上饶市2022—2023学年度上学期期末教学质量测试

高二数学试题卷

命题人：俞　振　王渠佳　张　丽　董乐华

注意事项：

1.本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分.答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上.

2.回答第Ⅰ卷时，选出每个小题答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号，写在本试卷上无效.

3.回答第Ⅱ卷时，将答案写在答题卡上，答在本试卷上无效.

4.本试卷共22题，总分150分，考试时间120分钟.

第Ⅰ卷（选择题）

一、选择题1：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. 下列与直线$4x-y-2=0$平行的直线的方程是（　　）.

A. $4x-y-4=0$　　B. $4x+y-2=0$

C. $x-4y-2=0$　　D. $x+4y+2=0$

【答案】A

【解析】

【分析】根据平行直线斜率相等，截距不等可得答案.

【详解】直线$4x-y-2=0$斜率为4，纵截距为2，

A选项：直线斜率为4，纵截距为-4，符合；

B选项：直线斜率为-4，纵截距为2，不符合；

C选项：直线斜率为$\frac{1}{4}$，纵截距为$-\frac{1}{2}$，不符合；

D选项：直线斜率为$-\frac{1}{4}$，纵截距为$-\frac{1}{2}$，不符合；

故选：A.

2. $(1+x)^5$展开式中x^2的系数为（　　）

A. -10　　B. -20　　C. 20　　D. 10

【答案】D

【解析】

【分析】直接由二项式定理求解即可.

【详解】由二项式定理直接可得$(1+x)^5$展开式中x^2的系数为$C_5^2\times 1^3=10$

故选：D.

3. 在平面直角坐标系xOy中，圆$C_1: x^2+y^2=1$与圆$C_2: x^2+y^2-6x+8y+9=0$，则两圆的位置关系是（　　）

A. 外离　　B. 外切　　C. 相交　　D. 内切

【答案】B

【解析】

【分析】求出两圆的圆心和半径，通过计算两圆心的距离与半径和或差的大小来判断两圆的位置关系.

【详解】圆$C_1: x^2+y^2=1$，圆心$C_1(0,0)$，半径$r_1=1$，

圆$C_2: x^2+y^2-6x+8y+9=0$，

即$C_2: (x-3)^2+(y+4)^2=16$，圆心$C_2(3,-4)$，半径$r_2=4$，

所以两圆心距离$|C_1C_2|=\sqrt{9+16}=5=r_1+r_2$，

故两圆的位置关系是外切

故选：B.

4. 为进一步强化学校育人功能，构建“五育并举”的全面培养的教育体系，上饶市某校开设了传统文化、思维拓展、趣味体育、建筑美育、劳动教育五门选修课程，该校某班级有6名同学分别选修其中的一门课程，每门课程至少有一位同学选修，则甲同学选修劳动教育的概率为（　　）

A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{1}{5}$　　C. $\frac{4}{15}$　　D. $\frac{1}{2}$

【答案】B

【解析】

【分析】根据古典概型概率计算公式以及排列数、组合数的计算求得正确答案.

【详解】6名同学分别选修其中的一门课程，每门课程至少有一位同学选修，

基本事件有$C_6^2\cdot A_5^5=1800$种，

由于选修劳动教育的人数可能是1人或2人，

所以甲选修劳动教育包括的基本事件有$C_5^2 \cdot A_4^4 + C_5^1 \cdot A_4^4 = 360$，

所以甲同学选修劳动教育的概率为$\frac{360}{1800} = \frac{1}{5}$.

故选：B

5. 已知双曲线$C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1\left(a > 0, b > 0\right)$的离心率为 3，则双曲线$C$的渐近线方程为（　　）

A. $\sqrt{2}x \pm y = 0$　　　　B. $x \pm \sqrt{2}y = 0$

C. $2\sqrt{2}x \pm y = 0$　　　　D. $x \pm 2\sqrt{2}y = 0$

【答案】C

【解析】

【分析】根据$\frac{c}{a} = 3$，求出$\frac{b}{a}$即可得渐近线方程.

