2024年春季期高一期末教学质量监测

数 学

（试卷总分150分，考试时间120分钟）

注意事项：

1．答题前，务必将自己的姓名、学校、班级、准考证号填写在答题卡规定的位置上．

2．答选择题时，必须使用2B铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其它答案标号．

3．答非选择题时，必须使用0.5毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上．

4．所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效．

一、单项选择题：本题共8小题，每小题5分，共40分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．

1. 复数z满足$z=\mathrm{i}\left(2+\mathrm{i}\right)$（$\mathrm{i}$是虚数单位），则在复平面内$z$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

2. 现有以下两项调查：①从40台刚出厂的大型挖掘机中抽取4台进行质量检测；②在某校800名学生中，O型、A型、B型和AB型血的学生依次有$300,200,180,120$人.为了研究血型与色弱的关系，需从中抽取一个容量为40的样本.完成这两项调查最适宜采用的抽样方法分别是（　　）

A. ①②都采用简单随机抽样

B. ①②都采用分层随机抽样

C. ①采用简单随机抽样，②采用分层随机抽样

D. ①采用分层随机抽样，②采用简单随机抽样

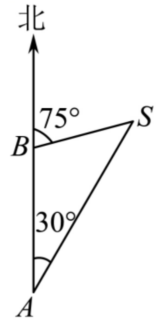
3. 某射击运动员在同一条件下射击的成绩记录如表所示：

射击次数	50	100	200	400	1000
射中8环以上的次数	44	78	158	320	800

根据表中的数据，估计该射击运动员射击一次射中8环以上的概率为（　　）

A. 0.78　　B. 0.79　　C. 0.80　　D. 0.82

4. 如图，一艘船上午9：30在A处测得灯塔S在它的北偏东30°处，之后它继续沿正北方向匀速航行，上午10：00到达B处，此时又测得灯塔S在它的北偏东75°处，且与它相距$8\sqrt{2}$ *n mile*．此船的航速是（　　）*n mile*/h．



A. 16　　B. 32　　C. 64　　D. 128

5. 已知 α、β 是平面，m、n 是直线，下列命题中不正确的是（　　）

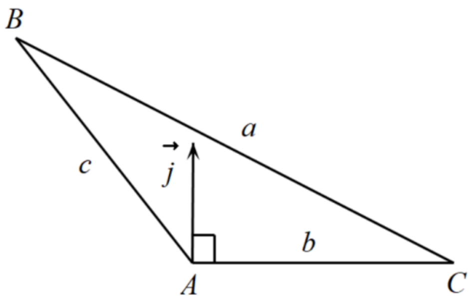
A. 若 $m \parallel n$，$m \perp \alpha$，则 $n \perp \alpha$

B. 若 $m \parallel \alpha$，$\alpha \cap \beta = n$，则 $m \parallel n$

C. 若 $m \perp \alpha$，$m \perp \beta$，则 $\alpha \parallel \beta$

D. 若 $m \perp \alpha$，$m \subset \beta$，则 $\alpha \perp \beta$

6. 如图，在钝角 $\triangle ABC$ 中，角 A,B,C 所对的边分别是 a,b,c，$A > \dfrac{\pi}{2}$，过点 A 作与 $\overrightarrow{AC}$ 垂直的单位向量 $\vec{j}$，将 $\vec{j}$ 与向量表达式 $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB} = \overrightarrow{AB}$ 两边进行数量积的运算，即 $\vec{j} \cdot \left(\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB}\right) = \vec{j} \cdot \overrightarrow{AB}$，化简后得到的结论是（　　）



A. $\dfrac{a}{\sin A} = \dfrac{c}{\sin C}$

B. $\dfrac{b}{\sin B} = \dfrac{c}{\sin C}$

C. $\dfrac{a}{\sin A} = \dfrac{b}{\sin B}$

D. $\dfrac{a}{\sin A} = \dfrac{b}{\sin B} = \dfrac{c}{\sin C}$

7. 掷一枚质地均匀的骰子，记事件 $A =$“出现的点数不超过 3”，事件 $B =$“出现的点数是 3 或 5”，事件 $C =$“出现的点数是偶数”，则事件 A 、B 与 C 的关系为（　　）

