2022学年上学期高二期末限时训练试卷

数学

命题学校：广东实验中学　　命题人：翁文　张淑华

本试卷分选择题和非选择题两部分，共**4**页，满分**150**分，考试用时**120**分钟.

注意事项：

1.开考前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的校名、姓名、班级、考号等相关信息填写在答题卡指定区域内.

2.选择题每小题选出答案后，用**2B**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；不能答在试卷上.

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的相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用铅笔和涂改液. 不按以上要求作答的答案无效.

4.考生必须保持答题卡的整洁.

第一部分　选择题（共**60**分）

一、单项选择题（本大题共**8**小题，每小题**5**分，共**40**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. 集合$A=\{x\mid 2\sin x=1,x\in \mathrm{R}\}$，$B=\{x|x^2-3x\le 0\}$，则$A\cap B=$（　　）

A. $[0,3]$　　B. $\left\{\frac{\pi}{6}\right\}$　　C. $\left[\frac{\pi}{6},\frac{5\pi}{6}\right]$　　D. $\left\{\frac{\pi}{6},\frac{5\pi}{6}\right\}$

【答案】D

【解析】

【分析】根据三角函数的性质求出集合A，再解一元二次不等式求出集合B，即可求解

【详解】由$2\sin x=1$得$\sin x=\frac{1}{2}$解得$x=\frac{\pi}{6}+2k\pi$或$\frac{5\pi}{6}+2k\pi,k\in Z$，

所以$A=\left\{x\mid x=\frac{\pi}{6}+2k\pi\text{ 或 }\frac{5\pi}{6}+2k\pi,k\in Z\right\}$，

又由$x^2-3x\le 0$解得$0\le x\le 3$，所以$B=\{x|0\le x\le 3\}$，

所以$A\cap B=\left\{\frac{\pi}{6},\frac{5\pi}{6}\right\}$，

故选:D.

2. 某地天气预报中说未来三天中该地下雪的概率均为0.6，为了用随机模拟的方法估计未来三天中恰有两天下雪的概率，用计算机产生1~5之间的随机整数，当出现随机数1，2或3时，表示该天下雪，其概率为0.6，每3个随机数一组，表示一次模拟的结果，共产生了如下的20组随机数：

522	553	135	354	313	531	423	521	541	142
125	323	345	131	332	515	324	132	255	325

则据此估计该地未来三天中恰有两天下雪的概率为（　　）

A. $\frac{2}{5}$　　B. $\frac{9}{20}$　　C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{7}{10}$

【答案】B

【解析】

【分析】

根据条件找出三天中恰有两天下雪的随机数，再按照古典概型求概率.

【详解】20组数据中，其中522,135,531,423,521,142,125,324,325表示三天中恰有2天下雪，共有9组随机数，所以$P=\frac{9}{20}$.

故选：B

3. 设复数z满足$|z-1|=|z-\overline{z}|$，则z在复平面上对应的图形是（　　）

A. 两条直线　　B. 椭圆　　C. 圆　　D. 双曲线

【答案】A

【解析】

【分析】设$z=x+y\mathrm{i}$，根据模长相等列出方程，得到z在复平面上对应的图形是两条直线.

【详解】设$z=x+y\mathrm{i}$，则$\overline{z}=x-y\mathrm{i}$，

$|z-1|=|z-\overline{z}|$可得：$(x-1)^2+y^2=(2y)^2$，

化简得：$(x-1)^2=3y^2$，

即$x-1=3y$或$x-1=-3y$，

则z在复平面上对应的图形是两条直线.

故选：A

4. 在$\triangle ABC$中，已知$a=3$，$A=\frac{\pi}{3}$，$b=x$，满足此条件的三角形只有一个，则x满足（　　）

A. $x=2\sqrt{3}$　　B. $x\in(0,3)$

C. $x\in\left\{2\sqrt{3}\right\}\cup(0,3)$　　　　D. $x\in\left\{2\sqrt{3}\right\}\cup(0,3]$

【答案】D

【解析】

【分析】结合正弦定理得 $x=2\sqrt{3}\sin B$，满足条件的三角形只有一个，即 x 有唯一的角与其对应，即可确定 B 的范围，求得结果.

【详解】由正弦定理得 $\dfrac{3}{\sin\frac{\pi}{3}}=\dfrac{x}{\sin B}$，则有 $x=\dfrac{3\sin B}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=2\sqrt{3}\sin B$，$B\in(0,\pi-A)=\left(0,\dfrac{2\pi}{3}\right)$.

$\because$满足条件的三角形只有一个，即 x 有唯一的角与其对应，则 $B\in\left\{\dfrac{\pi}{2}\right\}\cup\left(0,\dfrac{\pi}{3}\right]$，故

$x=2\sqrt{3}\sin B\in\left\{2\sqrt{3}\right\}\cup(0,3]$.