【详解】由已知可得$\frac{c}{a} = 3$，则$\frac{b}{a} = \sqrt{\left(\frac{c}{a}\right)^2 - 1} = 2\sqrt{2}$，

所以双曲线C的渐近线方程为$y = \pm 2\sqrt{2}x$，即$2\sqrt{2}x \pm y = 0$.

故选：C.

6. “堑堵”“阳马”和“鳖臑”是我国古代对一些特殊几何体的称谓.《九章算术.商功》：“斜解立方，得两堑堵，斜解堑堵，其一为阳马，其一为鳖臑”，即一个长方体沿对角线斜解（图 1）.得到一模一样的两个堑堵，再沿一个堑堵的一个顶点和相对的棱斜解（图 2），得一个四棱锥称为阳马（图 3），一个三棱锥称为鳖臑（图 4）.若某长方体的长为 4，宽为 2，高为 2，记该长方体的体积为V，由该长方体斜解所得到的堑堵、阳马和鳖臑的体积分别为V_1，V_2，V_3，则下列选项不正确的是（　　）

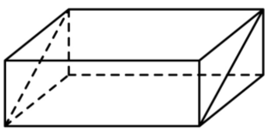


图1

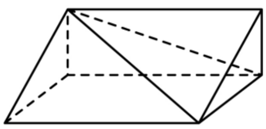


图2

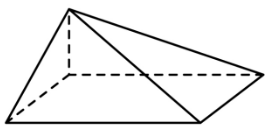


图3

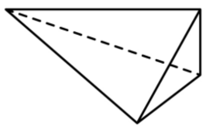


图4

A. $V = 16$　　　　B. $V_1 = 8$

C. $V_2 = \frac{16}{3}$　　　　D. $V_3 = \frac{4}{3}$

【答案】D

【解析】

【分析】结合长方体、锥体体积公式求得正确答案.

【详解】$V=4\times 2\times 2=16$，A 选项正确.

$V_1=\frac{1}{2}V=8$，B 选项正确.

$V_2=\frac{1}{3}\times 4\times 2\times 2=\frac{16}{3}$，C 选项正确.

$V_3=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 2\times 2\right)\times 4=\frac{8}{3}$，D 选项不正确.

故选：D

7. 某一地区的患有癌症的人占 0.004，患者对一种试验反应是阳性的概率为 0.95，正常人对这种试验反应是阳性的概率为 0.02.现抽查了一个人，试验反应是阳性，则此人是癌症患者的概率约为（　　）

A. 0.16　　B. 0.32　　C. 0.42　　D. 0.84

【答案】A

【解析】

【分析】根据贝叶斯公式求得正确答案.

【详解】此人是癌症患者的概率为$\frac{0.004\times 0.95}{0.004\times 0.95+0.996\times 0.02}\approx 0.16$.

故选：A

8. P 是抛物线 $y^2=8x$ 上一点，点 $A(4,1)$，B 是圆 $C:(x+2)^2+(y-4)^2=1$ 关于直线 $l\,x-y+2=0$ 对称曲线 C_1 上的一点，则 $|PA|+|PB|$ 的最小值是（　　）

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

【答案】C

【解析】

【分析】根据抛物线的定义、线对称的性质、圆的性质，结合两点间线段最短进行求解即可.