A. 事件 A 与 B 互斥

B. 事件 B 与 C 对立

C. 事件 A 与 B 独立

D. 事件 C 与 B 独立

8. 已知三棱锥 $P-ABC$ 的所有顶点都在球 O 的球面上，$AB=5$，$AC=3$，$BC=4$，PB 为球 O 的直径，$PB=10$，则这个三棱锥的体积为（　　）

A. $30\sqrt{3}$　　B. $15\sqrt{3}$　　C. $10\sqrt{3}$　　D. $5\sqrt{3}$

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分．每小题给出的选项中，有多项符合题目要求．全部选对得 6 分，部分选对得部分分，选错或不选得 0 分．

9. 关于非零向量$\vec{a}$，$\vec{b}$，下列命题中，正确的是（　　）

A. 若$|\vec{a}|=|\vec{b}|$，则$\vec{a}=\vec{b}$

B. 若$\vec{a}=-\vec{b}$，则$\vec{a}//\vec{b}$

C. 若$\vec{a}//\vec{b}$，$\vec{b}//\vec{c}$，则$\vec{a}//\vec{c}$

D. 若$|\vec{a}|>|\vec{b}|$，则$\vec{a}>\vec{b}$

10. 设$\overline{z}$是z的共轭复数，下列说法正确的是（　　）

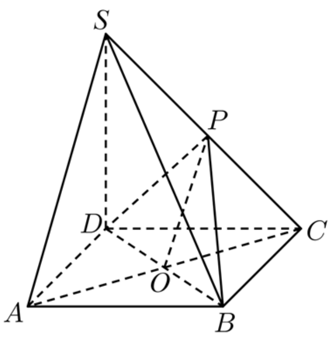
A. $|z\cdot\overline{z}|=|z|^2$

B. 若$\overline{z}=\dfrac{1}{z}$，则$|z|=1$

C. 若$|z_1|=|z_2|$，则$z_1^2=z_2^2$

D. $z+\overline{z}$是实数

11. 如图，四棱锥$S-ABCD$的底面为菱形，$AB=SD=3,\angle DAB=60^\circ$，$SD\perp$底面$ABCD$，$P$是$SC$上任意一点（不含端点），则下列结论中正确的是（　　）



A. 若$SA//$平面PBD，则$SA//PO$

B. B到平面SAC的距离为$\dfrac{3\sqrt{5}}{5}$

C. 当P为SC中点时，过P、A、B的截面为直角梯形

D. 当P为SC中点时，$DP+PB$有最小值

三、填空题：本题共3小题，每小题5分，共15分.

12. 三条不同的直线a、b、c，若$a//b$，c与a、b都相交，则a、b、c三条直线能确定的平面的个数是______个.

13. 乒乓球赛规定：一局比赛，双方比分在10平前，一方连续发球2次后，对方再连续发球2次，依次轮换，每次发球，胜方得1分，负方得0分．设在甲、乙的比赛中，每次发球，甲发球得1分的概率为$\dfrac{3}{5}$，乙发球得1分的概率为$\dfrac{2}{3}$，各次发球的胜负结果相互独立，甲、乙的一局比赛中，甲先发球. 则开始第4次发球时，甲、乙的比分为1比2的概率为________.

14. 等边$\triangle ABC$的边长为6，设其内心为M，若平面内的点N满足$|MN|=1$，则$\overrightarrow{NA}\cdot\overrightarrow{NB}$的最小值为______.

四、解答题：本题共5小题，共77分．解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤.

15. 已知$|\vec{a}|=1$，$|\vec{b}|=2$.

