2023年高考数学模拟试卷

考生请注意：

1．答题前请将考场、试室号、座位号、考生号、姓名写在试卷密封线内，不得在试卷上作任何标记。

2．第一部分选择题每小题选出答案后，需将答案写在试卷指定的括号内，第二部分非选择题答案写在试卷题目指定的位置上。

3．考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 5 分，共 60 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．已知命题 p ：“关于 x 的方程 $x^2-4x+a=0$ 有实根”，若 $\neg p$ 为真命题的充分不必要条件为 $a>3m+1$，则实数 m 的取值范围是（　　）

A．$\left[1,+\infty\right)$　　B．$\left(1,+¥\right)$　　C．$\left(-\infty,1\right)$　　D．$\left(-\infty,1\right]$

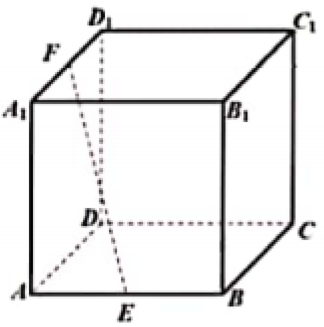
2．定义在 **R** 上的偶函数 $f\left(x\right)$，对 $\forall x_1$，$x_2\in\left(-\infty,0\right)$，且 $x_1\neq x_2$，有 $\dfrac{f\left(x_2\right)-f\left(x_1\right)}{x_2-x_1}>0$ 成立，已知 $a=f\left(\ln\pi\right)$，$b=f\left(e^{-\frac{1}{2}}\right)$，$c=f\left(\log_2\dfrac{1}{6}\right)$，则 a，b，c 的大小关系为（　　）

A．$b>a>c$　　B．$b>c>a$　　C．$c>b>a$　　D．$c>a>b$

3．已知函数 $f\left(x\right)=\dfrac{x^2-1}{x}$，则不等式 $f(e^{1-x})>f(e^{2x-1})$ 的解集是（　　）

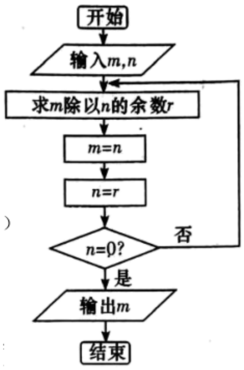
A．$\left(-\infty,-\dfrac{2}{3}\right)$　　B．$\left(-\infty,\dfrac{2}{3}\right)$　　C．$(-\infty,0)$　　D．$\left(\dfrac{2}{3},+\infty\right)$

4．如图所示，正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱 AB，A_1D_1 的中点分别为 E，F，则直线 EF 与平面 AA_1D_1D 所成角的正弦值为（　　）



A．$\dfrac{\sqrt{5}}{5}$　　B．$\dfrac{\sqrt{30}}{6}$　　C．$\dfrac{\sqrt{6}}{6}$　　D．$\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

5．执行下面的程序框图，如果输入 $m=1995$，$n=228$，则计算机输出的数是（　　）



A．58　　B．57　　C．56　　D．55

6．设$\vec{m}$，$\vec{n}$均为非零的平面向量，则“存在负数λ，使得$\vec{m}=\lambda\vec{n}$”是“$\vec{m}\cdot\vec{n}<0$”的

A．充要条件　　B．充分不必要条件

C．必要不充分条件　　D．既不充分也不必要条件

7．已知 S_n 为等比数列$\{a_n\}$的前 n 项和，$a_5=16$，$a_3a_4=-32$，则 $S_8=$（　　）

A．－21　　B．－24　　C．85　　D．－85

8．已知集合$M=\{x\,|\,-1\le x<5\},N=\left\{x\,|\,|x|<2\right\}$，则$M\cap N=$（　　）

A．$\{x\,|\,-1\le x<2\}$　　B．$\left\{x\,|\,-2<x<5\right\}$　　C．$\{x\,|\,-1\le x<5\}$　　D．$\left\{x\,|\,0<x<2\right\}$

