# 2022-2023学年安徽省“江淮十校”协作体高三下学期3月第二次诊断性检测试题数学试题文试题

注意事项：

1．答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号、考场号和座位号填写在试题卷和答题卡上。用2B铅笔将试卷类型（B）填涂在答题卡相应位置上。将条形码粘贴在答题卡右上角"条形码粘贴处"。

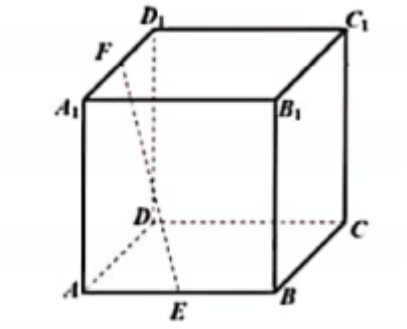
2．作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试题卷上。

3．非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。

4．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．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．$\frac{\sqrt{5}}{5}$　　B．$\frac{\sqrt{30}}{6}$　　C．$\frac{\sqrt{6}}{6}$　　D．$\frac{2\sqrt{5}}{5}$

2．在区间 $[-3,3]$ 上随机取一个数 $x$，使得 $\frac{3-x}{x-1}\geq 0$ 成立的概率为等差数列 $\{a_n\}$ 的公差，且 $a_2+a_6=-4$，若 $a_n>0$，则 $n$ 的最小值为（　）

A．8　　B．9　　C．10　　D．11

3．在 $\Delta ABC$ 中，内角 $A$ 的平分线交 $BC$ 边于点 $D$，$AB=4$，$AC=8$，$BD=2$，则 $\Delta ABD$ 的面积是（　）

A．$16\sqrt{2}$　　B．$\sqrt{15}$　　C．3　　D．$8\sqrt{3}$

4．存在点 $M(x_0,y_0)$ 在椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 上，且点 *M* 在第一象限，使得过点 *M* 且与椭圆在此点的切线 $\frac{x_0x}{a^2}+\frac{y_0y}{b^2}=1$ 垂直的直线经过点 $\left(0,-\frac{b}{2}\right)$，则椭圆离心率的取值范围是（　）

A．$\left(0,\frac{\sqrt{2}}{2}\right]$　　B．$\left(\frac{\sqrt{2}}{2},1\right)$　　C．$\left(0,\frac{\sqrt{3}}{3}\right]$　　D．$\left(\frac{\sqrt{3}}{3},1\right)$

5．已知角$a$的终边经过点$P(-4m,3m)(m\neq 0)$，则$2\sin a+\cos a$的值是(　　)

A．1或$-1$　　B．$\frac{2}{5}$或$-\frac{2}{5}$　　C．1或$-\frac{2}{5}$　　D．$-1$或$\frac{2}{5}$

6．已知全集$□=\{□\mid □^2\leq 4,□\in□\}$，$□=\{1,2\}$，则$□_□□=$（　）

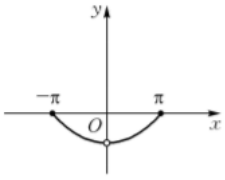
A．$\{-1\}$　　B．$\{-1,0\}$　　C．$\{-2,-1,0\}$　　D．$\{-2,-1,0,1,2\}$

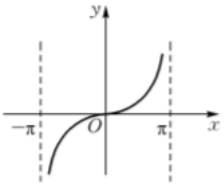
7．一个频率分布表（样本容量为30）不小心被损坏了一部分，只记得样本中数据在$[20,60)$上的频率为0.8，则估计样本在$[40,50)$、$[50,60)$内的数据个数共有（　　）

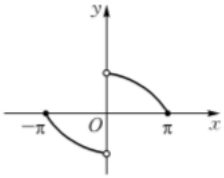
| 分组 | [10,20) | [20,30) | [30,40) |
|---|---|---|---|
| 频数 | 3 | 4 | 5 |

