吉林省白城市洮北区白城市实验高级中学2023-2024学年高二下学期7月期末考试数学试题

学校:___________姓名：___________班级：___________考号：___________

一、单选题

1．已知$x,y\in R$，则“$xy=0$”是“$x^2+y^2=0$”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

2．对集合{1，5，9，13，17}用描述法来表示，其中正确的是（　）

A．{ x |是小于18的正奇数}　　B．$\{x\mid x=4k+1,k\in Z且k<5\}$

C．$\{x\mid x=4s-3,s\in N,且s\le 5\}$　　D．$\{x\mid x=4s-3,s\in N^*,且s\le 5\}$

3．下列关于回归分析与独立性检验的说法：①回归分析和独立性检验没有什么区别；②回归分析是对两个变量准确关系的分析，而独立性检验是分析两个变量之间的不确定性关系；③回归分析是研究两个变量之间的相关关系，而独立性检验是对两个变量是否具有某种关系的一种检验；④独立性检验可以100%确定两个变量之间是否具有某种关系．其中正确的是（　）

A．①②　　B．③　　C．③④　　D．①②③④

4．$y=\dfrac{x-1}{x-2}$在$[3,4]$上的最大值为（　）

A．2　　B．$\dfrac{3}{2}$　　C．$\dfrac{5}{2}$　　D．4

5．已知$f(x)$是定义在R上的偶函数，对任意实数x满足$f(x)=f(2-x)$，且$f(x)$在$[-2023,-2022]$上单调递增，设$a=f(-\log_3 2),b=f\left(\ln\left(2e^2\right)\right),c=f(2021)$，则$a,b,c$的大小关系是（　）

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

6．设$a=\log_{0.2}0.3$，$b=\log_2 3$，$c=\log_4 6$，则（　）

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

7．某中学的学生积极参加体育锻炼，其中有96%的学生喜欢足球或游泳，60%的学生喜欢足球，82%的学生喜欢游泳，则该中学既喜欢足球又喜欢游泳的学生数占该校学生总数的比例是（　）

A．62%　　B．56%

C．46%　　D．42%

8．若偶函数$f\left(x\right)\left(x\in\mathbf{R}\right)$满足$f\left(x+2\right)=f\left(x\right)$且$x\in\left[0,1\right]$时，$f\left(x\right)=x$，则方程$f\left(x\right)=\log_3\left|x\right|$的根有（　）

A．2个　　B．3个　　C．4个　　D．1个

二、多选题

9．已知X的分布列为

X	-1	0	1
P	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	m

则（　）

A．$P\left(X=1\right)=\frac{1}{4}$　　B．$E\left(X\right)=-\frac{1}{4}$

C．$D\left(X\right)=\frac{3}{4}$　　D．$P\left(X^2=1\right)=\frac{3}{4}$

10．设$\left(2-x\right)^5=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_5x^5$，那么（　）

A．$a_0+a_2+a_4=122$

B．$a_0+a_1+a_2+a_3+a_4+a_5=1$

C．$a_1+a_3+a_5=-121$

D．$a_1+a_3=20$

11．已知定义在R上的函数$f(x)$，其导函数$f'(x)$的定义域也为R.若$f(x+2)=-f(x)$，且$f(x-1)$为奇函数，则（　）

A．$f(1)=0$　　　　B．$f(2024)=0$

C．$f'(x)=-f'(-x)$　　　　D．$f'(x)=f'(2022-x)$

12．已知函数$f(x)=\dfrac{x^2+2x-2}{\mathrm{e}^x}$，则下列结论正确的是（　）

A．函数$f(x)$有极小值

B．函数$f(x)$在$x=1$处切线的斜率为4

C．当$k\in\left(-2\mathrm{e}^2,\dfrac{6}{\mathrm{e}^2}\right)$时，$f(x)=k$恰有三个实根

D．若$x\in[0,t]$时，$f(x)_{\max}=\dfrac{6}{\mathrm{e}^2}$，则$t$的最小值为2

三、填空题

13．已知函数$f\left(x\right)=mx^2-\mathrm{e}^x$，若当$x>0$时，$f\left(x\right)\le mx\ln x$恒成立，则实数$m$的取值范围为_____.

