顺义区 2020—2021 学年第一学期期末质量监测

高二数学试卷

<table>
<tr><td>考
生
须
知</td><td>1. 本试卷共 4 页，共两部分，21 道小题，满分 150 分.考试时间 120 分钟.
2. 在答题卡上准确填写学校名称、姓名、班级和教育 ID 号.
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效.
4. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答.
5. 考试结束后，请将答题卡上交.</td></tr>
</table>

第一部分（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）在空间直角坐标系中，$A(2,1,3)$，$B(3,2,1)$，则$\overrightarrow{AB}=$

（A）$(1,1,-2)$　　（B）$(-1,-1,2)$　　（C）$(5,3,4)$　　（D）$(6,2,3)$

（2）直线 $y=\sqrt{3}x+1$ 的倾斜角的大小是

（A）$\frac{\pi}{6}$　　（B）$\frac{\pi}{3}$　　（C）$\frac{2\pi}{3}$　　（D）$\frac{5\pi}{6}$

（3）某网站举行购物抽奖活动，规定购物消费每满 100 元就送一次抽奖机会，中奖的概率为 10%.那么以下理解正确的是

（A）某人抽奖 100 次，一定能中奖 10 次

（B）某人消费 1000 元，至少能中奖 1 次

（C）某人抽奖 1 次，一定不能中奖

（D）某人抽奖 10 次，可能 1 次也没中奖

（4）设 P 是椭圆 $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$ 上的动点，则 P 到该椭圆的两个焦点的距离之和为

（A）4　　（B）8　　（C）$2\sqrt{7}$　　（D）10

（5）在某次数学考试中，整个年级的数学成绩取值只有 $y_1,y_2,\cdots,y_n$ 这 n 个数，这些值的频率分别为 $p_1,p_2,\cdots,p_n$，若年级的平均成绩记为 $\bar{y}$，则下面结论正确的是

（A）$\bar{y}>\sum\limits_{i=1}^{n}y_ip_i$　　（B）$\bar{y}<\sum\limits_{i=1}^{n}y_ip_i$

（C）$\bar{y}=\sum\limits_{i=1}^{n}y_ip_i$　　（D）无法判断 $\bar{y}$ 与 $\sum\limits_{i=1}^{n}y_ip_i$ 的大小关系

（6）若直线 $l_1:x+my+1=0$ 与 $l_2:(m-2)x+2my+2=0$ 平行，则实数 m 等于

（A）0　　（B）1　　（C）4　　（D）0 或 4

（7）若焦点在 y 轴上的双曲线的离心率为$\sqrt{3}$，则其渐近线方程为

（A）$y=\pm\sqrt{2}x$　　（B）$y=\pm\sqrt{3}x$　　（C）$y=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}x$　　（D）$y=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}x$

(8) 若圆 C 与直线 $x+y=0$ 和 $x+y-8=0$ 都相切，且圆心在直线 $x-y=0$ 上，则圆 C 的方程为

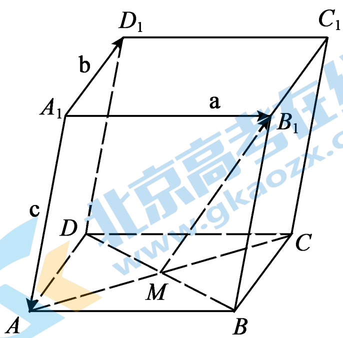
(A) $(x+2)^2+(y+2)^2=8$　　(B) $(x-2)^2+(y-2)^2=8$

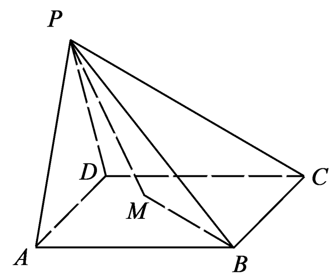
(C) $(x+2)^2+(y+2)^2=16$　　(D) $(x-2)^2+(y-2)^2=16$

