云南省昆明市黄冈实验学校2024届高三数学第一学期期末检测模拟试题

注意事项：

1．答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2．回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。

3．考试结束后，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．已知椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ （$a>b>0$）与双曲线 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=\frac{1}{2}$ （$a>0$，$b>0$）的焦点相同，则双曲线渐近线方程为（　　）

A． $y=\pm\frac{\sqrt{3}}{3}x$　　B． $y=\pm\sqrt{3}x$

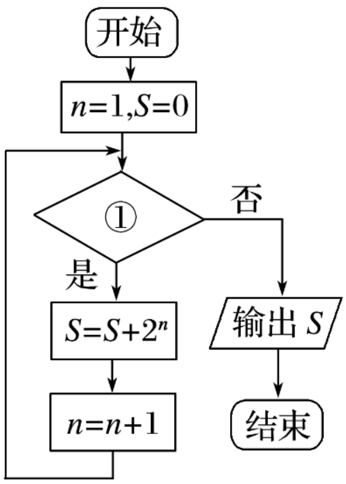
C． $y=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}x$　　D． $y=\pm\sqrt{2}x$

2．定义在 R 上的偶函数 $f(x)$ 满足 $f(x+2)=f(x)$，当 $x\in[-3,-2]$ 时，$f(x)=-x-2$，则（　　）

A． $f\left(sin\frac{\pi}{6}\right)>f\left(cos\frac{\pi}{6}\right)$　　B． $f(sin3)<f(cos3)$

C． $f\left(sin\frac{4\pi}{3}\right)<f\left(cos\frac{4\pi}{3}\right)$　　D． $f(2020)>f(2019)$

3．如图所示的程序框图输出的 S 是126，则①应为（　）



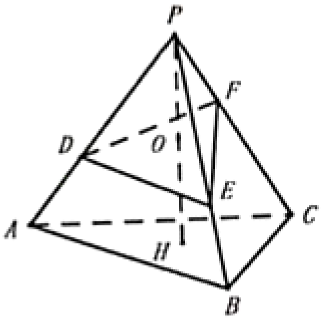
A． $n\le 5?$　　B． $n\le 6?$　　C． $n\le 7?$　　D． $n\le 8?$

4．已知 AM，BN 分别为圆 $O_1:(x+1)^2+y^2=1$ 与 $O_2:(x-2)^2+y^2=4$ 的直径，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{MN}$ 的取值范围为（　　）

A． $[0,8]$　　B． $[0,9]$　　C． $[1,8]$　　D． $[1,9]$

5．如图，正四面体 $P-ABC$ 的体积为 V，底面积为 S，O 是高 PH 的中点，过 O 的平面 α 与棱 PA、PB、PC

分别交于 D、E、F，设三棱锥 $P-DEF$ 的体积为 V_0，截面三角形 DEF 的面积为 S_0，则（　　）



A．$V \le 8V_0$，$S \le 4S_0$　　　　B．$V \le 8V_0$，$S \ge 4S_0$

C．$V \ge 8V_0$，$S \le 4S_0$　　　　D．$V \ge 8V_0$，$S \ge 4S_0$

6．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．$f(2^{-0.4}) > f(2^{-0.3}) > f(\log_3 0.3)$

7．下列选项中，说法正确的是（　　）

A．“$\exists x_0 \in R$，$x_0^2 - x_0 \le 0$”的否定是“$\exists x_0 \in R$，$x_0^2 - x > 0$”

B．若向量 $\vec{a},\vec{b}$ 满足 $\vec{a}\cdot\vec{b} < 0$，则 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的夹角为钝角

C．若 $am^2 \le bm^2$，则 $a \le b$

D．“$x \in (A \cup B)$”是“$x \in (A \cap B)$”的必要条件

8．“$\cos 2\alpha = -\frac{1}{2}$”是“$\alpha = k\pi + \frac{\pi}{3}$，$k \in Z$”的（　　）

A．充分不必要条件　　　　B．必要不充分条件

C．充要条件　　　　D．既不充分又不必要条件

9．设平面 α 与平面 β 相交于直线 m，直线 a 在平面 α 内，直线 b 在平面 β 内，且 $b \perp m$ 则“$\alpha \perp \beta$”是“$a \perp b$”的（ ）