【详解】由题意可知曲线 C_1 是半径为 1 的圆，设圆心 $C_1(x_0,y_0)$，圆 $C:(x+2)^2+(y-4)^2=1$ 的圆心坐标为 $(-2,4)$，

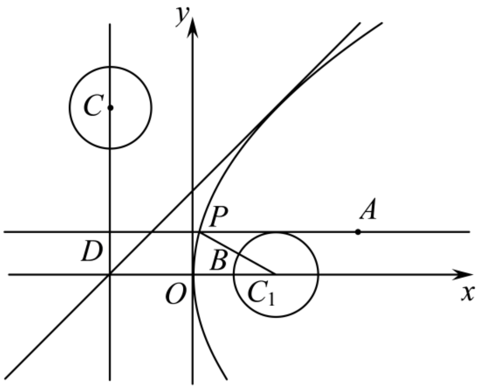
则有 $\begin{cases}\frac{4-y_0}{-2-x_0}=-1\\ \frac{-2+x_0}{2}-\frac{4+y_0}{2}+2=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_0=2\\ y_0=0\end{cases}\Rightarrow C_1(2,0)$，显然 $C_1(2,0)$ 是抛物线的焦点，

该抛物线的准线方程为 $x=-2$，过 $A(4,1)$ 作准线 $x=-2$ 的垂线，垂足为 D，

当 P 在线段 DA 上时，$|PA|+|PC_1|$ 有最小值，最小值为 $|DA|=4-(-2)=6$，

所以当 B 在线段 PC_1 上时，如下图所示：$|PA|+|PB|$ 有最小值， 最小值为 $6-1=5$，

故选：C



【点睛】关键点睛：利用抛物线的性质通过转化思想进行求解是解题的关键.

二、选择题 2：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 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 5 分，部分选对的得 2 分，有选错的得 0 分.

9. 下列说法中正确的是（　　）

A. $C_6^2=C_6^4$

B. 事件 $A\cup B$ 为必然事件，则事件 A 、B 是互为对立事件

C. 设随机变量 ξ 服从正态分布 $N(\mu,7)$，若 $P(\xi<2)=P(\xi>4)$，则 $\mu=3$

D. 甲、乙两名运动员分别对同一目标各射击一次，甲射中的概率为 0.6，乙射中的概率为 0.8，则恰有 1 人射中的概率为 0.12

【答案】AC

【解析】

【分析】根据组合数的性质可判断选项 A；根据互斥事件与对立事件的定义可判断选项 B；由正态分布的性质可判断选项 C；由相互独立事件和对立事件的概率计算可判断选项 D .

【详解】对于 A，由组合数的性质可得：$C_6^2=C_6^4$，故选项 A 正确;

对于 B，事件 $A\cup B$ 为必然事件，若 A,B 互斥，则事件 A,B 是对立事件；若 A,B 不互斥，则事件 A,B 不是互为对立事件，故选项 B 错误;

对于 C，设随机变量 ξ 服从正态分布 $N(\mu,7)$，若 $P(\xi<2)=P(\xi>4)$，则正态分布曲线关于直线 $x=3$ 对称，则 $\mu=3$，故选项 C 正确;

对于D，甲、乙两名运动员分别对同一目标各射击一次，甲射中的概率为0.6，乙射中的概率为0.8，恰有1人射中包括甲中乙不中，乙中甲不中，由相互独立事件和对立事件的概率计算可得：恰有1人射中的概率为$P=0.6\times(1-0.8)+(1-0.6)\times 0.8=0.44$，故选项D错误，

故选：AC.

10. 在棱长为2的正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中，点M，N分别是棱A_1D_1，AB的中点，则下列说法中正确的是（　　）

A. $C_1M\perp D_1N$

B. 该正方体的内切球的表面积为4π

C. $C_1M//AC$

D. 平面MNC截正方体所得的截面是五边形

【答案】ABD

【解析】

【分析】根据线线垂直（线面垂直）、线线平行、内切球、正方体的截面等知识求得正确答案.

【详解】A选项，设N_1是A_1B_1的中点，连接D_1N_1,DN,NN_1，

由于$\tan\angle MC_1D_1=\tan\angle N_1D_1A_1=\frac{1}{2}$，所以$\angle MC_1D_1=\angle N_1D_1A_1$，

所以$\angle N_1D_1A_1+\angle D_1MC_1=\angle MC_1D_1+\angle D_1MC_1=\frac{\pi}{2}$，即$C_1M\perp D_1N_1$，

根据正方体的性质可知$C_1M\perp DD_1$，

由于$D_1N_1\cap DD_1=D_1,D_1N_1,DD_1\subset$平面$DNN_1D_1$，所以$C_1M\perp$平面$DNN_1D_1$，

由于$D_1N\subset$平面DNN_1D_1，所以$C_1M\perp D_1N$，A选项正确.

