山东省滨州市惠民县2023-2024学年高考数学二模试卷

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．在ΔABC中，D为BC中点，且$\overrightarrow{AE}=\frac{1}{2}\overrightarrow{ED}$，若$\overrightarrow{BE}=\lambda\overrightarrow{AB}+\mu\overrightarrow{AC}$，则$\lambda+\mu=$（　　）

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

2．现有甲、乙、丙、丁4名学生平均分成两个志愿者小组到校外参加两项活动,则乙、丙两人恰好参加同一项活动的概率为

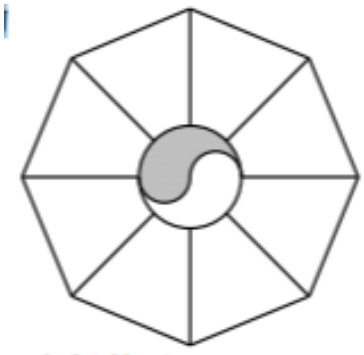
A．$\frac{1}{2}$　　B．$\frac{1}{3}$　　C．$\frac{1}{6}$　　D．$\frac{1}{12}$

3．设点A，B，C不共线，则“$\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}\right)\perp\overrightarrow{BC}$”是“$\left|\overrightarrow{AB}\right|=\left|\overrightarrow{AC}\right|$”（　　）

A．充分不必要条件　　B．必要不充分条件

C．充分必要条件　　D．既不充分又不必要条件

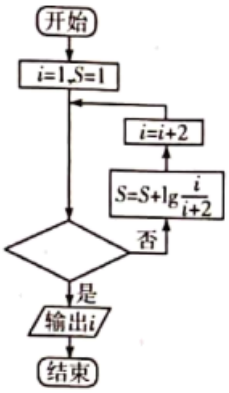
4.《易经》包含着很多哲理，在信息学、天文学中都有广泛的应用，《易经》的博大精深，对今天 的几何学和其它学科仍有深刻的影响．下图就是易经中记载的几何图形——八卦田，图中正八 边形代表八卦，中间的圆代表阴阳太极图，八块面积相等的曲边梯形代表八卦田．已知正八边 形的边长为$10m$，阴阳太极图的半径为$4m$，则每块八卦田的面积约为（　　）



A．$47.79m^2$　　B．$54.07m^2$

C．$57.21m^2$　　D．$114.43m^2$

5．执行如图所示的程序框图，若输出的结果为11，则图中的判断条件可以为（　　）



A. $S>-1?$ **B.** $S<0?$ **C.** $S<-1?$ **D.** $S>0?$

6. 过双曲线 $C:\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$ 的右焦点 F 作双曲线 C 的一条弦 AB，且 $\overrightarrow{FA}+\overrightarrow{FB}=0$，若以 AB 为直径的圆经过双曲线 C 的左顶点，则双曲线 C 的离心率为（　　）

A. $\sqrt{2}$ **B.** $\sqrt{3}$ **C.** 2 **D.** $\sqrt{5}$

7. 已知函数 $f(x)=\begin{cases}2^x,x\le 0\\ \log_3 x,x>0\end{cases}$，则 $f\left(f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)=$（　　）

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ **B.** $\frac{1}{2}$ **C.** $-\log_3 2$ **D.** $\log_3 2$

8. 已知 ΔABC 的内角 A,B,C 的对边分别是 a,b,c，且 $\frac{a^4+b^4+c^4+a^2b^2}{a^2+b^2}=2c^2$，若 c 为最大边，则 $\frac{a+b}{c}$ 的取值范围是（　　）