A．充分不必要条件　　　　B．必要不充分条件

C．充要条件　　　　D．即不充分不必要条件

10．已知平面向量 $\vec{a} = (4,2)$，$\vec{b} = (x,3)$，$\vec{a} // \vec{b}$，则实数 x 的值等于（　　）

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

11．已知 $a+bi\,(a,b\in R)$ 是 $\dfrac{1+i}{1-i}$ 的共轭复数,则 $a+b=$（　　）

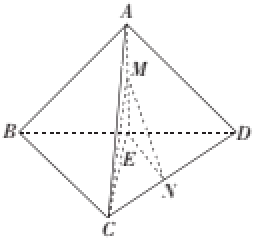
A． -1　　　　**B．** $-\dfrac{1}{2}$　　　　**C．** $\dfrac{1}{2}$　　　　**D．** 1

12．已知复数 z 满足 $z\cdot\left(1+2i\right)=5$（$i$ 为虚数单位），则在复平面内复数 z 对应的点位于(　　)

A．第一象限　　　　**B．**第二象限　　　　**C．**第三象限　　　　**D．**第四象限

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．如图，在三棱锥 $A-BCD$ 中，点 E 在 BD 上，$EA=EB=EC=ED$，$BD=\sqrt{2}CD$，$\triangle ACD$ 为正三角形，点 M，N 分别在 AE，CD 上运动（不含端点），且 $AM=CN$，则当四面体 $C-EMN$ 的体积取得最大值 $\dfrac{2}{3}$ 时，三棱锥 $A-BCD$ 的外接球的表面积为_____.



14．连续 2 次抛掷一颗质地均匀的骰子（六个面上分别标有数字 1，2，3，4，5，6 的正方体），观察向上的点数，则事件“点数之积是 3 的倍数”的概率为____.

15．若向量 $\vec{a}=(x-1,2)$ 与向量 $\vec{b}=(2,1)$ 垂直，则 $x=$______.

16．运行下面的算法伪代码，输出的结果为 $S=$_____.

```
S ← 0
For  i  From  1  To  10  Step  1
   S ← S + 1/(i(i+1))
   End  For
Print  S
```

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）健身馆某项目收费标准为每次 60 元，现推出会员优惠活动：具体收费标准如下：

消费次数	第 1 次	第 2 次	第 3 次	不少于 4 次
收费比例	0.95	0.90	0.85	0.80

现随机抽取了 100 为会员统计它们的消费次数，得到数据如下：

消费次数	1 次	2 次	3 次	不少于 4 次
频数	60	25	10	5

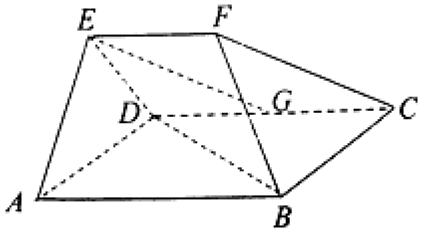
假设该项目的成本为每次 30 元，根据给出的数据回答下列问题：

（1）估计 1 位会员至少消费两次的概率

（2）某会员消费 4 次，求这 4 次消费获得的平均利润；

（3）假设每个会员每星期最多消费 4 次，以事件发生的频率作为相应事件的概率，从会员中随机抽取两位，记从这两位会员的消费获得的平均利润之差的绝对值为 X，求 X 的分布列及数学期望 $E(X)$

18．（12 分）在以 ***ABCDEF*** 为顶点的五面体中，底面 ***ABCD*** 为菱形，∠***ABC***＝**120°**，***AB***＝***AE***＝***ED***＝**2*EF***，***EF*** // ***AB***，点 ***G*** 为 ***CD*** 中点，平面 ***EAD***⊥平面 ***ABCD***.



（1）证明：***BD***⊥***EG***；

（2）若三棱锥 $V_{E-FBC}=\frac{1}{2}$，求菱形 ***ABCD*** 的边长.

