

2021 北京十一学校高二（上）期末

数 学

总分：100 分，时间：120 分钟

一、选择题(共 10 小题，其中 1-5 题，每题 4 分，6-10 题，每题 5 分，共 45 分)

1.若 $4A_{2n}^3 = 10A_n^3$ ，则 $n=()$

- A.1 B.8 C.9 D.10

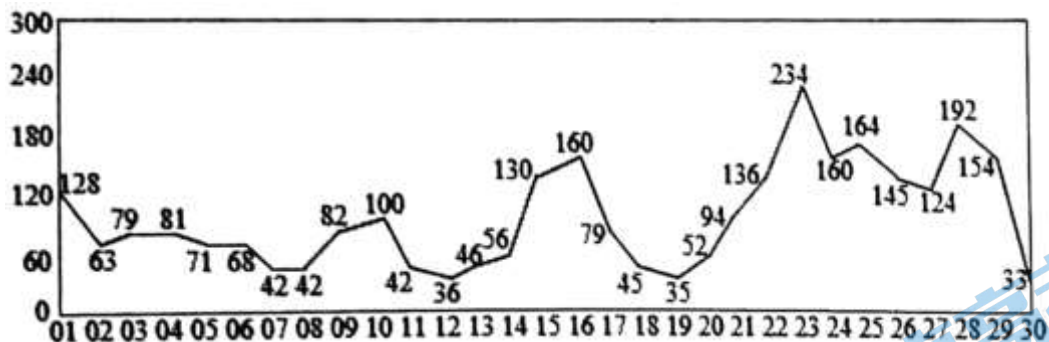
2.用数字 0, 1, 2, 3, 4, 5 组成没有重复数字的五位数，其中比 40000 大的偶数共有()

- A.144 个 B.120 个 C.96 个 D.72 个

3.投篮测试中，每人投 3 次，至少投中 2 次才能通过测试.已知某同学每次投篮投中的概率为 0.6 且各次投篮是否投中相互独立，则该同学通过测试的概率为()

- A.0.648 B.0.432 C.0.36 D.0.312

4.如图为某年 6 月份北京空气质量指数 $AQI-PM_{2.5}$ 历史数据折线图，以下结论不正确的是()



指数数值与等级水平表:

指数	0~50	51~100	101~150	151~200	201~300	> 300
等级	一级优	二级良	三级轻度污染	四级中度污染	五级重度污染	六级严重污染

A.6 月份空气质量为优的天数为 8 天

B.6 月份连续 2 天出现中度污染的概率为 $\frac{2}{29}$

C.6 月份北京空气质量指数 $AQI-PM_{2.5}$ 历史数据的众数为 160

D.北京 6 月 4 至 7 日这 4 天的空气质量逐渐变好

5.若 $X \sim N(1, \sigma^2)$ ，则 $P(\mu - \sigma < X \leq \mu + \sigma) = 0.6827$ ， $P(\mu - 2\sigma < X \leq \mu + 2\sigma) = 0.9545$ ，已知 $X \sim N(1, 3^2)$ ，则

$P(4 < X \leq 7) = ()$

- A.0.4077 B.0.2718 C.0.1359 D.0.0453

6.为了评价某个电视栏目的改革效果,在改革前后分别从居民点抽取了100位居民进行调查,经过计算

$P(K^2 \geq k_0) = 0.01$,根据这一数据分析,下列说法正确的是()

- A.有1%的人认为该栏目优秀
- B.有1%的把握认为该栏目是否优秀与改革有关系
- C.有99%的把握认为电视栏目是否优秀与改革有关系
- D.没有理由认为电视栏目是否优秀与改革有关系

7.若 $(1-2x)^8 = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_8x^8$, 则 $|a_0| + |a_1| + |a_2| + |a_3| + \dots + |a_7| = ()$

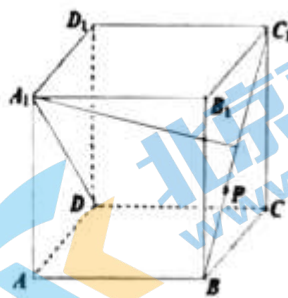
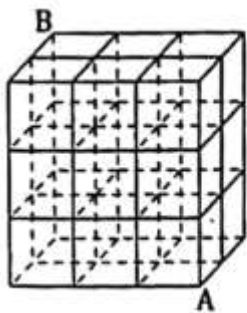
- A. $3^8 + 2^8$
- B. 2^8
- C. 3^8
- D. $3^8 - 2^8$