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

9. 设 $f(x)$ 是定义在 R 上的偶函数，且在 $(0,+\infty)$ 单调递减，则（　　）

A. $f(\log_3 0.3)>f(2^{-0.3})>f(2^{-0.4})$ **B.** $f(\log_3 0.3)>f(2^{-0.4})>f(2^{-0.3})$

C. $f(2^{-0.3})>f(2^{-0.4})>f(\log_3 0.3)$ **D.** $f(2^{-0.4})>f(2^{-0.3})>f(\log_3 0.3)$

10. 一个陶瓷圆盘的半径为 $10cm$，中间有一个边长为 $4cm$ 的正方形花纹，向盘中投入 **1000** 粒米后，发现落在正方形花纹上的米共有 **51** 粒，据此估计圆周率 π 的值为（精确到 **0.001**）（　　）

A. 3.132 **B. 3.137** **C. 3.142** **D. 3.147**

11. 设集合 $U=\mathbf{R}$（R 为实数集），$A=\{x\mid x>0\}$，$B=\{x\mid x\ge 1\}$，则 $A\cap C_U B=$（　　）

A. $\{x\mid 0<x<1\}$ **B.** $\{x\mid 0<x\le 1\}$ **C.** $\{x\mid x\ge 1\}$ **D.** $\{x\mid x>0\}$

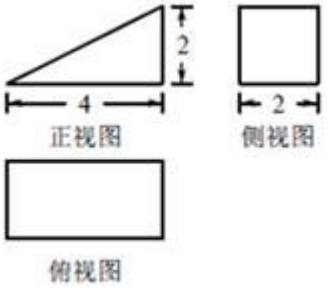
12. 圆锥底面半径为 $\sqrt{5}$，高为 2，SA 是一条母线，P 点是底面圆周上一点，则 P 点到 SA

所在直线的距离的最大值是（　　）

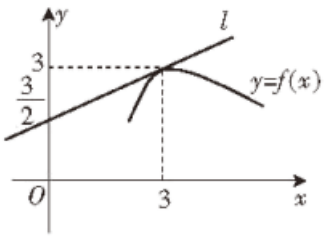
A．$\frac{2\sqrt{5}}{3}$　　B．$\frac{4\sqrt{5}}{3}$　　C．3　　D．4

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．某几何体的三视图如图所示（单位：□□），则该几何体的表面积是_____□□^{2}，体积是_____□□^{3}.



14．如图，直线 l 是曲线 $y=f(x)$ 在 $x=3$ 处的切线，则 $f'(3)=$_____.



15．已知抛物线 $C:y^2=4x$，点 P 为抛物线 C 上一动点，过点 P 作圆 $M:(x-3)^2+y^2=4$ 的切线，切点分别为 A,B，则线段 AB 长度的取值范围为_____.

16．设函数 $f(x)=\begin{cases}2-\left|\left(\frac{k+17}{4}\right)x+2\right|, x\le 0\\ x^2, x>0\end{cases}$，$g(x)=k\left(x-\frac{4}{3}\right)$，其中 $k>0$．若存在唯一的整数 x，使得 $f(x)<g(x)$，则实数 k 的取值范围是_____.

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）某市环保部门对该市市民进行了一次垃圾分类知识的网络问卷调查，每位市民仅有一次参加机会，通过随机抽样，得到参与问卷调查的 100 人的得分（满分：100 分）数据，统计结果如表所示：

组别	[40,50)	[50,60)	[60,70)	[70,80)	[80,90)	[90,100]
男	2	3	5	15	18	12
女	0	5	10	10	7	13

(1)若规定问卷得分不低于 70 分的市民称为“环保关注者”，请完成答题卡中的 2×2

列联表，并判断能否在犯错误概率不超过 0.05 的前提下，认为是否为“环保关注者”与性别有关？

(2)若问卷得分不低于 80 分的人称为“环保达人”．视频率为概率．

①在我市所有“环保达人”中，随机抽取 3 人，求抽取的 3 人中，既有男“环保达人”又有女“环保达人”的概率；

②为了鼓励市民关注环保，针对此次的调查制定了如下奖励方案：“环保达人”获得两次抽奖活动；其他参与的市民获得一次抽奖活动．每次抽奖获得红包的金额和对应的概率.如下表：