（1）若$\vec{a}\parallel\vec{b}$，求$\vec{a}\cdot\vec{b}$；

（2）若$\langle\vec{a},\vec{b}\rangle=60^\circ$，求$|\vec{a}+\vec{b}|$；

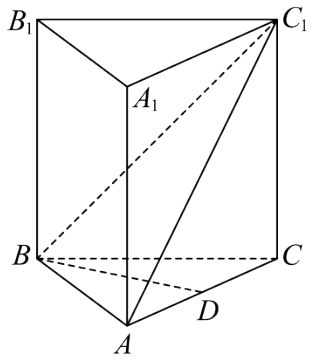
（3）若$\vec{a}-\vec{b}$与$\vec{a}$垂直，求当k为何值时，$(k\vec{a}-\vec{b})\perp(\vec{a}+2\vec{b})$？

16. 已知$\triangle ABC$的内角A，B，C所对的边分别为a，b，c，且满足$b^2+c^2=a^2+bc$.

（1）求角A的大小；

（2）若$a=2$，$\sin C=2\sin B$，求$\triangle ABC$的面积.

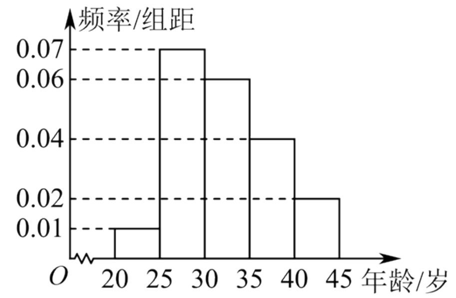
17. 如图，在正三棱柱$ABC-A_1B_1C_1$中，D为AC的中点.



（1）求直线BD与AC_1所成角的大小；

（2）若$AA_1=AB$，求直线BC_1与平面AA_1C_1C所成角的正弦值.

18. 某市为了了解人们对“中国梦”的伟大构想的认知程度，针对本市不同年龄和不同职业的人举办了一次“一带一路”知识竞赛，满分100分（95分及以上为认知程度高），结果认知程度高的有m人．按年龄分成5组，其中第一组：$[20,25)$，第二组：$[25,30)$，第三组：$[30,35)$，第四组：$[35,40)$，第五组：$[40,45]$，得到如图所示的频率分布直方图.



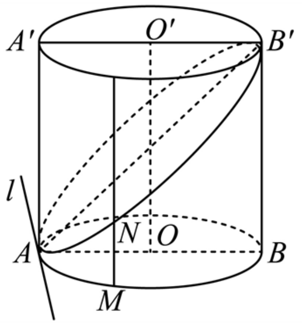
（1）根据频率分布直方图，估计这m人的平均年龄和第80百分位数；

（2）现从以上各组中用按比例分配的分层随机抽样的方法抽取20人，担任本市的“中国梦”宣传使者.

（ⅰ）若有甲（年龄 38），乙（年龄 40）两人已确定入选宣传使者，现计划从第四组和第五组被抽到的宣传使者中，再随机抽取 2 名作为组长，求甲、乙两人至少有一人被选上的概率；

（ⅱ）若第四组宣传使者的年龄的平均数与方差分别为 37 和 $\frac{5}{2}$，第五组宣传使者的年玲的平均数与方差分别为 43 和 1，据此估计这 m 人中 35：45 岁所有人的年龄的方差.

19. 如图，某公司出产了一款美观实用的筷子笼，是由与圆柱底面成一定角度的截面截圆柱所得．如果从截面的最底端到最高端部分还原圆柱，如下图所示，AB，$A'B'$ 分别为圆柱 OO' 底面直径，AA'，BB' 为圆柱的母线，$AB = AA' = 2$，过 AB' 的平面 α 截圆柱且与底面所在平面交于直线 l，且 $AB \perp l$.



（1）证明：$l \perp AB'$；

（2）若底面有一动点 M 从 A 点出发在圆 O 上运动一周，过动点 M 的母线与截面 α 交于点 N，设 $\overset{\frown}{AM} = x$，$MN = y$，求 y 与 x 的函数关系.