8.已知 $(2ax - \frac{1}{x})^n$ ($a > 0$) 的展开式中只有第5项的二项式系数最大,若展开式中所有项的系数和为1,则不正确命题的是()

- A. $n=8$
- B. $a=1$
- C.展开式中常数项为1200
- D.展开式中含 x^6 的项为 $-1024x^6$

9.如图,某建筑工地搭建的脚手架局部类似于一个 $3 \times 2 \times 3$ 的长方体框架,一个建筑工人欲从A处沿脚手架攀登至B处,则其最近的行走路线中不连续向上攀登的概率为()

- A. $\frac{5}{28}$
- B. $\frac{5}{14}$
- C. $\frac{2}{9}$
- D. $\frac{1}{2}$



10.如图,在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,P在线段 BC_1 上运动,则下列结论中正确的个数有().

(1)三棱锥 $P-AA_1D_1$ 的体积为定值; (2) $DB_1 \perp A_1P$; (3) DP与 AD_1 所成的角的范围为 $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$

- A.0
- B.1
- C.2
- D.3

二、填空题(共 10 小题, 其中 1-5 题, 每题 4 分, 6-10 题, 每题 5 分, 共 45 分)

11. 用最小二乘法得到一组数据 $(x_i, y_i) (i=1,2,3,4,5)$ 的线性回归方程为 $\hat{y} = 2x + 3$, 若 $\sum_{i=1}^5 x_i = 25$, 则

$$\sum_{i=1}^5 y_i = \underline{\hspace{2cm}}.$$

12. 某学校周一安排有语文、数学、英语、物理、化学、生物六节课, 要求生物课不排在第一节课, 物理不排在第四节课, 则这天课表的不同排法种数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 种.

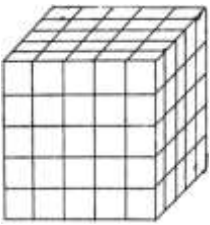
13. 设随机变量 X 的分布列为 $P(X=i) = \frac{i}{a} (i=1,2,3,4)$, 则 $P\left(\frac{1}{2} < X < \frac{7}{2}\right) = \underline{\hspace{2cm}}.$

14. 设随机变量 $\zeta \sim B(2, p)$, 若 $P(\zeta \geq 1) = \frac{5}{9}$, 则 $D(\zeta)$ 的值为 $\underline{\hspace{2cm}}.$

15. 在二项式 $\left(\sqrt{x} + \frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^n$ 的展开式中, 前三项的系数成等差数列, 则 $n = \underline{\hspace{2cm}}.$

16. 某次知识竞赛规则如下: 在主办方预设的 5 个问题中, 选手若能连续正确回答出两个问题, 即停止答题, 晋级下一轮. 假设某选手正确回答每个问题的概率都是 0.8, 且每个问题的回答结果相互独立, 则该选手恰好回答了 5 个问题就晋级下一轮的概率为 $\underline{\hspace{2cm}}.$

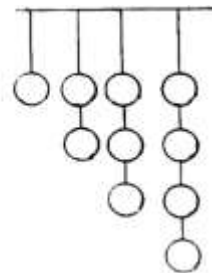
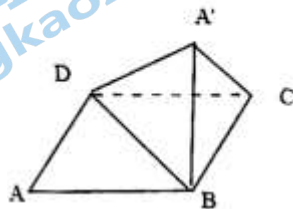
17. 如图, 将一个各面都涂了油漆的正方体, 切割为 125 个同样大小的小正方体, 经过搅拌后, 从中随机取一个小正方体, 记它的涂漆面数为 X , 则 $P(X \geq 2) = \underline{\hspace{2cm}}.$



18. 点 A, B, C 在球 O 表面上, $AB=2, BC=2\sqrt{3}, \angle ABC=90^\circ$, 若球心 O 到截面 ABC 的距离为 $2\sqrt{2}$, 则该球的体积为 $\underline{\hspace{2cm}}.$

19. 平行四边形 $ABCD$ 中, $AB > AD$, 将三角形 ABD 沿着 BD 翻折至三角形 $A'BD$, 则下列直线中有可能与直线 $A'B$ 垂直的是 $\underline{\hspace{2cm}}.$ (填所有符合条件的序号)

- ①直线 BC ; ②直线 CD ; ③直线 BD ; ④直线 $A'C$.