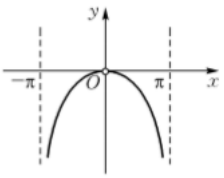
A．14　　B．15　　C．16　　D．17

8．函数$y=\frac{\sin(-x)}{x}$（$x\in[-\pi,0)$或$x\in(0,\pi]$）的图象大致是（　　）

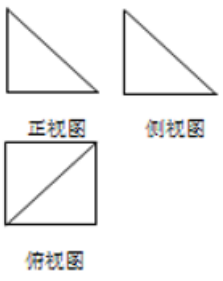
A．

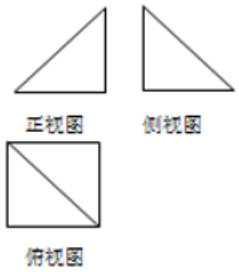
B．

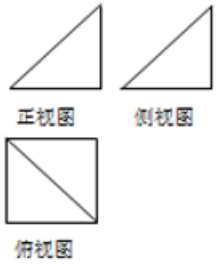
C．

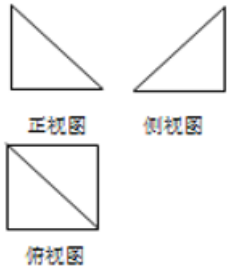
D．


9．已知底面为正方形的四棱锥，其一条侧棱垂直于底面，那么该四棱锥的三视图可能是下列各图中的（　　）

A．

B．

C．

D．


10．我国宋代数学家秦九韶（1202-1261）在《数书九章》（1247）一书中提出“三斜求积术”，即：以少广求之，以小斜幂并大斜幂减中斜幂，余半之，自乘于上；以小斜幂乘大斜幂减上，余四约之，为实；一为从隅，开平方得积.

其实质是根据三角形的三边长 $a$，$b$，$c$ 求三角形面积 $S$，即 $S=\sqrt{\frac{1}{4}[a^2c^2-(\frac{c^2+a^2-b^2}{2})^2]}$．若 $\Delta ABC$ 的面积 $S=\frac{\sqrt{11}}{2}$，$a=\sqrt{3}$，$b=2$，则 $\sin A$ 等于（　　）

**A．** $\frac{\sqrt{55}}{10}$　　**B．** $\frac{\sqrt{11}}{6}$　　**C．** $\frac{\sqrt{55}}{10}$ 或 $\frac{\sqrt{11}}{6}$　　**D．** $\frac{11}{20}$ 或 $\frac{11}{36}$

11．已知等比数列 $\{a_n\}$ 的各项均为正数，设其前 *n* 项和 $S_n$，若 $a_na_{n+1}=4^n$（$n\in\mathbf{N}^*$），则 $S_5=$（　　）

**A．30**　　**B．** $31\sqrt{2}$　　**C．** $15\sqrt{2}$　　**D．62**

12．如图所示，三国时代数学家在《周脾算经》中利用弦图，给出了勾股定理的绝妙证明.图中包含四个全等的直角三角形及一个小正方形（阴影），设直角三角形有一个内角为 $30°$，若向弦图内随机抛掷 200 颗米粒（大小忽略不计，取 $\sqrt{3}\approx1.732$），则落在小正方形（阴影）内的米粒数大约为（　　）




**A．20**　　**B．27**　　**C．54**　　**D．64**

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．已知 $P(1,1)$ 为椭圆 $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{2}=1$ 内一定点，经过 $P$ 引一条弦，使此弦被 $P$ 点平分，则此弦所在的直线方程为_____.

14．若 $\sin\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)=\frac{1}{3}$，则 $\cos\alpha=$_____，$\cos2\alpha+\cos\alpha=$_____.

15．学校艺术节对同一类的 $A$，$B$，$C$，$D$ 四件参赛作品，只评一件一等奖，在评奖揭晓前，甲、乙、丙、丁四位同学对这四项参赛作品预测如下：

甲说：“$C$ 或 $D$ 作品获得一等奖”；　　乙说：“$B$ 作品获得一等奖”；

丙说：“$A$，$D$ 两项作品未获得一等奖”；　　丁说：“$C$ 作品获得一等奖”.

若这四位同学中有且只有两位说的话是对的，则获得一等奖的作品是_____.

16．在 $\left(2x^2-\frac{1}{x}\right)^5$ 的二项展开式中，*x* 的系数为_____.（用数值作答）

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）已知函数 $f\left(x\right)=\left|x+6\right|-\left|m-x\right|\left(m\in R\right)$.