2024年春季期高一期末教学质量监测

数学

（试卷总分150分，考试时间120分钟）

注意事项：

1．答题前，务必将自己的姓名、学校、班级、准考证号填写在答题卡规定的位置上．

2．答选择题时，必须使用2B铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其它答案标号．

3．答非选择题时，必须使用0.5毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上．

4．所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效．

一、单项选择题：本题共8小题，每小题5分，共40分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．

1. 复数z满足$z=\mathrm{i}(2+\mathrm{i})$（$\mathrm{i}$是虚数单位），则在复平面内$z$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

【答案】B

【解析】

【分析】求出复数z可得答案.

【详解】$z=\mathrm{i}(2+\mathrm{i})=-1+2\mathrm{i}$,

$\therefore$复数z在复平面内对应的点的坐标为$(-1,2)$，位于第二象限.

故选：B.

2. 现有以下两项调查：①从40台刚出厂的大型挖掘机中抽取4台进行质量检测；②在某校800名学生中，O型、A型、B型和AB型血的学生依次有$300,200,180,120$人.为了研究血型与色弱的关系，需从中抽取一个容量为40的样本.完成这两项调查最适宜采用的抽样方法分别是（　　）

A. ①②都采用简单随机抽样

B. ①②都采用分层随机抽样

C. ①采用简单随机抽样，②采用分层随机抽样

D. ①采用分层随机抽样，②采用简单随机抽样

【答案】C

【解析】

【分析】由简单随机抽样、分层随机抽样的概念即可判断.

【详解】由题意对于①，40 台刚出厂的大型挖掘机被抽取的可能性一样，故为简单随机抽样，

对于②，为了研究血型与色弱的关系，说明某校 800 名学生被抽取的可能性要按照血型比例分层抽取，故为分层随机抽样.

故选：C.

3. 某射击运动员在同一条件下射击的成绩记录如表所示：

射击次数	50	100	200	400	1000
射中 8 环以上的次数	44	78	158	320	800

根据表中的数据，估计该射击运动员射击一次射中 8 环以上的概率为（　　）

A. 0.78　　B. 0.79　　C. 0.80　　D. 0.82

【答案】C

【解析】

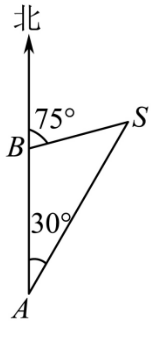
【分析】利用频率估计概率即可求解.

【详解】大量重复试验，由表格知射击运动员射中 8 环以上的频率稳定在0.8，

所以这名运动员射击一次射中 8 环以上的概率为0.8，

故选：C.

4. 如图，一艘船上午 9：30 在 A 处测得灯塔 S 在它的北偏东 30°处，之后它继续沿正北方向匀速航行，上午 10：00 到达 B 处，此时又测得灯塔 S 在它的北偏东 75°处，且与它相距 $8\sqrt{2}$ $n\ mile$．此船的航速是（　　）$n\ mile$/h．



A. 16　　B. 32　　C. 64　　D. 128

【答案】B

【解析】

【分析】运用正弦定理进行求解即可.

【详解】解析：设航速为 v $n\ mile$/h，在△ABS 中，$AB=\frac{1}{2}v$，$BS=8\sqrt{2}$ $n\ mile$，$\angle BSA=45°$，

由正弦定理，得 $\dfrac{8\sqrt{2}}{\sin 30^{\circ}}=\dfrac{\frac{1}{2}v}{\sin 45^{\circ}}$，∴ $v=32$ n $mile$/h.