B选项，正方体内切球的半径为1，表面积为$4\pi\times 1^2=4\pi$，B选项正确.

C选项，根据正方体的性质可知$AC//A_1C_1$，$C_1M\cap A_1C_1=C_1$，

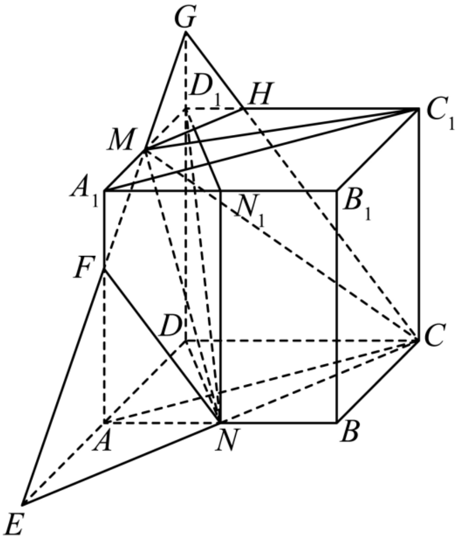
所以C_1M与AC不平行，C选项错误.

D选项，延长CN，交DA的延长线于E，连接ME，交AA_1于F，连接FN，

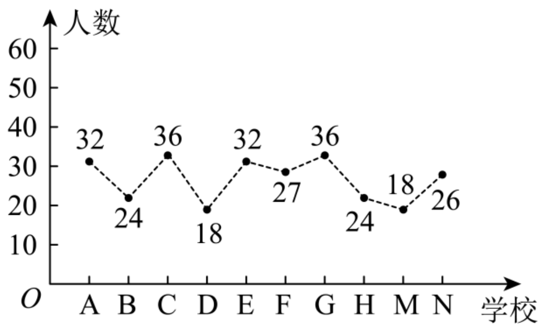
延长EM，交DD_1的延长线于G，连接CG，交C_1D_1于H，连接MH，

由此得到的五边形 $NFMHC$，即时平面 MNC 截正方体所得图象，所以 D 选项正确.

故选：ABD



11. 2022 年冬奥会在北京举办，为了弘扬奥林匹克精神，上饶市多所中小学开展了冬奥会项目科普活动.为了调查学生对冬奥会项目的了解情况，在本市中小学中随机抽取了 10 所学校中的部分同学，10 所学校中了解冬奥会项目的人数如图所示：



若从这 10 所学校中随机选取 3 所学校进行冬奥会项目的宣讲活动，记 X 为被选中的学校中了解冬奥会项目的人数在 30 以上的学校所数，则下列说法中正确的是（　　）

A. X 的可能取值为 0，1，2，3

B. $P\left(X=0\right)=\dfrac{1}{3}$

C. $EX=1.2$

D. $DX=\dfrac{14}{25}$

【答案】ACD

【解析】

【分析】根据题意分析 X 服从参数为 10，4，3 的超几何分布，根据超几何分布的性质运算即可对选项一一验证得出答案.

【详解】由题意可得 X 的可能取值为 0，1，2，3，故 A 正确；

分析可得 X 服从参数为 10，4，3 的超几何分布，

其分布列为$P\left(X=k\right)=\dfrac{C_4^kC_6^{3-k}}{C_{10}^3}\left(k=0,1,2,3\right)$，

则$P\left(X=0\right)=\dfrac{C_4^0C_6^3}{C_{10}^3}=\dfrac{1}{6}$，故 B 错误；

$EX=\dfrac{3\times4}{10}=1.2$，故 C 正确；

$DX=\left(0-1.2\right)^2\times\dfrac{1}{6}+\left(1-1.2\right)^2\times\dfrac{C_4^1C_6^2}{C_{10}^3}+\left(2-1.2\right)^2\times\dfrac{C_4^2C_6^1}{C_{10}^3}+\left(3-1.2\right)^2\times\dfrac{C_4^3C_6^0}{C_{10}^3}=\dfrac{14}{25}$，故 D 正确；

故选：ACD.