故选：D

5. 圆内接四边形$ABCD$中 $AD=2$，$CD=4$，BD 是圆的直径，则 $\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{BD}=$（　　）

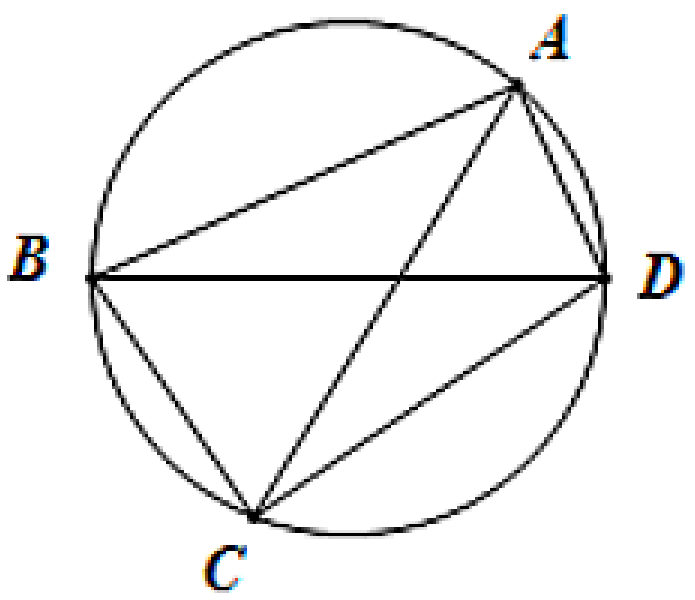
A. 12　　　　B. -12　　　　C. 20　　　　D. -20

【答案】B

【解析】

【分析】根据圆内接四边形的性质及数量积的定义即求　.

【详解】



由题知 $\angle BAD=\angle BCD=90^\circ$，$AD=2$，$CD=4$

$\therefore\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{BD}=(\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{DC})\cdot\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{BD}+\overrightarrow{DC}\cdot\overrightarrow{BD}$

$=\left|\overrightarrow{AD}\right|\left|\overrightarrow{BD}\right|\cos\angle BDA-\left|\overrightarrow{DC}\right|\left|\overrightarrow{BD}\right|\cos\angle BDC=\left|\overrightarrow{AD}\right|^2-\left|\overrightarrow{DC}\right|^2=4-16=-12$.

故选：B.

6. 已知数列$\{a_n\}$为等差数列，若$a_2+3a_8<0$，$a_6\cdot a_7<0$，且数列$\{a_n\}$的前n项和有最大值，那么S_n取得最小正值时n为（　　）

A. 11　　B. 12　　C. 7　　D. 6

【答案】A

【解析】

【分析】根据已知条件，判断出a_6,a_7，a_6+a_7的符号，再根据等差数列前n项和的计算公式，即可求得.

【详解】因为等差数列的前n项和有最大值，故可得$d<0$，

因为$a_2+3a_8<0$，故可得$4a_1+22d<0$，即$a_1+\frac{11}{2}d<0$，

所以$a_7-\frac{1}{2}d<0$，可得$a_7<\frac{1}{2}d<0$，

又因为$a_6\cdot a_7<0$，

故可得$a_6>0$，所以数列$\{a_n\}$的前6项和有最大值，

且$a_6+a_7=2a_1+11d<0$，

又因为$S_{12}=12\times\frac{a_1+a_{12}}{2}=6(a_6+a_7)<0$，$S_{11}=\frac{11}{2}\times(a_1+a_{11})=11\times a_6>0$，

故S_n取得最小正值时n等于11.

故选：A.