(9) 在平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，AC 与 BD 的交点为 M. 设 $\overrightarrow{A_1B_1}=\mathbf{a}$，$\overrightarrow{A_1D_1}=\mathbf{b}$，$\overrightarrow{A_1A}=\mathbf{c}$，则下列向量中与 $\overrightarrow{MB_1}$ 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) $\frac{1}{2}\mathbf{a}+\frac{1}{2}\mathbf{b}-\mathbf{c}$





(10) 如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形，侧面 PAD 是等边三角形，侧面 $PAD\perp$ 底面 $ABCD$，M 为底面 $ABCD$ 内的一个动点，且满足 $MP\perp MB$. 则点 M 到直线 CD 的最短距离为

(A) $\frac{\sqrt{5}}{2}$　　(B) $\frac{4-\sqrt{5}}{2}$　　(C) $2-\sqrt{2}$　　(D) $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$

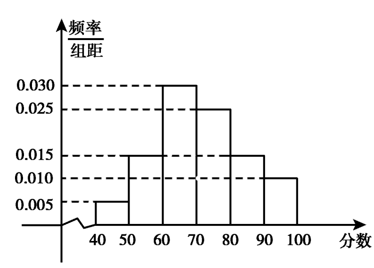
第二部分（非选择题　共 110 分）

二、填空题共 5 道小题，每题 5 分，共 25 分，把答案填在答题卡上.

(11) 已知向量 $\mathbf{a}=(2,-3,1)$，$\mathbf{b}=(2,k,2)$，且 $\mathbf{a}\perp\mathbf{b}$，则实数 $k=$________.

(12) 已知抛物线焦点在 x 轴正半轴上，焦点到准线的距离是 2，则抛物线的标准方程是________.

(13) 从高二年级学生中随机抽取部分学生，将他们的某科测试成绩分为 6 组：$[40,50)$，$[50,60)$，$[60,70)$，$[70,80)$，$[80,90)$，$[90,100]$ 加以统计，得到如图所示的频率分布直方图，若该年级共有学生 500 名，据此估计，该模块测试成绩不少于 60 分的学生人数为________.



(14) 已知圆 $C:(x-4)^2+(y-3)^2=1$, $A(-m,0)$, $B(m,0)$. 若圆 C 上存在点 P 使 $\angle APB=\frac{\pi}{2}$, 则正数 m 的值可以是________. (写出一个满足条件的值即可)

(15) 已知曲线 C 的方程为 $\frac{x^2}{k-2}+\frac{y^2}{6-k}=1(k\in R)$, 有下列结论:

① 当 $k=4$ 时, 曲线 C 为圆;

② "$k>4$"是"曲线 C 为焦点在 x 轴上的椭圆"的充分而不必要条件;

③ 当 $k=0$ 时, 曲线 C 为双曲线, 其渐近线方程为 $y=\pm\sqrt{3}x$;

④ 存在实数 k 使得曲线 C 为双曲线, 其离心率为 $\sqrt{2}$;

其中正确的结论是________. (写出所有正确结论的序号)

三、解答题共 6 道题, 共 85 分, 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤.

(16) (本题满分 15 分)

某学校 300 名学生参加某次测评, 根据男女学生人数比例, 使用分层抽样的方法从中随机抽取了 30 名学生, 记录他们的分数如下:

32, 34, 35, 42, 44, 46, 52, 53, 55, 56, 62, 64, 64, 64, 67,

68, 72, 74, 74, 75, 76, 76, 78, 82, 82, 83, 84, 85, 86, 87.

(Ⅰ) 求样本数据的中位数、众数、极差并估计 80%分位数;

(Ⅱ) 从总体的 300 名学生中随机抽取一人, 估计其分数在区间 $[60,80)$ 内的概率;

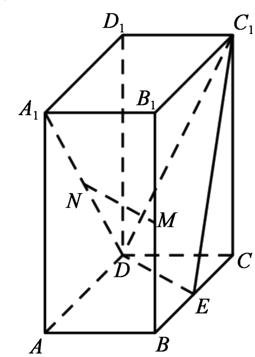
(Ⅲ) 已知样本中有一半男生的分数不小于 70, 且样本中分数不小于 70 的男女生人数相等. 试估计总体中男生和女生的人数.

