河南省驻马店市新蔡县第一高级中学2024-2025学年高二上学期12月月考数学试题

学校:_____姓名：_____班级：_____考号：_____

一、单选题

1．已知$l_1:5kx-ky+1=0, l_2:x+5ky=0$，若$l_1\perp l_2$，则实数$k=$（　）

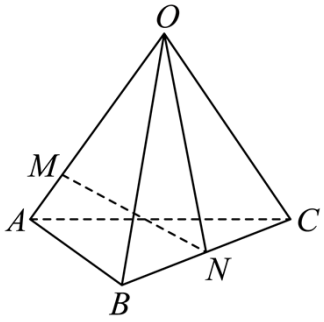
A．0或1　　B．$-\frac{1}{25}$　　C．1　　D．0或$-\frac{1}{25}$

2．若方程$\frac{x^2}{k-1}+\frac{y^2}{k-4}=1$表示双曲线，则实数$k$的取值范围是（　）

A．$k<1$　　B．$k>4$

C．$1<k<4$　　D．$k<1$或$k>4$

3．在四面体$O-ABC$中，点M为线段OA靠近A的四等分点，N为BC的中点，若$\overrightarrow{MN}=x\overrightarrow{OA}+y\overrightarrow{OB}+z\overrightarrow{OC}$，则$x+y+z$的值为（　）



A．$\frac{3}{2}$　　B．1　　C．$\frac{1}{4}$　　D．$\frac{1}{3}$

4．在$(x+\frac{y^2}{x})(x+y)^5$展开式中，x^2y^4系数为（　）

A．5　　B．10　　C．15　　D．20

5．某学校利用周末时间组织学生进行志愿者服务，高二年级共6个班，其中（1）班有2个志愿者队长，本次志愿者服务一共20个名额，志愿者队长必须参加且不占名额，若每个班至少有3人参加，则共有（　）种分配方法.

A．90　　B．60　　C．126　　D．120

6

．某平台为维护消费者权益，开设维权通道，消费者可通过电话投诉专线、邮件投诉等多个渠道进行消费维权投诉．平台将对投诉情况进行核实，为消费者提供咨询帮助．据统计，在进行维权的消费者中，选择电话投诉专线维权和邮件投诉维权的概率分别为$\frac{1}{2}$和$\frac{3}{10}$，且对应维权成功的概率分别为$\frac{4}{5}$、$\frac{9}{10}$，选择其他方式维权且成功的概率为$\frac{13}{100}$，则在维权成功的条件下，选择邮件投诉的概率为（　）

A．$\frac{6}{25}$　　B．$\frac{27}{80}$　　C．$\frac{2}{5}$　　D．$\frac{4}{5}$

7．已知点F_1、F_2是椭圆$B:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的左、右焦点，点$M$为椭圆$B$上一点，点$F_1$关于$\angle F_1MF_2$的角平分线的对称点$N$也在椭圆$B$上，若$\cos\angle F_1MF_2=\frac{7}{9}$，则椭圆$B$的离心率为（　）

A．$\frac{\sqrt{3}}{6}$　　B．$\frac{\sqrt{3}}{3}$　　C．$\frac{\sqrt{10}}{25}$　　D．$\frac{\sqrt{10}}{5}$

8．已知点P是直线$l:3x+4y-7=0$上的动点，过点P引圆$(x+1)^2+y^2=r^2(r>0)$的两条切线PM,PN，M,N为切点，当$\angle MPN$的最大值为$90°$，则r的值为（　）

A．4　　B．$\sqrt{3}$　　C．1　　D．$\sqrt{2}$

二、多选题

9．下列说法一定正确的是（　）

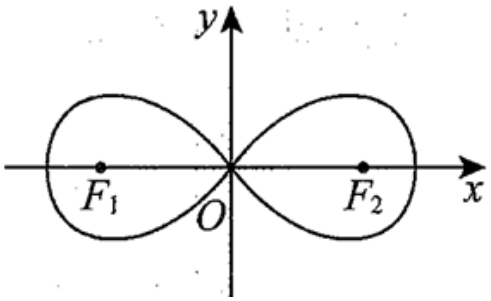
A．过点$(0,1)$的直线方程为$y=kx+1$

B．直线$x\sin\alpha-y\cos\alpha+1=0$的倾斜角为$\alpha$

C．若$ab>0$，$bc<0$，则直线$ax+by+c=0$不经过第三象限

D．过(x_1,y_1)、(x_2,y_2)两点的直线方程为$(y-y_1)(x_2-x_1)=(x-x_1)(y_2-y_1)$

10．如图，曲线C称为“双纽线”，其对称中心在坐标原点O，且C上的点满足到点$F_1(-a,0)$和$F_2(a,0)$的距离之积为定值a^2，则（　）


y
x
F_1
O
F_2

A．若$a=1$，点$\left(\sqrt{2},0\right)$在曲线C上

B．若$a=1$，曲线C的方程为$\left(x^2+y^2\right)^2=2x^2-y^2$

C．若$a=2$，曲线C上点的纵坐标的最大值为1

D．若点$\left(x_0,y_0\right)$在C上，则$\left|y_0\right|\le\left|x_0\right|$

11．在下列关于二项式的命题中，正确的是（　）

A．若二项式$\left(a+b\right)^n$的展开式中，第3项的二项式系数最大，则$n=5$

B．若$\left(1-2x\right)^8=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_8x^8$，则$a_1+a_2+a_3+\cdots+a_8=0$