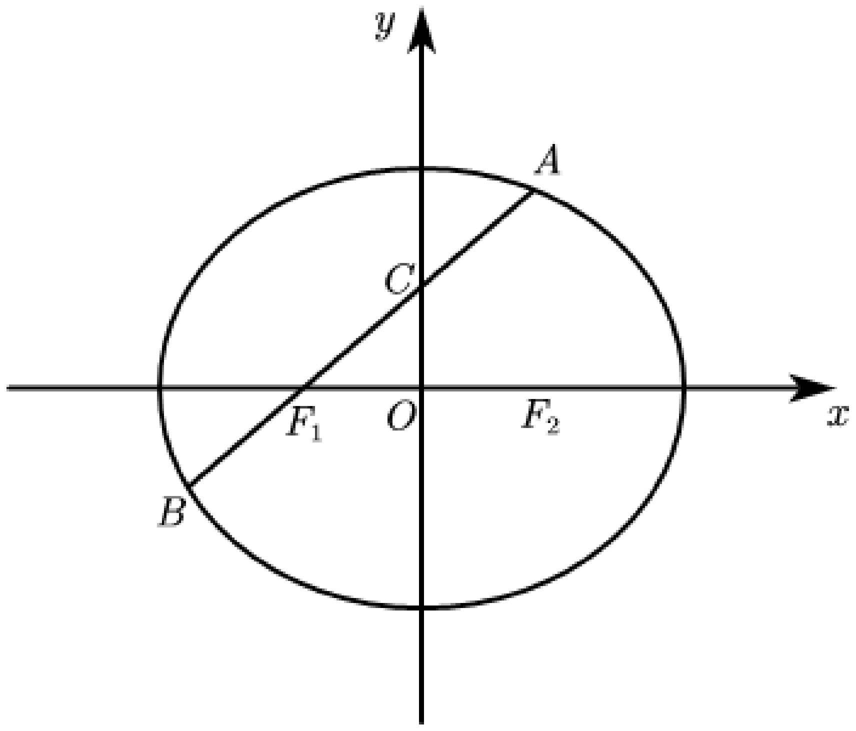
7. 已知过椭圆$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的左焦点$F(-1,0)$的直线与椭圆交于不同的两点A，$B$，与$y$轴交于点$C$，点$C$，$F$是线段$AB$的三等分点，则该椭圆的标准方程是（　　）

A. $\frac{x^2}{6}+\frac{y^2}{5}=1$　　B. $\frac{x^2}{5}+\frac{y^2}{4}=1$　　C. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}=1$　　D. $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$

【答案】B

【解析】

【分析】不妨设A在第一象限，由椭圆的左焦点$F(-1,0)$，点C，F是线段AB的三等分点，易得$A\left(1,\frac{b^2}{a}\right)$，$B\left(-2,-\frac{b^2}{2a}\right)$代入椭圆方程可得$\frac{4}{a^2}+\frac{b^2}{4a^2}=1$，又$c^2=a^2-b^2=1$，两式相结合即可求解

【详解】

不妨设 A 在第一象限，由椭圆的左焦点 $F(-1,0)$，点 C， F 是线段 AB 的三等分点，

则 C 为 AF_1 的中点， F_1 为 BC 中点，所以 $x_A=1$，所以 $\frac{1}{a^2}+\frac{y_A^2}{b^2}=1$，则 $y_A=\frac{b^2}{a}$

即 $A\left(1,\frac{b^2}{a}\right)$，所以 $C\left(0,\frac{b^2}{2a^2}\right)$， $B\left(-2,-\frac{b^2}{2a}\right)$，

将点坐标代入椭圆方程得 $\frac{4}{a^2}+\frac{\frac{b^4}{4a^2}}{b^2}=1$， 即 $\frac{4}{a^2}+\frac{b^2}{4a^2}=1$，

又 $a^2-b^2=1$，所以 $a^2=5$， $b^2=4$，

所以椭圆的标准方程是 $\frac{x^2}{5}+\frac{y^2}{4}=1$.

故选：B

8. 定义在 $(0,+\infty)$ 的函数 $y=f(x)$ 满足：对 $\forall x_1$， $x_2\in(0,+\infty)$，且 $x_1\neq x_2$， $\frac{x_2f(x_1)-x_1f(x_2)}{x_1-x_2}>0$ 成立，且 $f(3)=9$，则不等式 $f(x)>3x$ 的解集为（　　）

A. $(9,+\infty)$　　B. $(0,9)$　　C. $(0,3)$　　D. $(3,+\infty)$

【答案】D

【解析】

【分析】构造函数 $g(x)=\frac{f(x)}{x}$，讨论单调性，利用单调性解不等式.

【详解】由 $\frac{x_2f(x_1)-x_1f(x_2)}{x_1-x_2}>0$ 且 $\forall x_1$， $x_2\in(0,+\infty)$，

则两边同时除以 x_1x_2 可得 $\dfrac{\dfrac{f(x_1)}{x_1}-\dfrac{f(x_2)}{x_2}}{x_1-x_2}>0$，

令 $g(x)=\dfrac{f(x)}{x}$，则 $g(x)=\dfrac{f(x)}{x}$ 在 $(0,+\infty)$ 单调递增，

由 $f(x)>3x$ 得 $\dfrac{f(x)}{x}>3$ 且 $g(3)=\dfrac{f(3)}{3}=3$，

即 $g(x)>g(3)$ 解得 $x>3$，

故选：D.