故选：B

5. 已知 α、β 是平面，m、n 是直线，下列命题中不正确的是（　　）

A. 若 $m /\!/ n$，$m \perp \alpha$，则 $n \perp \alpha$

B. 若 $m /\!/ \alpha$，$\alpha \cap \beta = n$，则 $m /\!/ n$

C. 若 $m \perp \alpha$，$m \perp \beta$，则 $\alpha /\!/ \beta$

D. 若 $m \perp \alpha$，$m \subset \beta$，则 $\alpha \perp \beta$

【答案】B

【解析】

【分析】根据空间中点线面的位置关系即可结合选项逐一求解.

【详解】对于 A，若 $m /\!/ n$，$m \perp \alpha$，则 $n \perp \alpha$，故 A 正确，

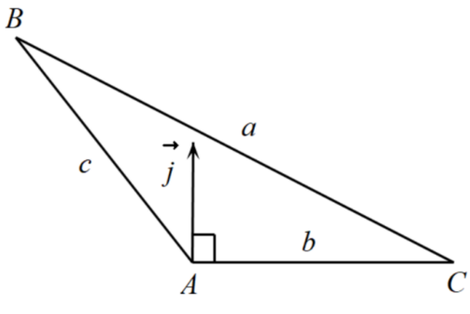
对于 B，若 $m /\!/ \alpha$，$\alpha \cap \beta = n$，则 $m /\!/ n$ 或者 m,n 异面，故 B 错误，

对于 C，若 $m \perp \alpha$，$m \perp \beta$，则 $\alpha /\!/ \beta$，C 正确，

对于 D,若 $m \perp \alpha$，$m \subset \beta$，则 $\alpha \perp \beta$,D 正确，

故选：B

6. 如图，在钝角 $\triangle ABC$ 中，角 A,B,C 所对的边分别是 a,b,c，$A>\dfrac{\pi}{2}$，过点 A 作与 $\overrightarrow{AC}$ 垂直的单位向量 $\vec{j}$，将 $\vec{j}$ 与向量表达式 $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CB}=\overrightarrow{AB}$ 两边进行数量积的运算，即 $\vec{j}\cdot\left(\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CB}\right)=\vec{j}\cdot\overrightarrow{AB}$，化简后得到的结论是（　　）



A. $\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{c}{\sin C}$

B. $\dfrac{b}{\sin B}=\dfrac{c}{\sin C}$

C. $\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{b}{\sin B}$

D. $\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{b}{\sin B}=\dfrac{c}{\sin C}$

【答案】A

【解析】

【分析】由向量数量积的运算律和定义可化简等式得到 $a\cdot\left|\vec{j}\right|\sin C=c\cdot\left|\vec{j}\right|\sin A$，由此可得结论.

【详解】$\because \vec{j}\cdot\left(\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CB}\right)=\vec{j}\cdot\overrightarrow{AC}+\vec{j}\cdot\overrightarrow{CB}=\left|\vec{j}\right|\cdot\left|\overrightarrow{CB}\right|\cos\left(\frac{\pi}{2}-C\right)=a\cdot\left|\vec{j}\right|\sin C$，

$\vec{j}\cdot\overrightarrow{AB}=\left|\vec{j}\right|\cdot\left|\overrightarrow{AB}\right|\cos\left(A-\frac{\pi}{2}\right)=c\cdot\left|\vec{j}\right|\sin A$，

$\therefore a\cdot\left|\vec{j}\right|\sin C=c\cdot\left|\vec{j}\right|\sin A$，又$\left|\vec{j}\right|=1$，$\therefore a\sin C=c\sin A$，即$\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}$.

故选：A.

7. 掷一枚质地均匀的骰子，记事件$A=$“出现的点数不超过3”，事件$B=$“出现的点数是3或5”，事件$C=$“出现的点数是偶数”，则事件A、B与C的关系为（　　）

A. 事件A与B互斥

B. 事件B与C对立

C. 事件A与B独立

D. 事件C与B独立

【答案】C

【解析】

【分析】由题意，知$A=\{1,2,3\}$，$B=\{3,5\}$，$C=\{2,4,6\}$，根据互斥与对立的概念，逐项判定，即可求解.