C．在$\left(2x-\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^6$的展开式中，常数项为60

D．$\left(1+x\right)\left(1-x\right)^5$的展开式中，$x^2$的系数为5

三、填空题

12．对于随机事件M,N，若$P\left(M\right)=\frac{1}{2}$，$P\left(\bar{M}\middle|N\right)=\frac{3}{4}$，$P\left(\bar{M}\middle|\bar{N}\right)=\frac{3}{8}$，则$P\left(N\right)=$_____.

13．已知$P\left(-5,1,-3\right),Q\left(3,-3,1\right)$，则$PQ$的中点关于平面$yOz$的对称点的坐标是_____.

14．已知曲线E过原点，且除原点外的所有点均满足其到原点的距离的立方与该点的横纵坐标之积的比值为定值$\lambda(\lambda>0)$，给出下列四个结论：

①曲线E关于$y=x$对称；

②若点$\left(1,1\right)$在曲线E上，则其方程为$\left(x^2+y^2\right)^3=2\sqrt{2}xy$；

③对于任意λ，曲线E围成的图形的面积一定小于$\frac{\lambda^2\pi}{8}$；

④存在$\lambda\in\left(2,6\right)$，使得曲线$E$上有5个整点（即横、纵坐标均为整数的点）.

其中所有正确结论的序号是_____.

四、解答题

15．已知$E\left(0,0\right)$，$F\left(-2,0\right)$是圆M的一条直径的两个端点，P为圆M上任意一点，直线

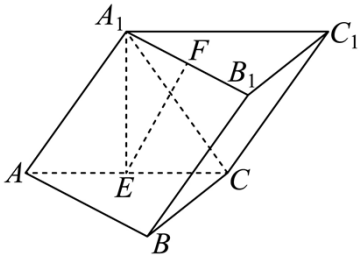
$x+y-2=0$ 分别与 x 轴、y 轴交于 A，B 两点.角 $\frac{2\pi}{3}$ 的终边与单位圆 $x^2+y^2=1$ 交于点 C.

(1)求圆 M 在点 C 处的切线方程；

(2)求 $\triangle PAB$ 面积的最大值；

(3)求 $|PA|^2+|PB|^2$ 的取值范围.

16．如图，在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，四边形 ACC_1A_1 是菱形，E、F 分别是 AC、A_1B_1 的中点，平面 $AA_1C_1C\perp$ 平面 ABC，$AA_1=A_1C=2\sqrt{2}$，$\angle ABC=90°$.



(1)证明：$BC\perp$ 平面 A_1EF；

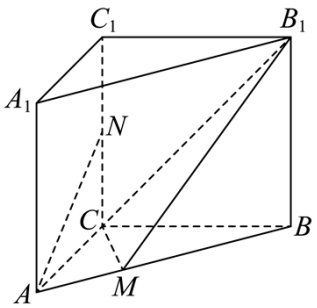
(2)若 $AB=BC$，求直线 EF 与平面 A_1BC 所成角的正弦值.

17．已知 O 为坐标原点，双曲线 $C:\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$ 的焦距为 6，且经过点 $(3,8)$.

(1)求双曲线 C 标准方程；

(2)已知点 $A(-1,0),B(1,0)$，点 P 在双曲线 C 上，设直线 PA,PB 的斜率分别为 k_1,k_2，请问 k_1k_2 是否为定值，如果是求出其值，如果不是，请说明理由.

18．如图，在直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$AC=BC=AA_1=3$，$AC\perp BC$，M 为线段 AB 上的一点，且 $BM=2AM$，N 为线段 CC_1 的中点.



(1)求证：AN// 平面 B_1CM；

(2)求二面角 $B-B_1C-M$ 的余弦值.

19．剪刀石头布又称“猜丁壳”，古老而简单，游戏规则中，石头克剪刀，剪刀克布，布克石头，三者相互制约，因此不论平局几次，总会有决出胜负的时候.现甲、乙两位同学各有n张卡片，以“剪刀、石头、布”的形式进行游戏：输方将给赢方一张卡片，平局互不给卡片，直至某人赢得所有卡片或满$n+3$局时，游戏终止.若甲、乙一局各自赢的概率都是$\frac{1}{3}$，平局的概率为$\frac{1}{3}$.