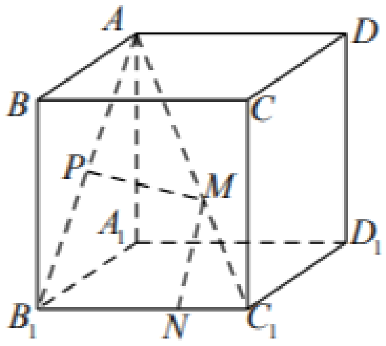
9．已知集合$A=\{1,2,3,4,5,6\}$的所有三个元素的子集记为$B_1,B_2,B_3\ldots,B_n,n\in N^*$．记$b_i$为集合$B_i$中的最大元素，则$b_1+b_2+b_3+\ldots+b_n=$（　　）

A．45　　B．105　　C．150　　D．210

10．已知双曲线$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ (a>0，b>0)的右焦点为F，若过点F且倾斜角为60°的直线l与双曲线的右支有且只有一个交点，则此双曲线的离心率e的取值范围是（　　）

A．$[2,+\infty)$　　B．(1,2),　　C．$(2,+\infty)$　　D．$(1,2]$

11．如图，棱长为1的正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中，P为线段AB_1的中点，M,N分别为线段AC_1和 棱 B_1C_1上任意一点，则$2PM+\sqrt{2}MN$的最小值为（　　）



A．$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　　　　B．$\sqrt{2}$　　　　C．$\sqrt{3}$　　　　D．2

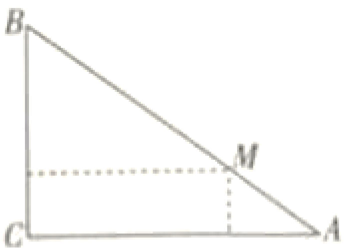
12．设 $x\in\mathbf{R}$，则“$x^3<27$”是“$|x|<3$”的（　　）

A．充分不必要条件　B．必要不充分条件　C．充要条件　　D．既不充分也不必要条件

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．函数 $f(x)=\dfrac{2+\ln 2x}{x^2}$ 的图象在 $x=\dfrac{e}{2}$ 处的切线方程为__________.

14．如图，养殖公司欲在某湖边依托互相垂直的湖岸线 CA、CB 围成一个三角形养殖区 ACB.为了便于管理，在线段 AB 之间有一观察站点 M，M 到直线 BC，CA 的距离分别为 **8** 百米、**1** 百米，则观察点 M 到点 A、B 距离之和的最小值为______________百米.



15．已知 ***a***，***b*** 均为正数，且 $a+b=1$，$\dfrac{a^2+1}{2ab}-1$ 的最小值为________.

16．已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_{n+1}=3a_n$,且 $\boldsymbol{a_2+a_4+a_6=9}$,则 $\log_{\frac{1}{3}}\left(a_5+a_7+a_9\right)=$______.

三、解答题：共 70 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17．（12 分）已知不等式 $|x+1|+|x|+|x-1|\geq|m+1|$ 对于任意的 $x\in\mathbf{R}$ 恒成立.

（1）求实数 ***m*** 的取值范围；

（2）若 ***m*** 的最大值为 ***M***，且正实数 ***a***，***b***，***c*** 满足 $a+2b+3c=M$.求证 $\dfrac{1}{2a+b}+\dfrac{1}{b+2c}\geq 2+\sqrt{3}$.

18．（12 分）已知椭圆 $E:\dfrac{x^2}{6}+\dfrac{y^2}{2}=1$，过 $Q(-4,0)$ 的直线 l 与椭圆 E 相交于 A,B 两点，且与 y 轴相交于 P 点.

（1）若$\overrightarrow{PA}=\frac{3}{2}\overrightarrow{AQ}$，求直线$l$的方程；

（2）设A关于x轴的对称点为C，证明：直线BC过x轴上的定点.

19.（12分）在ΔABC中，内角A,B,C所对的边分别为a,b,c，已知$a\ne b$，且

$\cos^2 A-\cos^2 B=\sqrt{3}\sin A\cos A-\sqrt{3}\sin B\cos B$.

（Ⅰ）求角C的大小；

（Ⅱ）若$c=\sqrt{3}$，求ΔABC面积的取值范围.

20.（12分）已知函数$f\left(x\right)=\left|x-1\right|-2\left|x+3\right|$.