【详解】由题意可知：$A=\{1,2,3\}$，$B=\{3,5\}$，$C=\{2,4,6\}$，

对于A中，因为$A\cap B=\{3\}$，所以事件A与B不可能是互斥，所以A不正确；

对于B中，因为$B\cup C=\{2,3,4,5,6\}$，可能B、C都不发生，别的事件发生，所以B与C不对立，所以B不正确；

对于C中，因为$P(A)=\frac{1}{2}$，$P(B)=\frac{1}{3}$，$P(AB)=\frac{1}{6}$，所以有$P(AB)=P(A)P(B)$，

因此事件A与B独立，所以C正确；

对于D中，因为$P(BC)=0$，$P(B)\cdot P(C)=\frac{1}{6}$，所以$P(CB)\neq P(B)\cdot P(C)$，所以$B$，$C$不独立，所以D不正确.

故选：C.

8. 已知三棱锥$P-ABC$的所有顶点都在球O的球面上，$AB=5$，$AC=3$，$BC=4$，PB为球O的直径，$PB=10$，则这个三棱锥的体积为（　　）

A. $30\sqrt{3}$

B. $15\sqrt{3}$

C. $10\sqrt{3}$

D. $5\sqrt{3}$

【答案】C

【解析】

【分析】由已知可得$\triangle ABC$为直角三角形，则斜边AB的中点O_1为$\triangle ABC$的外接圆的圆心，连接OO_1，结合已知可证得$PA\perp$平面ABC，从而可求出三棱锥的体积

【详解】解：如图所示，由条件$\triangle ABC$为直角三角形，则斜边AB的中点O_1为$\triangle ABC$的外接圆的圆心，

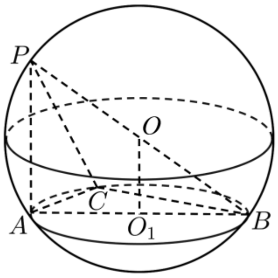
连接OO_1得$OO_1\perp$平面ABC，$OO_1=\sqrt{BO^2-BO_1^2}=\frac{5}{2}\sqrt{3}$，

$\because OO_1//PA$，$PA=2OO_1=5\sqrt{3}$，

$\therefore PA\perp$平面ABC，

$\therefore$三棱锥的体积为$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times3\times4\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$.

故选：C.



二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分．每小题给出的选项中，有多项符合题目要求．全部选对得6分，部分选对得部分分，选错或不选得0分．

9. 关于非零向量$\vec{a}$，$\vec{b}$，下列命题中，正确的是（　　）

A. 若$|\vec{a}|=|\vec{b}|$，则$\vec{a}=\vec{b}$

B. 若$\vec{a}=-\vec{b}$，则$\vec{a}//\vec{b}$

C. 若$\vec{a}//\vec{b}$，$\vec{b}//\vec{c}$，则$\vec{a}//\vec{c}$

D. 若$|\vec{a}|>|\vec{b}|$，则$\vec{a}>\vec{b}$

【答案】BC

【解析】

【分析】对于A，由相等向量定义即可判断；对于B,由共线向量的内涵即可判断；对于C，因$\vec{b}$为非零向量，故可以利用平行传递性判断；对于D，因向量有方向，不能比较大小即可判断.

【详解】对于A，若$|\vec{a}|=|\vec{b}|$，但$\vec{a}$与$\vec{b}$方向不确定，则得不到，$\vec{a}=\vec{b}$，故A错误；

对于B，若$\vec{a}=-\vec{b}$，说明$\vec{a}$与$\vec{b}$方向相反，故$\vec{a}//\vec{b}$，即B正确；

对于C，因$\vec{b}\neq\vec{0}$，由$\vec{a}//\vec{b}$，$\vec{b}//\vec{c}$，易得$\vec{a}//\vec{c}$，故C正确；

对于D，若$|\vec{a}|>|\vec{b}|$，但$\vec{a}$、$\vec{b}$不能比较大小，故D错误.

故选：BC.