20. 四根绳子上共挂有 10 只气球，绳子上的球数依次为 1, 2, 3, 4，每枪只能打破一只球，而且规定只有打破下面的球才能打上面的球，则将这些气球都打破的不同打法数是_____。

三、解答题(共 3 小题，每题 20 分，共 60 分)

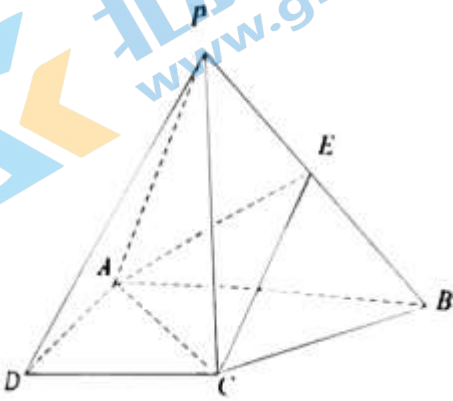
21. 如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中， $PC \perp$ 底面 $ABCD$ ， $ABCD$ 是直角梯形， $AD \perp DC$ ， $AB \parallel DC$ ， $AB=2AD=2CD=2$ ，点 E 是 PB 的中点。

(I)(6 分)证明：平面 $EAC \perp$ 平面 PBC ；

(II)若直线 PB 与平面 PAC 所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ；

(i)(7 分)求三棱锥 $P-ACE$ 的体积；

(ii)(7 分)求二面角 $P-AC-E$ 的余弦值。

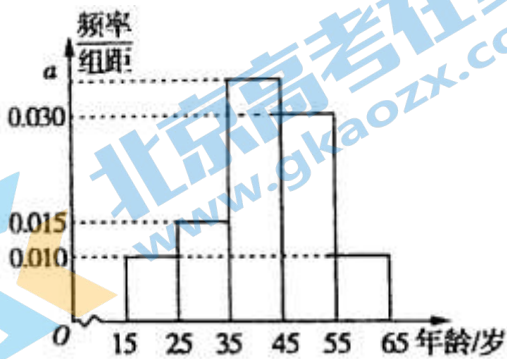


22.“绿水青山就是金山银山”的理念越来越深入人心，据此，某网站调查了某个地区人们对生态文明建设的关注情况，调查数据表明，参与调查的人员中关注生态文明建设的约占 80%.现从参与调查的关注生态文明建设的人员中随机选出 200 人，并将这 200 人按年龄(单位：岁)分组：第 1 组[15, 25)，第 2 组[25, 35)，第 3 组[35, 45)，第 4 组[45, 55)，第 5 组[55, 65]，得到的频率分布直方图如图所示，

(I)(6 分)求这 200 人的平均年龄(每一组用该组区间的中点值作为代表)和年龄的中位数(保留一位小数)；

(II)(6 分)现在要从年龄在第 1, 2 组的人员中用分层抽样的方法抽取 5 人，再从这 5 人中随机抽取 3 人进行问卷调查，求抽取的 3 人中恰有 2 人的年龄在第 2 组中的概率；

(III)(8 分)若从调查的该地区(人数很多)中任意选出 3 人，设这 3 人中关注生态文明建设的人数为 X ，求随机变量 X 的分布列与数学期望.

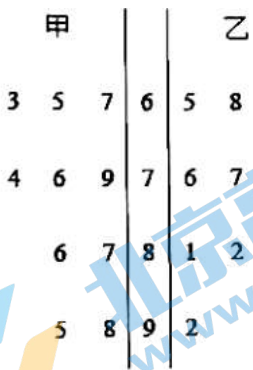


23. 国家文明城市评审委员会对甲、乙两个城市是否能入围“国家文明城市”进行走访调查. 派出 10 人的调查组, 先后到甲、乙两个城市的街道、社区进行问卷调查, 然后打分(满分 100 分). 他们给出甲、乙两个城市分数的茎叶图如图所示:

(I)(5 分) 请你用统计学的知识分析哪个城市更应该入围“国家文明城市”, 请说明理由;

(II)(8 分) 从甲、乙两个城市的打分中各抽取 2 个, 在已知有大于 80 分的条件下, 求抽到乙城市的分数都小于 80 分的概率;

(III)(7 分) 从对乙城市的打分中任取 2 个, 设这 2 个分数中不小于 80 分的个数为 X , 求 X 的分布列和期望.



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

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。