(1)当$n=2$时，求甲同学在第四局赢得所有卡片的概率；

(2)当$n=3$时，用X表示比赛进行的局数，求X分布列；

(3)当$n=4$时，求学生甲恰好满7局时赢得所有卡片的概率.

参考答案：

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	C	C	C	B	B	D	CD	ACD
题号	11									
答案	BCD									

1．C

【分析】用两直线垂直的充要条件得解.

【详解】若$l_1 \perp l_2$，则$5k\times 1+(-k)\times 5k=0$，

解得$k=0$，或$k=1$.

$k=0$时，l_1不存在，舍去，故$k=1$.

故选：C.

2．C

【分析】利用双曲线方程的定义得到答案.

【详解】根据题意有$(k-1)(k-4)<0$，所以$1<k<4$.

故选：C.

3．C

【分析】先根据空间向量基本定理用向量$\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{OB}$，$\overrightarrow{OC}$表示向量$\overrightarrow{MN}$，进而求得x，y，z的值，即可求得$x+y+z$的值.

【详解】由空间向量基本定理可得

$$\overrightarrow{MN}=\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{AN}=\frac{1}{4}\overrightarrow{OA}+\frac{1}{2}\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}\right)=\frac{1}{4}\overrightarrow{OA}+\frac{1}{2}\left(\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA}\right)+\frac{1}{2}\left(\overrightarrow{OC}-\overrightarrow{OA}\right)$$
$$=-\frac{3}{4}\overrightarrow{OA}+\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{OC}$$

又由题干$\overrightarrow{MN}=x\overrightarrow{OA}+y\overrightarrow{OB}+z\overrightarrow{OC}$，则$\begin{cases}x=-\frac{3}{4}\\ y=\frac{1}{2}\\ z=\frac{1}{2}\end{cases}$，故$x+y+z=\frac{1}{4}$.

故选：C.

4．C

【分析】利用二项式定理求出$(x+y)^5$的展开式，再求出指定项的系数.

【详解】依题意，$(x+y)^5=x^5+5x^4y+10x^3y^2+10x^2y^3+5xy^4+y^5$，

因此$(x+\frac{y^2}{x})(x+y)^5$展开式中，含x^2y^4的项为$x\cdot 5xy^4+\frac{y^2}{x}\cdot 10x^3y^2=15x^2y^4$，

所以x^2y^4系数为15.

故选：C

5．C

【分析】将问题转化为将10个名额分配到6个班级，每个班级至少1个名额，进而结合隔板法求解即可得到.

【详解】若每个班至少3人参加，由于（1）班有2个志愿者队长，

故只需先满足每个班级有2个名额，还剩10个名额，

再将10个名额分配到6个班级，每个班级至少1个名额，

故只需在10个名额中的9个空上放置5个隔板即可，有$C_9^5=126$种分配方法.

故选：C.

6．B

【分析】设选择邮件投诉为事件A，维权成功为事件B，求出$P(B)$、$P(AB)$的值，利用条件概率公式可求得$P(A|B)$的值.

【详解】设选择邮件投诉为事件A，维权成功为事件B，

则$P(B)=\frac{1}{2}\times\frac{4}{5}+\frac{3}{10}\times\frac{9}{10}+\frac{13}{100}=\frac{4}{5}$，$P(AB)=\frac{3}{10}\times\frac{9}{10}=\frac{27}{100}$，

故在维权成功的条件下，选择邮件投诉的概率为$P(A|B)=\frac{P(AB)}{P(B)}=\frac{27}{100}\times\frac{5}{4}=\frac{27}{80}$.

故选：B.

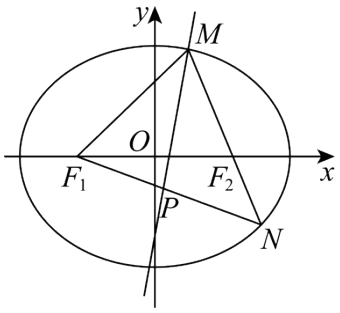
7．B

【分析】根据角平分线的对称性质和椭圆的性质得$|F_1P|=|MF_2|$，再结合题设得$\frac{|F_1P|}{|MF_1|}=\sin\angle F_1MP$，进而求出$|MF_1|=3|MF_2|$，再结合椭圆的定义以及余弦定理$|F_1F_2|^2=|MF_1|^2+|MF_2|^2-2|MF_1||MF_2|\cos\angle F_1MF_2$即可求解.