14．已知随机变量$X\sim B\left(2,\dfrac{2}{3}\right)$，则$P\left(X\ge1\right)=$_____.

15．新冠肺炎疫情发生以来，中医药全面参与疫情防控救治，做出了重要贡献.某中医药企业根据市场调研与模拟，得到研发投入x（亿元）与产品收益y（亿元）的数据统计如下表：

研发投入x（亿元）	1	2	3	4	5
产品收益y（亿元）	3	7	9	10	11

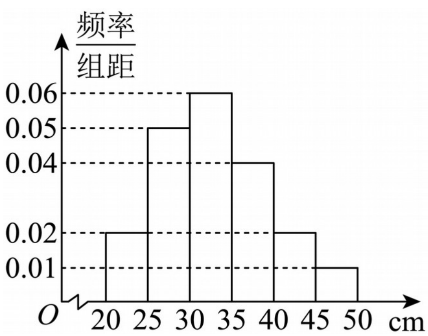
用最小二乘法求得y关于x的经验回归直线方程是$\hat{y}=\hat{b}x+2.9$，当研发投入20亿元时，相应的产品收益估计值为_____.

16．函数$f\left(x\right)=x^2-4x+2$在区间$\left[a,b\right]$上的值域为$\left[-2,2\right]$，则$b-a$的取值范围是____.

17．设函数$f(x)=\frac{\mathrm{e}^x}{x+a}$，若函数$f(x)$在$x=1$处的切线斜率为$\frac{\mathrm{e}}{4}$，则$a=$ ____.

四、解答题

18．在某果园的苗圃进行果苗病虫害调查，随机调查了200棵受到某病虫害的果苗，并测量其高度h（单位：cm)，得到如下的样本数据的频率分布直方图.



(1)估计该苗圃受到这种病虫害的果苗的平均高度（同一组中的数据用该组区间的中点值为代表）；

(2)估计该苗圃一棵受到这种病虫害的果苗高度位于区间$[30,45)$的概率；

(3)已知该苗圃的果苗受到这种病虫害的概率为3%，果苗高度位于区间$[40,50)$的棵数占该果苗总棵数的20%.从该苗圃中任选一棵高度位于区间$[40,50)$的果苗，求该棵果苗受到这种病虫害的概率（以样本数据中受到病虫害果苗的高度位于各区间的频率作为受到病虫害果苗的高度位于该区间的概率）.

19．求下列函数的导数.

(1) $y=\sin\left(2x+3\right)$；

(2) $y=e^{-2x+1}$；

(3) $y=\log_2\left(2x^2-1\right)$.

20．设函数$f(x)=\ln x, g(x)=ax+\dfrac{a-1}{x}-3(a\in R)$.

(1)求函数$\varphi(x)=f(x)+g(x)$的单调增区间；

(2)当$a=1$时，记$h(x)=f(x)\cdot g(x)$，是否存在整数λ，使得关于x的不等式$2\lambda\geq h(x)$有解？若存在，请求出λ的最小值；若不存在，请说明理由.（参考数据：

$\ln 2\approx 0.6931, \ln 3\approx 1.0986$）

21．7人站成一排.

(1)甲必须在乙的前面（不一定相邻），则有多少种不同的排列方法？

(2)甲、乙、丙三人自左向右的顺序不变（不一定相邻），则有多少不同的排列方法？

22．某跨国公司决定将某种智能产品大量投放中国市场，已知该产品年固定研发成本30万元，每生产一台需另投入90元，设该公司一年内生产该产品x万台且全部售完，每万台的

销售收入为 $G(x)$ 万元，$G(x)=\begin{cases}250-3x, 0<x\le 25\\ 80+\dfrac{3000}{x}-\dfrac{9000}{x^2}, x>25\end{cases}$.

（1）写出年利润 S（万元）关于年产量 x（万台）的函数解析式（利润＝销售收入－成本）；

（2）当年产量为多少万台时，该公司获得的利润最大？并求出最大利润.

23．设 $f(x)=\log_a(1+x)+\log_a(3-x)(a>0, a\ne 1)$，且 $f(1)=2$.

(1)求 a 的值及 $f(x)$ 的定义域；

(2)求 $f(x)$ 在区间 $\left[0,\dfrac{3}{2}\right]$ 上的最大值.