19．（12 分）超级病菌是一种耐药性细菌，产生超级细菌的主要原因是用于抵抗细菌侵蚀的药物越来越多，但是由于滥用抗生素的现象不断的发生，很多致病菌也对相应的抗生素产生了耐药性，更可怕的是，抗生素药物对它起不到什么作用，病人会因为感染而引起可怕的炎症，高烧、痉挛、昏迷直到最后死亡.某药物研究所为筛查某种超级细菌，需要检验血液是否为阳性，现有 ***n***（$n\in\mathbf{N}^*$）份血液样本，每个样本取到的可能性均等，有以下两种检验方式：

（1）逐份检验，则需要检验 ***n*** 次；

（2）混合检验，将其中 ***k***（$k\in\mathbf{N}^*$且$k\geq 2$）份血液样本分别取样混合在一起检验，若检验结果为阴性，这 ***k*** 份的血液全为阴性，因而这 ***k*** 份血液样本只要检验一次就够了，如果检验结果为阳性，为了明确这 ***k*** 份血液究竟哪几份为阳性，就要对这 ***k*** 份再逐份检验，此时这 ***k*** 份血液的检验次数总共为 $k+1$ 次，假设在接受检验的血液样本中，每份样本的检验结果是阳性还是阴性都是独立的，且每份样本是阳性结果的概率为 ***p***（$0<p<1$）.

（1）假设有 5 份血液样本，其中只有 2 份样本为阳性，若采用逐份检验方式，求恰好经过 2 次检验就能把阳性样本全部检验出来的概率；

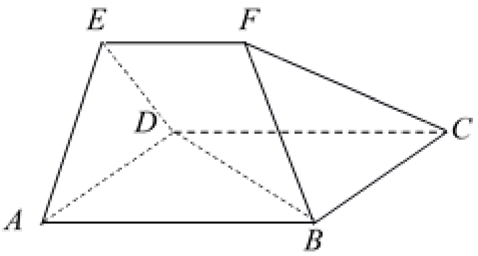
（2）现取其中 ***k***（$k\in\mathbf{N}^*$且$k\geq 2$）份血液样本，记采用逐份检验方式，样本需要检验的总次数为 ξ_1，采用混合检验方式，样本需要检验的总次数为 ξ_2.

（i）试运用概率统计的知识，若 $E\xi_1=E\xi_2$，试求 ***p*** 关于 ***k*** 的函数关系式 $p=f\left(k\right)$；

（ii）若 $p=1-\frac{1}{\sqrt[3]{\mathrm{e}}}$，采用混合检验方式可以使得样本需要检验的总次数的期望值比逐份检验的总次数期望值更少，求 ***k*** 的最大值.

参考数据：$\ln 2\approx 0.6931$，$\ln 3\approx 1.0986$，$\ln 4\approx 1.3863$，$\ln 5\approx 1.6094$，$\ln 6\approx 1.7918$

20．（12 分）在以 $ABCDEF$ 为顶点的五面体中，底面 $ABCD$ 为菱形，$\angle ABC=120°$，$AB=AE=ED=2EF$，$EF//AB$，二面角 $E-AD-B$ 为直二面角.



（Ⅰ）证明：$BD\perp FC$；

（Ⅱ）求二面角 $A-CF-B$ 的余弦值.

21．（12 分）（本小题满分 **12** 分）已知椭圆 **C**：$\frac{□^2}{□^2}+\frac{□^2}{□^2}=1(□>□>0)$的离心率为$\frac{\sqrt{2}}{2}$，连接椭圆四个顶点形成的四边形面积为 $4\sqrt{2}$.

（**1**）求椭圆 **C** 的标准方程；

（**2**）过点 **A**（**1**，**0**）的直线与椭圆 **C** 交于点 **M, N**,设 **P** 为椭圆上一点，且$\overrightarrow{□□}+\overrightarrow{□□}=□\overrightarrow{□□}(□\neq 0)$**O** 为坐标原点，当$|\overrightarrow{□□}-\overrightarrow{□□}|<\frac{4\sqrt{3}}{3}$时，求 **t** 的取值范围.

22．（10 分）已知 a，b 均为正数，且 $ab=1$.证明：

（1）$\sqrt{a^2+b^2}\geq\frac{\sqrt{2}}{2}(\frac{1}{a}+\frac{1}{b})$；

（2）$\frac{(b+1)^2}{a}+\frac{(a+1)^2}{b}\geq 8$.

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、**A**

【解析】

由题意可得 $2a^2-2b^2=a^2+b^2$，即 $a^2=3b^2$，代入双曲线的渐近线方程可得答案.