红包金额（单位：元）	10	20
概率	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

现某市民要参加此次问卷调查，记 X （单位：元）为该市民参加间卷调查获得的红包金额，求 X 的分布列及数学期望．

附表及公式：$K^2=\frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}, n=a+b+c+d$

$P(K^2 \ldots k)$	0.15	0.10	0.05	0.025	0.010	0.005	0.001
k_0	2.072	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879	10.828

18．（12 分）已知函数 $f(x)=ax-(a+1)\ln x-\frac{1}{x}+2(a\in\mathbf{R})$．

（1）讨论函数 $f(x)$ 单调性；

（2）当 $a=-2$ 时，求证：$f(x)<e^x-2x-\frac{1}{x}$．

19．（12 分）已知 ΔABC 的内角 A，B，C 的对边分别为 a，b，c，且 $a\sin(A+B)=c\sin\frac{B+C}{2}$．

（1）求 A；

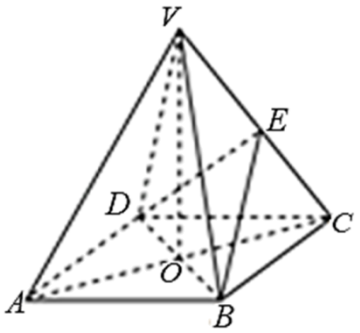
（2）若 ΔABC 的面积为 $\sqrt{3}$，$b+c=5$，求 ΔABC 的周长．

20．（12 分）设 $f(x)=|x|-2|x-a|(a>0)$

（1）当 $a=1$ 时，求不等式 $f(x)\geq 1$ 的解集；

（2）若 $f(x)\leqslant 1$，求 a 的取值范围．

21．（12 分）如图，四棱锥 $V-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 是菱形，对角线 AC 与 BD 交于点 O，$VO\perp$平面 $ABCD$，E 是棱 VC 的中点．



（1）求证：*VA*∥平面 *BDE*；

（2）求证：平面 *VAC*⊥平面 *BDE*.

22.（10 分）已知动圆 M 恒过点 $\left(0,\frac{1}{2}\right)$，且与直线 $y=-\frac{1}{2}$ 相切.

（1）求圆心 M 的轨迹 E 的方程；

（2）设 P 是轨迹 E 上横坐标为 2 的点，OP 的平行线 l 交轨迹 E 于 A，B 两点，交轨迹 E 在 P 处的切线于点 T，问：是否存在实常数 λ 使 $|PT|^2=\lambda|TA|\cdot|TB|$，若存在，求出 λ 的值；若不存在，说明理由.

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】

选取向量 $\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{AC}$ 为基底，由向量线性运算，求出 $\overrightarrow{BE}$，即可求得结果.

【详解】

$\overrightarrow{BE}=\overrightarrow{AE}-\overrightarrow{AB}=\frac{1}{3}\overrightarrow{AD}-\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{AD}=\frac{1}{2}(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC})$，

$\therefore\overrightarrow{BE}=-\frac{5}{6}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{6}\overrightarrow{AC}=\lambda\overrightarrow{AB}+\mu\overrightarrow{AC}$，

$\therefore\lambda=-\frac{5}{6}$，$\mu=\frac{1}{6}$，$\therefore\lambda+\mu=-\frac{2}{3}$.

故选：B.

【点睛】

本题考查了平面向量的线性运算，平面向量基本定理，属于基础题.

2、B

【解析】

求得基本事件的总数为$n=\frac{C_4^2C_2^2}{A_2^2}\times A_2^2=6$，其中乙丙两人恰好参加同一项活动的基本事件个数为$m=C_2^2C_2^2A_2^2=2$,利用古典概型及其概率的计算公式，即可求解.

