, $AC \perp BC$, $AC = BC = 1$, $AA_1 = 2$, 点 D 为 AC 的中点.

(I) 求平面 BCC_1 与平面 BC_1D 夹角的余弦值;

(II) 点 G 在线段 AB_1 上, 且 $\frac{AG}{AB_1} = \frac{1}{3}$, 试判断

直线 CG 与平面 BC_1D 的关系, 并说明理由.



(考生务必将答案答在答题卡上, 在试卷上作答无效)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考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 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，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新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “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，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