（1）求不等式$f\left(x\right)<1$的解集；

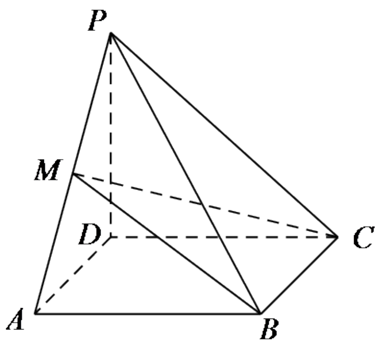
（2）若存在实数x，使得不等式$m^2-3m-f\left(x\right)<0$成立，求实数m的取值范围.

21.（12分）设复数z满足$z(2+i)=1-2i$（i为虚数单位），则z的模为______.

22.（10分）如图，在四棱锥$P-ABCD$中，底面$ABCD$是矩形，M是PA的中点，$PD\perp$平面$ABCD$，且$PD=CD=4$，$AD=2$.

（1）求AP与平面CMB所成角的正弦.

（2）求二面角$M-CB-P$的余弦值.



参考答案

一、选择题：本题共12小题，每小题5分，共60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、**B**

【解析】

命题 p：$a \le 4$，$\neg p$ 为 $a>4$，又 $\neg p$ 为真命题的充分不必要条件为 $a>3m+1$，故 $3m+1>4 \Rightarrow m>1$

2、**A**

【解析】

根据偶函数的性质和单调性即可判断.

【详解】

解：对 $\forall x_1$，$x_2 \in (-\infty,0)$，且 $x_1 \ne x_2$，有 $\dfrac{f(x_2)-f(x_1)}{x_2-x_1}>0$

$f(x)$ 在 $x \in (-\infty,0)$ 上递增

因为定义在 **R** 上的偶函数 $f(x)$

所以 $f(x)$ 在 $x \in (0,+\infty)$ 上递减

又因为 $\left|\log_2 \dfrac{1}{6}\right| = \log_2 6 > 2$，$1<\ln\pi<2$，$0<e^{-\frac{1}{2}}<1$

所以 $b>a>c$

故选：**A**

【点睛】

考查偶函数的性质以及单调性的应用，基础题.

3、**B**

【解析】

由导数确定函数的单调性，利用函数单调性解不等式即可.

【详解】

函数 $f(x)=\dfrac{x^2-1}{x}=x-\dfrac{1}{x}$，可得 $f'(x)=1+\dfrac{1}{x^2}$，

$x\in(0,+\infty)$ 时，$f'(x)>0$，$f(x)$ 单调递增，

$\because e^{1-x}>0,\ e^{2x-1}>0$，

故不等式 $f(e^{1-x})>f(e^{2x-1})$ 的解集等价于不等式 $e^{1-x}>e^{2x-1}$ 的解集.

$1-x>2x-1$.

$\therefore x<\dfrac{2}{3}$.

故选：***B***.

【点睛】

本题主要考查了利用导数判定函数的单调性，根据单调性解不等式，属于中档题.

4、C

【解析】

以 D 为原点，DA，DC，DD_1 分别为 x,y,z 轴，建立空间直角坐标系，由向量法求出直线 EF 与平面 AA_1D_1D 所成角的正弦值.

【详解】

以 D 为原点，DA 为 x 轴，DC 为 y 轴，DD_1 为 z 轴，建立空间直角坐标系，设正方体 ABCD－ $A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2，

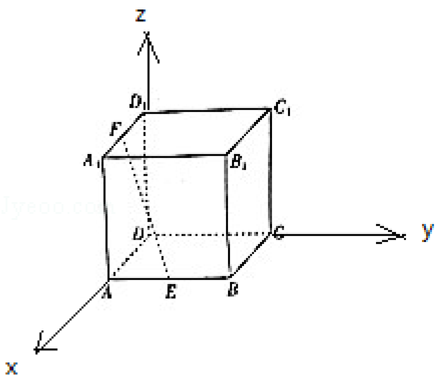
则 $E(2,1,0)$，$F(1,0,2)$，$\overrightarrow{EF}=(-1,-1,2)$，

取平面 AA_1D_1D 的法向量为 $\vec{n}=(0,1,0)$，

设直线 EF 与平面 AA_1D_1D 所成角为 θ，则 sinθ＝$|\cos\langle\overrightarrow{EF},\vec{n}\rangle|=\left|\dfrac{\overrightarrow{EF}\cdot\vec{n}}{|\overrightarrow{EF}|\cdot|\vec{n}|}\right|=\dfrac{\sqrt{6}}{6}$，

$\therefore$ 直线 EF 与平面 AA_1D_1D 所成角的正弦值为 $\dfrac{\sqrt{6}}{6}$.