【详解】

由题意，现有甲乙丙丁 4 名学生平均分成两个志愿者小组到校外参加两项活动，

基本事件的总数为$n=\frac{C_4^2C_2^2}{A_2^2}\times A_2^2=6$，

其中乙丙两人恰好参加同一项活动的基本事件个数为$m=C_2^2C_2^2A_2^2=2$，

所以乙丙两人恰好参加同一项活动的概率为$p=\frac{m}{n}=\frac{1}{3}$，故选 B.

【点睛】

本题主要考查了排列组合的应用，以及古典概型及其概率的计算问题，其中解答中合理应用排列、组合的知识求得基本事件的总数和所求事件所包含的基本事件的个数，利用古典概型及其概率的计算公式求解是解答的关键，着重考查了运算与求解能力，属于基础题.

3、C

【解析】

利用向量垂直的表示、向量数量积的运算，结合充分必要条件的定义判断即可.

【详解】

由于点A，B，C不共线，则

$\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}\right)\perp\overrightarrow{BC}\Leftrightarrow\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}\right)\cdot\overrightarrow{BC}=0\Leftrightarrow\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}\right)\cdot\left(\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB}\right)=\overrightarrow{AC}^2-\overrightarrow{AB}^2=0\Leftrightarrow\overrightarrow{AC}^2=\overrightarrow{AB}^2\Leftrightarrow$“$\left|\overrightarrow{AB}\right|=\left|\overrightarrow{AC}\right|$”;

故“$\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}\right)\perp\overrightarrow{BC}$”是“$\left|\overrightarrow{AB}\right|=\left|\overrightarrow{AC}\right|$”的充分必要条件.

故选：C.

【点睛】

本小题主要考查充分、必要条件的判断，考查向量垂直的表示，考查向量数量积的运算，属于基础题.

4、B

【解析】

由图利用三角形的面积公式可得正八边形中每个三角形的面积，再计算出圆面积的$\frac{1}{8}$，两面积作差即可求解.

【详解】

由图，正八边形分割成8个等腰三角形，顶角为$\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$，

设三角形的腰为a，

由正弦定理可得$\frac{a}{\sin\frac{135^\circ}{2}}=\frac{10}{\sin 45^\circ}$，解得$a=10\sqrt{2}\sin\frac{135^\circ}{2}$，

所以三角形的面积为：

$S=\frac{1}{2}\times\left(10\sqrt{2}\sin\frac{135^\circ}{2}\right)^2\sin 45^\circ=50\sqrt{2}\cdot\frac{1-\cos 135^\circ}{2}=25\left(\sqrt{2}+1\right)$，

所以每块八卦田的面积约为：$25\left(\sqrt{2}+1\right)-\frac{1}{8}\times\pi\times 4^2\approx 54.07$.

故选：B

【点睛】

本题考查了正弦定理解三角形、三角形的面积公式，需熟记定理与面积公式，属于基础题.

5、B

【解析】

根据程序框图知当$i=11$时，循环终止，此时$S=1-\lg 11<0$，即可得答案.

【详解】

$i=1$，$S=1$.运行第一次，$S=1+\lg\frac{1}{3}=1-\lg 3>0, i=3$，不成立，运行第二次，

$S=1+\lg\frac{1}{3}+\lg\frac{3}{5}=1-\lg 5>0, i=5$，不成立，运行第三次，

$S=1+\lg\frac{1}{3}+\lg\frac{3}{5}+\lg\frac{5}{7}=1-\lg 7>0, i=7$，不成立，运行第四次，

$S=1+\lg\frac{1}{3}+\lg\frac{3}{5}+\lg\frac{5}{7}+\lg\frac{7}{9}=1-\lg 9>0, i=9$，不成立，运行第五次，

$S=1+\lg\frac{1}{3}+\lg\frac{3}{5}+\lg\frac{5}{7}+\lg\frac{7}{9}+\lg\frac{9}{11}=1-\lg 11<0, i=11$，成立，

输出 i 的值为 11，结束.

故选：B.