参考答案：

1．B

【分析】根据由$xy=0$能不能推出$x^2+y^2=0$及由$x^2+y^2=0$能不能推出$xy=0$即可得答案.

【详解】解：由$xy=0$，可得$x=0$或$y=0$；

由$x^2+y^2=0$可得$x=0$且$y=0$，

所以由$xy=0$不能推出$x^2+y^2=0$，但由$x^2+y^2=0$能推出$xy=0$，

所以“$xy=0$”是“$x^2+y^2=0$”的必要不充分条件.

故选：B.

2．D

【分析】对照四个选项一一验证：

对于A：{ x |是小于 18 的正奇数}=$\{1,3,5,7,9,11,13,15,17,\}$即可判断；

对于B：$\{x\,|\,x=4k+1,k\in Z且k<5\}=\{\cdots-3,1,5,9,13,17\}$即可判断；

对于C：$\{x\,|\,x=4s-3,s\in N,且s\leq 5\}=\{-3,1,5,9,13,17\}$即可判断；

对于D：$\{x\,|\,x=4s-3,s\in N^*,且s\leq 5\}=\{1,5,9,13,17\}$即可判断.

【详解】对于A：{ x |是小于 18 的正奇数}=$\{1,3,5,7,9,11,13,15,17,\}$，故A错误；

对于B：$\{x\,|\,x=4k+1,k\in Z且k<5\}=\{\cdots-3,1,5,9,13,17\}$，故B错误；

对于C：$\{x\,|\,x=4s-3,s\in N,且s\leq 5\}=\{-3,1,5,9,13,17\}$，故C错误；

对于D：$\{x\,|\,x=4s-3,s\in N^*,且s\leq 5\}=\{1,5,9,13,17\}$，故D正确.

故选：D

3．B

【分析】根据回归分析和独立性检验的定义逐一判断即可.

【详解】解：回归分析是对两个变量之间的相关关系的一种分析，而相关关系是一种不确

定关系；独立性检验是对两个变量是否具有某种关系的一种分析，并可以分析这两个变量在多大程度上具有这种关系，但不能100%肯定这种关系，所以①②④错误，③正确.

故选：B

4．A

【分析】首先分析函数在区间上的单调性，再根据单调性求最值.

【详解】$y=\frac{x-1}{x-2}=\frac{x-2+1}{x-2}=1+\frac{1}{x-2}$，

因为$y=1+\frac{1}{x-2}$在$\left[3,4\right]$上单调递减，

∴当$x=3$时，y取得最大值，最大值为$1+\frac{1}{3-2}=2$.

故选：A

5．A

【分析】利用函数奇偶性以及$f\left(x\right)=f\left(2-x\right)$可知$f\left(x\right)$的周期为2，且在$\left[0,1\right]$上单调递减，

将表达式a,b,c化简可得$a=f\left(\frac{\ln 2}{\ln 3}\right)$，$b=f\left(\ln 2\right)$，$c=f\left(1\right)$，又易知$0<\frac{\ln 2}{\ln 3}<\ln 2<1$即可

得$c<b<a$.

【详解】根据题意可知$f\left(x\right)=f\left(2-x\right)=f\left(x-2\right)$，即可得$f(x)=f(x+2)$，

所以函数$f\left(x\right)$是以2为周期的偶函数，

又$f\left(x\right)$在$\left[-2023,-2022\right]$上单调递增，所以可得$f\left(x\right)$在$\left[-1,0\right]$上单调递增；

根据偶函数性质可知$f\left(x\right)$在$\left[0,1\right]$上单调递减，

又$a=f\left(-\log_3 2\right)=f\left(\log_3 2\right)=f\left(\frac{\ln 2}{\ln 3}\right)$

$b=f\left(\ln\left(2e^2\right)\right)=f\left(\ln 2+\ln e^2\right)=f\left(\ln 2+2\right)=f\left(\ln 2\right)$

$c=f\left(2021\right)=f\left(1\right)$

显然$\ln 3>1$，所以可得$0<\frac{\ln 2}{\ln 3}<\ln 2<1$，即$f\left(\frac{\ln 2}{\ln 3}\right)>f\left(\ln 2\right)>f\left(1\right)$；

因此可得$c<b<a$.

故选：A

6．D

【分析】根据对数函数的性质及对数的运算性质判断即可.