12. 若$M\left(1,0\right)$，$N\left(4,0\right)$，点Q满足$\left|\overrightarrow{QN}\right|=2\left|\overrightarrow{QM}\right|$，记点$Q$的轨迹为曲线$C$，直线$l:x+y-4=0$，$P$为$l$上的动点，过点$P$作曲线$C$的两条切线$PA$，$PB$，切点为A，$B$，则下列说法中正确的是（　　）

A. $\left|PQ\right|$的最小值为$2\sqrt{2}-2$

B. 直线AB恒过定点$\left(1,1\right)$

C. $\overrightarrow{PA}\cdot\overrightarrow{PB}$的最小值为 0

D. 当$\left|PO\right|\cdot\left|AB\right|$最小时，直线$AB$的方程为$x+y-1=0$

【答案】ABC

【解析】

【分析】由题知，点Q的轨迹曲线C为$x^2+y^2=4$，对于 A，$\left|PQ\right|_{\min}=d-r$即可判断；对于 B，设$P(m,4-m)$，根据条件得到直线$AB:(x-y)m+4(y-1)=0$，由$\begin{cases}x-y=0\\4(y-1)=0\end{cases}$，得$\begin{cases}x=1\\y=1\end{cases}$，即可判断；对于 C，根据条件得到$\triangle APO$，$\triangle BPO$为全等的等腰直角三角形，得$\angle APB=2\angle APO\le90^\circ$，即可判断；对于 D，求出四边形$PAOB$的面积，得到$A$和$B$的坐标，即可判断.

【详解】设$Q(x,y)$，因为$M\left(1,0\right)$，$N\left(4,0\right)$，点Q满足$\left|\overrightarrow{QN}\right|=2\left|\overrightarrow{QM}\right|$，

所以$\sqrt{\left(x-4\right)^2+y^2}=2\sqrt{\left(x-1\right)^2+y^2}$，

即$\left(x-4\right)^2+y^2=4\left[\left(x-1\right)^2+y^2\right]$，化简得$x^2+y^2=4$，

所以点Q的轨迹曲线C为$x^2+y^2=4$，圆心为$C(0,0)$，半径$r=2$.

对于 A，因为直线$l:x+y-4=0$，P为l上的动点，

过点P作曲线C的两条切线PA，PB，切点为A，B，

设圆心$\left(0,0\right)$到直线l的距离为d,

所以$\left|PQ\right|_{\min}=d-r=\dfrac{4}{\sqrt{2}}-2=2\sqrt{2}-2$，故 A 正确；

对于 B，设$P(m,4-m)$，则$\left|PO\right|=\sqrt{m^2+\left(4-m\right)^2},\left|AO\right|=r=2,\left|PA\right|=\left|PB\right|$，

所以$\left|PA\right|=\sqrt{\left|PO\right|^2-\left|AO\right|^2}=\sqrt{m^2+\left(4-m\right)^2-4}=\sqrt{2m^2-8m+12}$，

以 P 为圆心，$\left|PA\right|$为半径的圆的方程为

$\left(x-m\right)^2+\left(y-4+m\right)^2=PA^2=2m^2-8m+12$，①

因为C为$x^2+y^2=4$，②

由①，②相减, 得直线$AB:mx+(4-m)y-4=0$，即$(x-y)m+4(y-1)=0$，

由$\begin{cases}x-y=0\\4(y-1)=0\end{cases}$，得$\begin{cases}x=1\\y=1\end{cases}$，所以直线$AB$恒过定点$\left(1,1\right)$，故 B 正确；