【详解】

依题意椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(\mathrm{a}>\mathrm{b}>0)$ 与双曲线 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=\frac{1}{2}(\mathrm{a}>0,\mathrm{b}>0)$ 即 $\frac{x^2}{\frac{a^2}{2}}-\frac{y^2}{\frac{b^2}{2}}=1(\mathrm{a}>0,\mathrm{b}>0)$ 的焦点相同，可得:

$a^2-b^2=\frac{1}{2}a^2+\frac{1}{2}b^2$，

即 $a^2=3b^2$，$\therefore\frac{b}{a}=\frac{\sqrt{3}}{3}$，可得 $\frac{\frac{b}{\sqrt{2}}}{\frac{a}{\sqrt{2}}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$，

双曲线的渐近线方程为：$y=\pm\frac{\frac{b}{\sqrt{2}}}{\frac{a}{\sqrt{2}}}x=\pm\frac{\sqrt{3}}{3}x$，

故选：A.

【点睛】

本题考查椭圆和双曲线的方程和性质，考查渐近线方程的求法，考查方程思想和运算能力，属于基础题.

2、B

【解析】

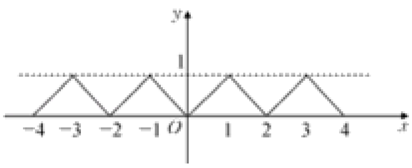
根据函数的周期性以及 $x\in[-3,-2]$ 的解析式，可作出函数 $f(x)$ 在定义域上的图象，由此结合选项判断即可.

【详解】

由 $f(x+2)=f(x)$，得 $f(x)$ 是周期函数且周期为 2，

先作出 $f(x)$ 在 $x\in[-3,-2]$ 时的图象，然后根据周期为 2 依次平移，

并结合 $f(x)$ 是偶函数作出 $f(x)$ 在 R 上的图象如下，



选项 A，$0<\sin\frac{\pi}{6}=\frac{1}{2}<\frac{\sqrt{3}}{2}=\cos\frac{\pi}{6}<1$，

所以 $f\left(sin\frac{\pi}{6}\right)<f\left(cos\frac{\pi}{6}\right)$，选项 A 错误;

选项 **B**，因为$\frac{3\pi}{4}<3<\pi$，所以$0<sin3<\frac{\sqrt{2}}{2}<-cos3<1$，

所以 ***f***（***sin*3**）<***f***（- ***cos*3**），即 ***f***（***sin*3**）<***f***（***cos*3**），选项 **B** 正确；

选项 **C**，$\sin\frac{4\pi}{3}=-\frac{\sqrt{3}}{2},cos\frac{4\pi}{3}=-\frac{1}{2},1>-sin\frac{4\pi}{3}>-cos\frac{4\pi}{3}>0$，

所以$f\left(-sin\frac{4\pi}{3}\right)>f\left(-cos\frac{4\pi}{3}\right)$，即$f\left(sin\frac{4\pi}{3}\right)>f\left(cos\frac{4\pi}{3}\right)$，

选项 **C** 错误；

选项 **D**，$f(2020)=f(0)<f(1)=f(2019)$，选项 **D** 错误.

故选：**B.**

【点睛】

本题考查函数性质的综合运用，考查函数值的大小比较，考查数形结合思想，属于中档题.

3、**B**

【解析】

试题分析：分析程序中各变量、各语句的作用，再根据流程图所示的顺序，可知：该程序的作用是累加 **S=2+2^2+…+2^n** 的值，并输出满足循环的条件.

解：分析程序中各变量、各语句的作用，

再根据流程图所示的顺序，可知：

该程序的作用是累加 **S=2+2^2+…+2^n** 的值，

并输出满足循环的条件.

∵S=2+2^2+…+2^1=121，

故①中应填 **n≤1.**

故选 **B**

点评：算法是新课程中的新增加的内容，也必然是新高考中的一个热点，应高度重视．程序填空也是重要的考试题型，这种题考试的重点有：①分支的条件②循环的条件③变量的赋值④变量的输出．其中前两点考试的概率更大．此种题型的易忽略点是：不能准确理解流程图的含义而导致错误.