【点睛】

本题考查补充程序框图判断框的条件，考查函数与方程思想、转化与化归思想，考查逻辑推理能力和运算求解能力，求解时注意模拟程序一步一步执行的求解策略.

6、C

【解析】

由$\overrightarrow{FA}+\overrightarrow{FB}=0$得*F*是弦*AB*的中点.进而得*AB*垂直于*x*轴，得$\frac{b^2}{a}=a+c$，再结合a,b,c关系求解即可

【详解】

因为$\overrightarrow{FA}+\overrightarrow{FB}=0$，所以*F*是弦*AB*的中点.且*AB*垂直于*x*轴.因为以*AB*为直径的圆经过双曲线*C*的左顶点，所以$\frac{b^2}{a}=a+c$，即$\frac{c^2-a^2}{a}=a+c$，则$c-a=a$，故$e=\frac{c}{a}=2$.

故选：C

【点睛】

本题是对双曲线的渐近线以及离心率的综合考查，是考查基本知识，属于基础题.

7、A

【解析】

根据分段函数解析式，先求得$f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$的值，再求得$f\left(f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)$的值.

【详解】

依题意$f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)=\log_3\frac{\sqrt{3}}{3}=\log_3 3^{-\frac{1}{2}}=-\frac{1}{2}$，$f\left(f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)=f\left(-\frac{1}{2}\right)=2^{-\frac{1}{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

故选：A

【点睛】

本小题主要考查根据分段函数解析式求函数值，属于基础题.

8、C

【解析】

由$\frac{a^4+b^4+c^4+a^2b^2}{a^2+b^2}=2c^2$，化简得到$\cos C$的值，根据余弦定理和基本不等式，即可求解.

【详解】

由$\frac{a^4+b^4+c^4+a^2b^2}{a^2+b^2}=2c^2$，可得$\frac{(a^2+b^2)^2+c^4-a^2b^2}{a^2+b^2}=2c^2$，

可得$a^2+b^2-c^2=\frac{c^2(a^2+b^2-c^2)+a^2b^2}{a^2+b^2}$，

通分得$\frac{(a^2+b^2-c^2)(c^2-a^2-b^2)+a^2b^2}{a^2+b^2}=0$，

整理得$(a^2+b^2-c^2)^2=a^2b^2$，所以$(\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab})^2=\frac{1}{4}$，

因为C为三角形的最大角，所以$\cos C=-\frac{1}{2}$，

又由余弦定理$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C=a^2+b^2+ab=(a+b)^2-ab$

$\geq(a+b)^2-(\frac{a+b}{2})^2=\frac{3}{4}(a+b)^2$，当且仅当$a=b$时，等号成立，

所以$c>\frac{\sqrt{3}}{2}(a+b)$，即$\frac{a+b}{c}\leq\frac{2\sqrt{3}}{3}$，

又由$a+b>c$，所以$\frac{a+b}{c}$的取值范围是$(1,\frac{2\sqrt{3}}{3}]$.

故选：*C*.

【点睛】

本题主要考查了代数式的化简，余弦定理，以及基本不等式的综合应用，试题难度较大，属于中档试题，着重考查了推理与运算能力.

9、D

【解析】

利用$f(x)$是偶函数化简$f(\log_3 0.3)$，结合$f(x)$在区间$(0,+\infty)$上的单调性，比较出三者的大小关系.

【详解】

Q $f(x)$是偶函数，$\therefore f(\log_3 0.3)=f(-\log_3\frac{10}{3})=f(\log_3\frac{10}{3})$，

而$\log_3\frac{10}{3}>1>2^{-0.3}>2^{-0.4}>0$，因为$f(x)$在$(0,+\infty)$上递减，

$\therefore f(\log_3\frac{10}{3})<f(2^{-0.3})<f(2^{-0.4})$，

即$f(\log_3 0.3)<f(2^{-0.3})<f(2^{-0.4})$.

故选:D

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/768041122045006076