（Ⅰ）当 $m=3$ 时，求不等式 $f\left(x\right)\geq 5$ 的解集；

（Ⅱ）若不等式 $f\left(x\right)\leq 7$ 对任意实数 $x$ 恒成立，求实数 $m$ 的取值范围.

18.（12 分）已知椭圆 $C:\frac{x^2}{2}+y^2=1$，点 $P\left(x_0,y_0\right)$ 为半圆 $x^2+y^2=3\left(y\geq 0\right)$ 上一动点，若过 $P$ 作椭圆 $C$ 的两切线分别交 $x$ 轴于 $M$ 、 $N$ 两点.

（1）求证： $PM\perp PN$ ；

（2）当 $x_0\in\left[-1,\frac{1}{2}\right]$ 时，求 $\left|MN\right|$ 的取值范围.

19.（12 分）设函数 $f(x)=\left|x+3\right|$， $g(x)=\left|2x-1\right|$.

（1）解不等式 $f(x)<g(x)$ ；

（2）若 $2f(x)+g(x)>ax+4$ 对任意的实数 $x$ 恒成立，求 $a$ 的取值范围.

20.（12 分）已知函数 $□(□)=□□^{□}-\frac{□}{2}□^{2}-□□$

（1）讨论 $□(□)$ 的单调性；

（2）当 $□\geq -1$ 时， $□(□)+\frac{□}{2}□^{2}-□+1\geq 0$ ，求 $□$ 的取值范围.

21.（12 分）已知函数 $f\left(x\right)=\frac{1}{2}x^2-ax+\left(a-1\right)\ln x$， $g\left(x\right)=b-x\ln x$ 的最大值为 $\frac{1}{e}$.

$\left(1\right)$ 求实数 $b$ 的值；

$\left(2\right)$ 当 $a>1$ 时，讨论函数 $f\left(x\right)$ 的单调性；

$\left(3\right)$ 当 $a=0$ 时，令 $F\left(x\right)=2f\left(x\right)+g\left(x\right)+2\ln x+2$，是否存在区间 $\left[m,n\right]\subseteq(1,\ +\infty)$，使得函数 $F\left(x\right)$ 在区间 $\left[m,n\right]$ 上的值域为 $\left[k\left(m+2\right),k\left(n+2\right)\right]$？若存在，求实数 $k$ 的取值范围；若不存在，请说明理由.

22.（10 分）已知关于 $x$ 的不等式 $|x+1|-|x-3|\geq|m-2|+m$ 有解.

（1）求实数 $m$ 的最大值 $t$ ；

（2）若 $a$ ， $b$ ， $c$ 均为正实数，且满足 $a+b+c=t$ .证明： $a^3b+b^3c+c^3a\geq 3abc$ .

# 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、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】

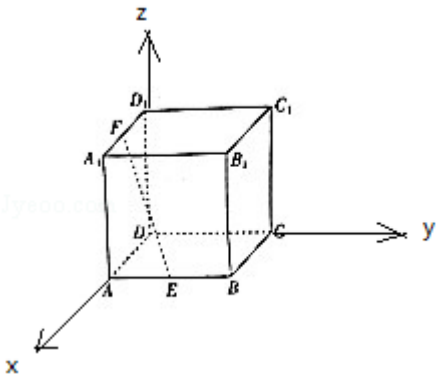
以 D 为原点，DA 为 x 轴，DC 为 y 轴，$DD_1$ 为 z 轴，建立空间直角坐标系，设正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2，则 $E(2,1,0)$，$F(1,0,2)$，$\overrightarrow{EF}=(-1,-1,2)$，

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 $\sin\theta=|\cos\langle\overrightarrow{EF},\vec{n}\rangle|=\left|\frac{\overrightarrow{EF}\cdot\vec{n}}{|\overrightarrow{EF}|\cdot|\vec{n}|}\right|=\frac{\sqrt{6}}{6}$，

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

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.

2、D

【解析】

由题意，本题符合几何概型，只要求出区间的长度以及使不等式成立的$x$

的范围区间长度，利用几何概型公式可得概率，即等差数列的公差，利用条件$a_2+a_6=2a_4$，求得$a_4=-2$，从而求得$a_n=-\frac{10}{3}+\frac{n}{3}$，解不等式求得结果.