故选 C.



【点睛】

本题考查了线面角的正弦值的求法，也考查数形结合思想和向量法的应用，属于中档题.

5、B

【解析】

先明确该程序框图的功能是计算两个数的最大公约数，再利用辗转相除法计算即可.

【详解】

本程序框图的功能是计算 m，n 中的最大公约数，所以 $1995=228\times8+171$，

$228=171\times1+57$，$171=3\times57+0$，故当输入 $m=1995$，$n=228$，则计算机输出的数

是 57.

故选：**B.**

【点睛】

本题考查程序框图的功能，做此类题一定要注意明确程序框图的功能是什么，本题是一道基础题.

6、**B**

【解析】

根据充分条件、必要条件的定义进行分析、判断后可得结论.

【详解】

因为$\vec{m}$，$\vec{n}$均为非零的平面向量，存在负数λ，使得$\vec{m}=\lambda\vec{n}$，

所以向量$\vec{m}$，$\vec{n}$共线且方向相反，

所以$\vec{m}\cdot\vec{n}<0$，即充分性成立；

反之，当向量$\vec{m}$，$\vec{n}$的夹角为钝角时，满足$\vec{m}\cdot\vec{n}<0$，但此时$\vec{m}$，$\vec{n}$不共线且反向，所以必要性不成立.

所以“存在负数λ，使得$\vec{m}=\lambda\vec{n}$”是“$\vec{m}\cdot\vec{n}<0$”的充分不必要条件.

故选 **B.**

【点睛】

判断 p 是 q 的什么条件，需要从两方面分析：一是由条件 p 能否推得条件 q；二是由条件 q 能否推得条件 p，定义法是判断充分条件、必要条件的基本的方法，解题时注意选择恰当的方法判断命题是否正确.

7、**D**

【解析】

由等比数列的性质求得 $a_1q^4=16$，$a_1^2q^5=-32$，通过解该方程求得它们的值，求首项和公比，根据等比数列的前 n 项和公式解答即可.

【详解】

设等比数列$\{a_n\}$的公比为 q，

∵$a_5=16$，$a_3a_4=-32$，

∴$a_1q^4=16$，$a_1^2q^5=-32$，

∴$q=-2$，则 $a_1=1$，

则 $S_8=\dfrac{1\times[1-(-2)^8]}{1+2}=-85$，

故选：*D.*

【点睛】

本题主要考查等比数列的前 n 项和，根据等比数列建立条件关系求出公比是解决本题的关键，属于基础题.

8、**A**

【解析】

考虑既属于 M 又属于 N 的集合，即得.

【详解】

$\because N=\{x|-2<x<2\}, \therefore M\cap N=\{x|-1\le x<2\}$.

故选：A

【点睛】

本题考查集合的交运算，属于基础题.

9、**B**

【解析】

分类讨论，分别求出最大元素为 **3,4,5,6** 的三个元素子集的个数，即可得解.

【详解】

集合 M 含有 3 个元素的子集共有 $C_6^3=20$，所以 $k=20$.

在集合 B_i（$i=1,2,3,\ldots,k$）中：

最大元素为 3 的集合有 $C_2^2=1$ 个；

最大元素为 4 的集合有 $C_3^2=3$；

最大元素为 5 的集合有 $C_4^2=6$；

最大元素为 6 的集合有 $C_5^2=10$；

所以 $b_1+b_2+b_3+b_4+b_5=3\times1+4\times3+5\times6+6\times10=105$.

故选：B.

【点睛】

此题考查集合相关的新定义问题，其本质在于弄清计数原理，分类讨论，分别求解.

10、**A**

【解析】

若过点 F 且倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$ 的直线与双曲线的右支有且只有一个交点，则该直线的斜率的绝对值小于等于渐近线的斜率．根据这个结论可以求出双曲线离心率的取值范围.