【详解】由题意可知，$MP\perp F_1N,|MF_1|=|MN|,|NP|=|F_1P|=\frac{1}{2}|F_1N|$，

且$\left(|MF_1|+|MF_2|\right)+\left(|NF_1|+|NF_2|\right)=|MF_1|+|MN|+|NF_1|=4a$，$2\angle F_1MP=\angle F_1MF_2$，

所以$|MF_1|+|F_1P|=|MF_1|+|MF_2|=2a\Rightarrow|F_1P|=|MF_2|$，



因为$\cos\angle F_1MF_2=\frac{7}{9}$，所以$\frac{|F_1P|}{|MF_1|}=\sin\angle F_1MP=\sqrt{\frac{1-\cos\angle F_1MF_2}{2}}=\frac{1}{3}$，

所以$|MF_1|=3|F_1P|$即$|MF_1|=3|MF_2|$，

又$|MF_1|+|MF_2|=2a$，所以$|MF_1|=\frac{3a}{2},|MF_2|=\frac{a}{2}$，

所以由余弦定理$|F_1F_2|^2=|MF_1|^2+|MF_2|^2-2|MF_1||MF_2|\cos\angle F_1MF_2$得

$4c^2=\left(\frac{3a}{2}\right)^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2-2\times\frac{3a}{2}\times\frac{a}{2}\times\frac{7}{9}$，

整理得$a^2=3c^2$，所以$e^2=\frac{c^2}{a^2}=\frac{1}{3}$即$e=\frac{\sqrt{3}}{3}$.

故选：B.

【点睛】关键点睛：解决本题的关键 1 是抓住角平分线的对称性之和椭圆的几何性质求出$|F_1P|=|MF_2|$，关键 2 是利用$\cos\angle F_1MF_2=\frac{7}{9}$和$\sin\angle F_1MP$的关系求出$|MF_1|=3|MF_2|$，再在$\triangle F_1MF_2$中结合余弦定理即可求解.

8．D

【分析】利用直线与圆的位置关系先确定$\angle MPN$的最大时，P的位置，根据点到线的距离公式计算即可.

【详解】由圆$(x+1)^2+y^2=r^2(r>0)$，可知其圆心$C(-1,0)$，半径为r，

由切线的性质易知$\sin\frac{\angle MPN}{2}=\frac{r}{|PC|}$，则$\angle MPN$取最大时，$|PC|$最小，即$PC\perp l$，

所以$|PC|_{\min}=\frac{10}{\sqrt{3^2+4^2}}=2$，

又$\angle MPN$的最大值为$90°$，所以此时$\sin\frac{\angle MPN}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{r}{|PC|}$，则$r$的值为$\sqrt{2}$.

故选：D

9．CD

【分析】取倾斜角为直角的直线可判断 A 选项；取$\alpha\notin[0,\pi)$，可判断 B 选项；化直线方程为斜截式，数形结合可判断 C 选项；利用两点式方程可判断 D 选项.

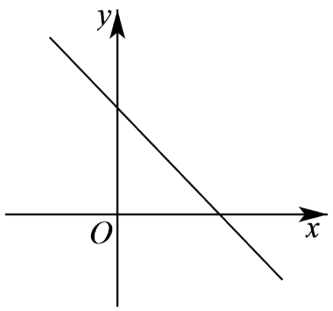
【详解】对于 A 选项，过点$(0,1)$且斜率不存在的直线的方程为$x=0$，A 错；

对于 B 选项，若$\alpha\notin[0,\pi)$，则直线$x\sin\alpha-y\cos\alpha+1=0$的倾斜角不是$\alpha$，B 错；

对于 C 选项，因为$ab>0$，$bc<0$，则直线$ax+by+c=0$的方程可化为$y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$，

故直线$ax+by+c=0$的斜率为$k=-\frac{a}{b}<0$，该直线在y轴上的截距为$-\frac{c}{b}>0$，

作出直线$ax+by+c=0$的图象如下图所示：



由图可知，当$ab>0$，$bc<0$时，直线$ax+by+c=0$不经过第三象限，C 对；

对于 D 选项，当过点(x_1,y_1)、(x_2,y_2)的直线的斜率存在且不为零时，

则该直线的两点式方程为$\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$，可化为$(y-y_1)(x_2-x_1)=(x-x_1)(y_2-y_1)$，

当直线与x轴垂直时，直线的方程为$x=x_1$，满足$(y-y_1)(x_2-x_1)=(x-x_1)(y_2-y_1)$，

当直线与y轴垂直时，直线的方程为$y=y_1$，满足$(y-y_1)(x_2-x_1)=(x-x_1)(y_2-y_1)$，

综上所述，过(x_1,y_1)、(x_2,y_2)两点的直线方程为$(y-y_1)(x_2-x_1)=(x-x_1)(y_2-y_1)$，D 对.

故选：CD.

10．ACD

【分析】A 项设曲线与x轴正半轴相交于$(t,0),t>0$，可题意C上的点满足到点$F_1(-a,0)$和

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/227063134112010011