【详解】

由题意，本题符合几何概型，区间$[-3,3]$长度为6，

使得$\frac{3-x}{x-1}\geq 0$成立的$x$的范围为$(1,3]$，区间长度为2，

故使得$\frac{3-x}{x-1}\geq 0$成立的概率为$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}=d$，

又$a_2+a_6=-4=2a_4$，$\therefore a_4=-2$，$\therefore a_n=-2+(n-4)\times\frac{1}{3}=-\frac{10}{3}+\frac{n}{3}$，

令$a_n>0$，则有$n>10$，故$n$的最小值为11，

故选：D.

【点睛】

该题考查的是有关几何概型与等差数列的综合题，涉及到的知识点有长度型几何概型概率公式，等差数列的通项公式，属于基础题目.

3、B

【解析】

利用正弦定理求出$CD$，可得出$BC$，然后利用余弦定理求出$\cos B$，进而求出$\sin B$，然后利用三角形的面积公式可计算出$\Delta ABD$的面积.

【详解】

Q $AD$为$\angle BAC$的角平分线，则$\angle BAD=\angle CAD$.

Q $\angle ADB+\angle ADC=\pi$，则$\angle ADC=\pi-\angle ADB$，

$\therefore\sin\angle ADC=\sin(\pi-\angle ADB)=\sin\angle ADB$，

在$\Delta ABD$中，由正弦定理得$\frac{AB}{\sin\angle ADB}=\frac{BD}{\sin\angle BAD}$，即$\frac{4}{\sin\angle ADB}=\frac{2}{\sin\angle BAD}$，①

在$\Delta ACD$中，由正弦定理得$\frac{AC}{\sin\angle ADC}=\frac{CD}{\sin\angle ADC}$，即$\frac{8}{\sin\angle ADC}=\frac{CD}{\sin\angle CAD}$，②

①÷②得$\frac{2}{CD}=\frac{1}{2}$，解得$CD=4$，$\therefore BC=BD+CD=6$，

由余弦定理得$\cos B=\frac{AB^2+BC^2-AC^2}{2AB\cdot BC}=-\frac{1}{4}$，$\therefore\sin B=\sqrt{1-\cos^2 B}=\frac{\sqrt{15}}{4}$，

因此，$\Delta ABD$的面积为$S_{\Delta ABD}=\frac{1}{2}AB\cdot BD\sin B=\sqrt{15}$.

故选：B.

【点睛】

本题考查三角形面积的计算，涉及正弦定理和余弦定理以及三角形面积公式的应用，考查计算能力，属于中等题.

4、D

【解析】

根据题意利用垂直直线斜率间的关系建立不等式再求解即可.

【详解】

因为过点 $M$ 椭圆的切线方程为 $\frac{x_0x}{a^2}+\frac{y_0y}{b^2}=1$,所以切线的斜率为 $-\frac{b^2x_0}{a^2y_0}$,

由 $\frac{y_0+\frac{b}{2}}{x_0}\times\left(-\frac{b^2x_0}{a^2y_0}\right)=-1$,解得 $y_0=\frac{b^3}{2c^2}<b$,即 $b^2<2c^2$,所以 $a^2-c^2<2c^2$,

所以 $\frac{c}{a}>\frac{\sqrt{3}}{3}$.

故选：D

【点睛】

本题主要考查了建立不等式求解椭圆离心率的问题,属于基础题.

5、B

【解析】

根据三角函数的定义求得 $\sin a,\cos a$ 后可得结论.

【详解】

由题意得点 $P$ 与原点间的距离 $r=\sqrt{(-4m)^2+(3m)^2}=5|m|$.

①当 $m>0$ 时， $r=5m$，

$\therefore \sin a=\frac{3m}{5m}=\frac{3}{5},\cos a=\frac{-4m}{5m}=-\frac{4}{5}$,

$\therefore 2\sin a+\cos a=2\times\frac{3}{5}-\frac{4}{5}=\frac{2}{5}$.

②当 $m<0$ 时， $r=-5m$，

$\therefore \sin a=\frac{3m}{-5m}=-\frac{3}{5},\cos a=\frac{-4m}{-5m}=\frac{4}{5}$,

$\therefore 2\sin a+\cos a=2\times\left(-\frac{3}{5}\right)+\frac{4}{5}=-\frac{2}{5}$.