【详解】

已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$ 的右焦点为 F，

若过点 F 且倾斜角为 $\frac{\pi}{3}$ 的直线与双曲线的右支有且只有一个交点，

则该直线的斜率的绝对值小于等于渐近线的斜率 $\frac{b}{a}$，

$\therefore \frac{b}{a} \ldots \sqrt{3}$，离心率 $e^2=\frac{a^2+b^2}{a^2} \ldots 4$，

$\therefore e \ldots 2$，

故选：A.

【点睛】

本题考查双曲线的性质及其应用，解题时要注意挖掘隐含条件.

11、**D**

【解析】

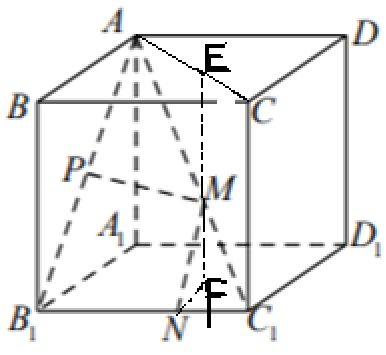
取 AC 中点 E，过 M 作 $MF\perp$ 面 $A_1B_1C_1D_1$，可得 ΔMFN 为等腰直角三角形，由 $\Delta APM \cong \Delta AEM$，可得

$PM=EM$，当 $MN\perp B_1C_1$ 时， MN 最小，由 $MF=\frac{\sqrt{2}}{2}MN$，故

$2PM+\sqrt{2}MN=2\left(PM+\frac{\sqrt{2}}{2}MN\right)=2\left(EM+MF\right)\geq 2AA_1=2$，即可求解.

【详解】

取 AC 中点 E，过 M 作 $MF\perp$ 面 $A_1B_1C_1D_1$，如图：



则 $\Delta APM \cong \Delta AEM$，故 $PM=EM$，

而对固定的点 M，当 $MN\perp B_1C_1$ 时， MN 最小.

此时由 $MF\perp$ 面 $A_1B_1C_1D_1$，可知 ΔMFN 为等腰直角三角形，$MF=\frac{\sqrt{2}}{2}MN$，

故 $2PM+\sqrt{2}MN=2\left(PM+\frac{\sqrt{2}}{2}MN\right)=2\left(EM+MF\right)\geq 2AA_1=2$.

故选：D

【点睛】

本题考查了空间几何体中的线面垂直、考查了学生的空间想象能力，属于中档题.

12、B

【解析】

先解不等式化简两个条件，利用集合法判断充分必要条件即可

【详解】

解不等式 $x^3<27$ 可得 $x<3$，

解绝对值不等式 $|x|<3$ 可得 $-3<x<3$，

由于 $\{x|-3<x<3\}$ 为 $\{x|x<3\}$ 的子集，

据此可知"$x^3<27$"是"$|x|<3$"的必要不充分条件.

故选：B

【点睛】

本题考查了必要不充分条件的判定，考查了学生数学运算，逻辑推理能力，属于基础题.

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13、$40x+e^3y-32e=0$

【解析】

利用导数的几何意义,对 $f(x)=\dfrac{2+\ln 2x}{x^2}$ 求导后在计算在 $x=\dfrac{e}{2}$ 处导函数的值,再利用点斜式列出方程化简即可.

【详解】

$f'(x)=\dfrac{\frac{1}{x}\cdot x^2-(2+\ln 2x)\cdot 2x}{x^4}=\dfrac{x-2x(2+\ln 2x)}{x^4}$,则切线的斜率为 $f'\left(\dfrac{e}{2}\right)=-\dfrac{40}{e^3}$.

又 $f\left(\dfrac{e}{2}\right)=\dfrac{12}{e^2}$,所以函数 $f(x)$ 的图象在 $x=\dfrac{e}{2}$ 处的切线方程为 $y-\dfrac{12}{e^2}=-\dfrac{40}{e^3}\left(x-\dfrac{e}{2}\right)$,即 $40x+e^3y-32e=0$.

故答案为：$40x+e^3y-32e=0$

【点睛】

本题主要考查了根据导数的几何意义求解函数在某点处的切线方程问题,需要注意求导法则与计算,属于基础题.

14、$5\sqrt{5}$