4、**A**

【解析】

由题先画出基本图形，结合向量加法和点乘运算化简可得

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{MN}=\left[\overrightarrow{O_1O_2}+\left(\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right)\right]\cdot\left[\overrightarrow{O_1O_2}-\left(\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right)\right]=9-\left|\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right|^2$，结合$\left|\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right|$的范围即可求解

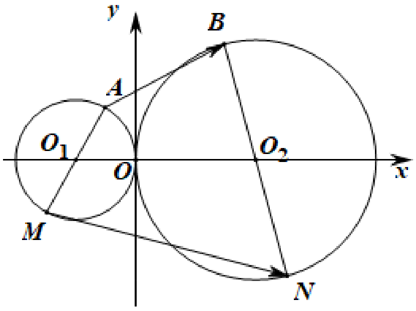
【详解】

如图，

$$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{MN}=\left(\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_1O_2}+\overrightarrow{O_2B}\right)\cdot\left(\overrightarrow{MO_1}+\overrightarrow{O_1O_2}+\overrightarrow{O_2N}\right)=\left[\overrightarrow{O_1O_2}+\left(\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right)\right]\cdot\left[\overrightarrow{O_1O_2}-\left(\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right)\right]$$

$=\left|\overrightarrow{O_1O_2}\right|^2-\left|\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right|^2=9-\left|\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right|^2$ 其中 $\left|\overrightarrow{AO_1}+\overrightarrow{O_2B}\right|\in[2-1,2+1]=[1,3]$，所以

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{MN}\in\left[9-3^2,9-1^2\right]=[0,8]$.



故选：A

【点睛】

本题考查向量的线性运算在几何中的应用，数形结合思想，属于中档题

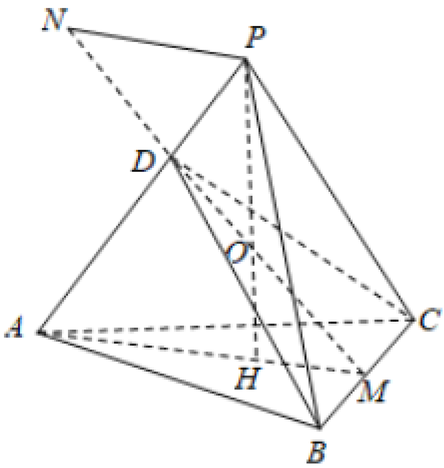
5、A

【解析】

设 $AB=2$，取 EF 与 BC 重合时的情况，计算出 S_0 以及 V_0 的值，利用排除法可得出正确选项.

【详解】

如图所示，利用排除法，取 EF 与 BC 重合时的情况.



不妨设 $AB=2$，延长 MD 到 N，使得 $PN//AM$．

$\because PO=OH$，$\therefore PN=MH$，$\because AH=2MH$，$\therefore AM=3MH=3PN$，则 $\dfrac{PD}{AD}=\dfrac{1}{3}$，

由余弦定理得 $BD^2=AB^2+AD^2-2AB\cdot AD\cos\frac{\pi}{3}=2^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2-2\times2\times\frac{3}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{13}{4}$，

$DM=\sqrt{BD^2-BM^2}=\frac{3}{2}$，$S_0=\frac{1}{2}\times2\times\frac{3}{2}=\frac{3}{2}$，

又 $S=\frac{\sqrt{3}}{4}\times2^2=\sqrt{3}$，$\therefore\frac{4S_0}{S}=\frac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}>1$，

当平面 $DEF//$ 平面 ABC 时，$S=4S_0$，$\therefore S\le4S_0$，排除 **B**、**D** 选项；

因为 $\frac{PD}{AD}=\frac{1}{3}$，$\therefore V_0=\frac{1}{4}V$，此时，$\frac{8V_0}{V}=2>1$，

当平面 $DEF//$ 平面 ABC 时，$8V_0=V$，$\therefore 8V_0\ge V$，排除 **C** 选项.

故选：A.

【点睛】

本题考查平行线分线段成比例定理、余弦定理、勾股定理、三棱锥的体积计算公式、排除法，考查了空间想象能力、推理能力与计算能力，属于难题.

6、D

【解析】

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

【详解】

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

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

【点睛】

本小题主要考查利用函数的奇偶性和单调性比较大小，属于基础题.

7、D

【解析】

对于 A 根据命题的否定可得：“$\exists x_0\in R$，$x_0^2-x_0\le0$”的否定是“$\forall x\in R$，$x^2-x>0$”，即可判断出；对于 B 若向量 $\vec{a},\vec{b}$ 满足 $\vec{a}\cdot\vec{b}<0$，则 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的夹角为钝角或平角；对于 C 当 $m=0$ 时，满足 $am^2\le bm^2$，但是 $a\le b$ 不一定成立；对于 D