综上可得 $2\sin a+\cos a$ 的值是 $\frac{2}{5}$ 或 $-\frac{2}{5}$.

故选 B.

【点睛】

利用三角函数的定义求一个角的三角函数值时需确定三个量：角的终边上任意一个异于原点的点的横坐标 $x$，纵坐标 $y$，该点到原点的距离 $r$，然后再根据三角函数的定义求解即可.

6、C

【解析】

先求出集合 U，再根据补集的定义求出结果即可.

【详解】

由题意得$□ = \{□ | □^2 \le 4, □ \in □\} = \{□ | -2 \le □ \le 2, □ \in □\} = \{-2,-1,0,1,2\}$，

$\because □ = \{1,2\}$，

$\therefore □_□ □ = \{-2,-1,0\}$.

故选 C.

【点睛】

本题考查集合补集的运算，求解的关键是正确求出集合□和熟悉补集的定义，属于简单题.

7、B

【解析】

计算出样本在$[20,60)$的数据个数，再减去样本在$[20,40)$的数据个数即可得出结果.

【详解】

由题意可知，样本在$[20,60)$的数据个数为$30\times0.8=24$，

样本在$[20,40)$的数据个数为$4+5=9$，

因此，样本在$[40,50)$、$[50,60)$内的数据个数为$24-9=15$.

故选：B.

【点睛】

本题考查利用频数分布表计算频数，要理解频数、样本容量与频率三者之间的关系，考查计算能力，属于基础题.

8、A

【解析】

确定函数的奇偶性，排除两个选项，再求$x=\pi$时的函数值，再排除一个，得正确选项.

【详解】

分析知，函数 $y=\frac{\sin(-x)}{x}$ （$x\in[-\pi,0)$ 或 $x\in(0,\pi]$）为偶函数，所以图象关于 $y$ 轴对称，排除 B，C，

当 $x=\pi$ 时，$\frac{\sin x}{x}=0$，排除 D，

故选：A.

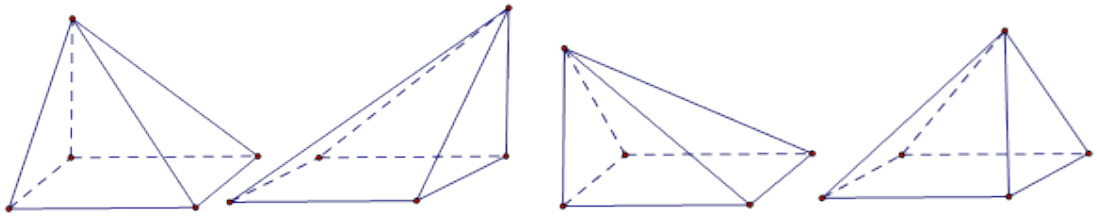
【点睛】

本题考查由函数解析式选择函数图象，解题时可通过研究函数的性质，如奇偶性、单调性、对称性等，研究特殊的函数的值、函数值的正负，以及函数值的变化趋势，排除错误选项，得正确结论.

9、C

【解析】

试题分析：通过对以下四个四棱锥的三视图对照可知，只有选项 C 是符合要求的.



考点：三视图

10、C

【解析】

将 $S=\frac{\sqrt{11}}{2}$，$a=\sqrt{3}$，$b=2$，代入 $S=\sqrt{\frac{1}{4}[a^2c^2-(\frac{c^2+a^2-b^2}{2})^2]}$，解得 $c^2=5, c^2=9$，再分类讨论，利用余弦弦定理求 $\cos A$，再用平方关系求解.

【详解】

已知 $S=\frac{\sqrt{11}}{2}$，$a=\sqrt{3}$，$b=2$，

代入 $S=\sqrt{\frac{1}{4}[a^2c^2-(\frac{c^2+a^2-b^2}{2})^2]}$，

得 $\sqrt{\frac{1}{4}[3c^2-(\frac{c^2+3-4}{2})^2]}=\frac{\sqrt{11}}{2}$，

即 $c^4-12c^2+45=0$，

解得 $c^2=5, c^2=9$，

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/345143211120011144