对于 C，因为$\overrightarrow{PA}\cdot\overrightarrow{PB}=\left|\overrightarrow{PA}\right|\cdot\left|\overrightarrow{PB}\right|\cdot\cos\angle APB$，$\left|\overrightarrow{PA}\right|=\left|\overrightarrow{PB}\right|$，

根据几何性质可知，$\angle APB=2\angle APO$，

在$\mathrm{Rt}\triangle OAP$中，$\tan\angle APO=\dfrac{\left|OA\right|}{\left|PA\right|}=\dfrac{2}{\left|PA\right|}$,

因为$d=\dfrac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$，所以$\left|PA\right|_{\min}=\left|PB\right|_{\min}=\sqrt{d^2-r^2}=2=r$，

所以此时$\triangle APO$，$\triangle BPO$为全等的等腰直角三角形，

所以，$\tan\angle APO=\dfrac{2}{\left|PA\right|}\leq 1$，即有$\angle APB=2\angle APO\leq 90°$，

所以$\overrightarrow{PA}\cdot\overrightarrow{PB}=\left|\overrightarrow{PA}\right|\cdot\left|\overrightarrow{PB}\right|\cdot\cos\angle APB\geq 0$，所以$\overrightarrow{PA}\cdot\overrightarrow{PB}$的最小值为 0，故 C 正确；

对于 D，因为四边形$PAOB$的面积为

$S=\dfrac{1}{2}\left|PO\right|\cdot\left|AB\right|=2S_{\triangle APO}=2\cdot\dfrac{1}{2}\left|AO\right|\cdot\left|PA\right|=2\sqrt{\left|PO\right|^2-4}\geq 2\sqrt{\left|PO\right|^2_{\min}-4}=4$，

此时四边形$PAOB$为正方形，$A(0,2),B(2,0)$，

所以直线AB的方程为$x+y-2=0$，故 D 错误.

故选：ABC.

第Ⅱ卷

三、填空题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分.

13. 已知向量$\vec{a}=(1,2,x)$，向量$\vec{b}=(2,-3,4)$，若$\vec{a}\perp\vec{b}$，则实数x为______.

【答案】1

【解析】

【分析】直接由数量积为零列方程求解.

【详解】$\because\vec{a}\perp\vec{b}$，

$\therefore\vec{a}\cdot\vec{b}=2-6+4x=0$，解得$x=1$.

故答案为：1.

14. A,B,C,D,E,F 共 6 人站成一排，如果A,B必须相邻且B在 A 的右边，那么 6 人的排列方法种数共有______种（请用数字作答）.

【答案】120

【解析】

【分析】利用捆绑法并且内部不排序，直接全排列解答即可.

【详解】A,B必须相邻且B在 A 右边, 可将A,B捆绑在一起并且不用排序，

则 6 人的排列方法种数共有$\mathrm{A}_5^5=120$种.

故答案为：120.

15. 已知正四棱锥的侧棱长为$2\sqrt{2}$，其各顶点都在同一个球面上，若该球的表面积为16π，则该正四棱锥的侧棱与底面所成的角的正弦值为______.

【答案】$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$##$\frac{1}{2}\sqrt{2}$

【解析】

【分析】根据已知条件求得正四棱锥的底面边长和高，结合线面角的知识求得正确答案.

【详解】如图所示正四棱锥$E-ABCD$，$AC\cap BD=O$，则$EO\perp$平面$ABCD$.

设正四棱锥外接球的半径为R，则$4\pi R^2=16\pi,R=2$，

设正四棱锥底面边长 a，高为$h=OE$，则$\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2+h^2=\left(2\sqrt{2}\right)^2=8,\dfrac{1}{2}a^2+h^2=8$①,

由$(h-2)^2+\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2=2^2$整理得$\dfrac{1}{2}a^2+h^2-4h=0$②,