(17) (本题满分 14 分)

如图, 四棱柱 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的底面是矩形, $C_1C\perp$ 平面 $ABCD$, $C_1C=BC=2$, $AB=1$, E, M, N 分别是 BC, BB_1, A_1D 的中点.

(Ⅰ) 证明: $MN//$ 平面 C_1DE;

(Ⅱ) 求点 C 到平面 C_1DE 的距离.



(18) (本题满分 14 分)

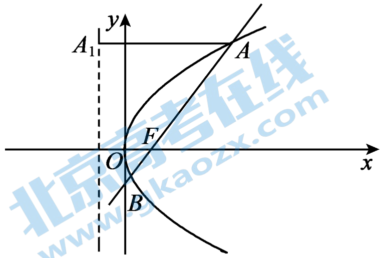
袋子中有 5 个大小质地完全相同的球, 其中 2 个红球、3 个白球, 从中不放回地依次随机摸出 2 个球;

(Ⅰ) 求第一次摸到红球的概率;

(Ⅱ) 求至少有一次摸到红球的概率.

(19)(本题满分 14 分)

设抛物线 $C:y^2=2px(p>0)$ 的顶点为 O,焦点为 F.过点 F 且斜率为 k 的直线 l 与 C 有两个不同的交点 $A(4,4)$,$B(x_2,y_2)$,过点 A 作平行于 C 的对称轴的直线交 C 的准线于点 A_1.

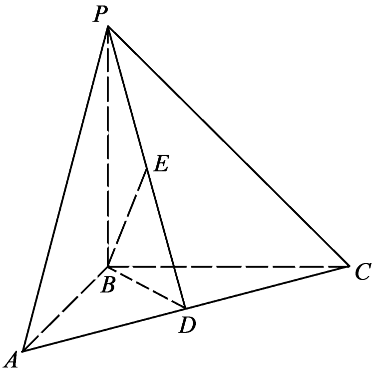


(Ⅰ)求抛物线 C 的方程及其准线方程;

(Ⅱ)求证:B,O,A_1 三点共线.

(20)(本题满分 14 分)

如图,在三棱锥 $P-ABC$ 的中,$PB\perp$ 平面 ABC,$AC=\sqrt{2}$,$AB=BC=1$,$\triangle PAC$ 为等边三角形,D 是棱 AC 上的动点,E 是线段 PD 的中点.



(Ⅰ)若 D 是棱 AC 的中点,求证:$AC\perp BE$;

(Ⅱ)若平面 PBA 与平面 PBD 所成角的余弦值为$\dfrac{\sqrt{5}}{5}$,

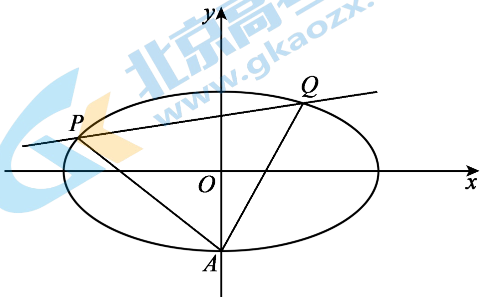
求$\dfrac{AD}{AC}$的值.

(21)(本题满分 14 分)

如图,椭圆 $E:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 经过点 $A(0,-1)$,且长轴长是短轴长的 2 倍.

(Ⅰ)求椭圆 E 的方程;

(Ⅱ)经过点$(2,1)$,且斜率为 k 的直线与椭圆 E 交于不同的两点 P,Q(均异于点 A),求证:直线 AP 与 AQ 的斜率之和为定值.



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。