【详解】因为$a=\log_{0.2}0.3<\log_{0.2}0.2=1$， $b=\log_2 3=\log_4 9$，

又$c=\log_4 6$， $\log_4 9>\log_4 6>\log_4 4=1$，所以$a<c<b$.

故选：D.

7．C

【分析】由容斥原理即可得解..

【详解】由题意，该中学既喜欢足球又喜欢游泳的学生数占该校学生总数的比例为

$0.6+0.82-0.96=0.46$

所以该中学既喜欢足球又喜欢游泳的学生数占该校学生总数的比例为46%.

故选：C.

8．C

【分析】根据题意，分析可得$f(x)$是周期为2的周期函数，结合函数的解析式作出$f(x)$的

图象，进而分析函数$y=f(x)$与$y=\log_3|x|$的交点的个数，两图象的交点个数即为方程

$f(x)=\log_3|x|$的根的个数.

【详解】方程$f(x)=\log_3|x|$的解的个数，

等价于 $y=f(x)$ 的图象与函数 $y=\log_3|x|$ 的图象的交点个数，

因为函数 $f(x)$ 满足 $f(x+2)=f(x)$，

所以周期 $T=2$，

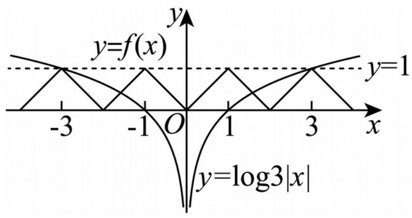
当 $x\in[0,1]$ 时，$f(x)=x$，且 $f(x)$ 为偶函数，

在同一个坐标系中画出函数 $y=f(x)$ 的图象与函数 $y=\log_3|x|$ 的图象，如图所示：

显然函数 $y=f(x)$ 的图象与函数 $y=\log_3|x|$ 的图象有 4 个交点，

故 $f(x)=\log_3|x|$ 有 4 个实数根.

故选：C.



9．ABD

【分析】根据分布列的性质，求出 $m=\frac{1}{4}$.然后即可根据均值以及方差的公式，计算得出答案.

【详解】对于 A，由分布列的性质可得 $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+m=1$，解得 $m=\frac{1}{4}$，则 $P(X=1)=\frac{1}{4}$，A 正确；

对于 B，$E(X)=-1\times\frac{1}{2}+0\times\frac{1}{4}+1\times\frac{1}{4}=-\frac{1}{4}$，B 正确；

对于 C，$D(X)=\left(-1+\frac{1}{4}\right)^2\times\frac{1}{2}+\left(0+\frac{1}{4}\right)^2\times\frac{1}{4}+\left(1+\frac{1}{4}\right)^2\times\frac{1}{4}=\frac{11}{16}$，C 错误；

对于D，当$X=-1$或$X=1$时，$X^2=1$，

所以，$P\left(X^2=1\right)=P\left(X=-1\right)+P\left(X=1\right)=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$，D正确.

故选：ABD.

10．ABC

【分析】由题意，令$x=1$和$x=-1$，两式相加减求得$a_0+a_2+a_4=122$，$a_1+a_3+a_5=-121$，

再求得x^5的系数，得到a_1+a_3的值.

【详解】令$x=1$，可得$a_0+a_1+a_2+a_3+a_4+a_5=1$，

令$x=-1$，可得$a_0-a_1+a_2-a_3+a_4-a_5=3^5=243$.

两式相加除以2求得$a_0+a_2+a_4=122$，

两式相减除以2可得$a_1+a_3+a_5=-121$.

由二项式通项公式得$T_{r+1}=C_5^r 2^{5-r}(-x)^r$，

所以$a_5=C_5^5 2^0(-1)^5=-1$，

所以$a_1+a_3=-120$.

故选：ABC.

11．ACD

【分析】由题意可以推出$f(x)$的周期以及对称中心，根据

$f(x)=-f\left(x+2\right)=-\left[-f\left(x+4\right)\right]=f\left(x+4\right)$，可得$f(x)$的周期是4，又$f(x)$是由$f\left(x-1\right)$向左平

移1个单位得到的，且注意到$f(x-1)$为奇函数，因此$f(x)$的对称中心为$\left(-1,0\right)$；然后对每

一选项逐一验证判断即可.