二、多项选择题（本题共 **4** 小题，每小题 **5** 分，共 **20** 分**.**在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题目要求的，全部选对的得 **5** 分，选对但不全的得 **2** 分，有选错的得 **0** 分）

9. 已知双曲线 $\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1$（$a>0$，$b>0$）的右焦点为 $F(c,0)$，在线段 OF 上存在一点 M，使得 M 到渐近线的距离为 $\dfrac{3}{4}c$，则双曲线离心率的值可以为（　　）

A. $\sqrt{7}$　　B. 2　　C. $\dfrac{4}{3}$　　D. $\sqrt{2}$

【答案】AB

【解析】

【分析】写出双曲线的渐近线方程，利用点到直线距离列出不等式，得到 $\dfrac{c}{a}>\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$，判断出 AB 正确.

【详解】$\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1$ 的一条渐近线方程为 $bx-ay=0$，

设 $M(m,0)$，$0<m<c$，

$\dfrac{|bm|}{\sqrt{a^2+b^2}}=\dfrac{3}{4}c$，整理得：$|m|=\dfrac{3c^2}{4b}$，

因为 $0<m<c$，所以 $\dfrac{3c^2}{4b}<c$，即 $3c<4b=4\sqrt{c^2-a^2}$，

解得：$\dfrac{c}{a}>\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$，

因为 $\sqrt{7}>\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$，$2>\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$，$\dfrac{4}{3}<\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$，$\sqrt{2}<\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$，

所以 AB 正确，CD 错误.

故选：AB

10. 已知正实数 a，b 满足 $ab+a+b=8$，下列说法正确的是（　　）

A. ab 的最大值为 2

B. $a+b$ 的最小值为 4

C. $\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$ 的最小值为 $6\sqrt{2}-3$

D. $\frac{1}{a(b+1)}+\frac{1}{b}$ 的最小值为 $\frac{1}{2}$

【答案】BCD

【解析】

【分析】利用基本不等式和解一元二次不等式可判断 A,B,将 $b=\frac{8-a}{a+1}$ 代入 $\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$，化简，利用基本不等式求解可判断 C，利用基本不等式“1”的妙用可判断 D.

【详解】对于 A,因为 $ab+a+b=8\geq ab+2\sqrt{ab}$，

即 $\left(\sqrt{ab}\right)^2+2\sqrt{ab}-8\leq 0$，解得 $-4\leq\sqrt{ab}\leq 2$，

又因为正实数 a，b，所以 $0<\sqrt{ab}\leq 2$，

则有 $ab\leq 4$，当且仅当 $a=b=2$ 时取得等号，故 A 错误；

对于 B，$ab+a+b=8\leq\frac{(a+b)^2}{4}+(a+b)$，

即 $(a+b)^2+4(a+b)-32\geq 0$，解得 $a+b\leq -8$（舍）$a+b\geq 4$，

当且仅当 $a=b=2$ 时取得等号，故 B 正确；

对于 C,由题可得 $b(a+1)=8-a$ 所以 $b=\frac{8-a}{a+1}>0$，解得 $0<a<8$，

$$a+2b=a+2\frac{8-a}{a+1}=a+\frac{18}{a+1}-2=a+1+\frac{18}{a+1}-3\geq 2\sqrt{(a+1)\frac{18}{a+1}}-3=6\sqrt{2}-3,$$

当且仅当 $a+1=\frac{18}{a+1}$ 即 $a=3\sqrt{2}-1$ 时取得等号，故　C 正确；

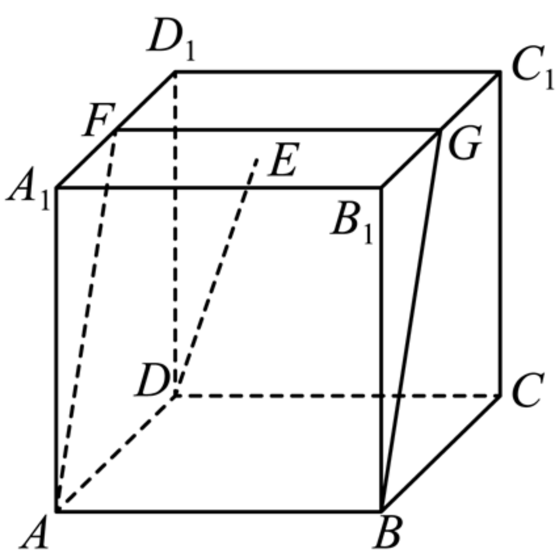
对于 D,$\frac{1}{a(b+1)}+\frac{1}{b}=\frac{1}{8}\left[\frac{1}{a(b+1)}+\frac{1}{b}\right]\left[a(b+1)+b\right]$

$$=\frac{1}{8}\left[2+\frac{b}{a(b+1)}+\frac{a(b+1)}{b}\right]\geq\frac{1}{8}(2+2)=\frac{1}{2},$$

当且仅当 $\frac{b}{a(b+1)}=\frac{a(b+1)}{b}\Rightarrow a=\frac{b}{b+1}\Rightarrow b=4,a=\frac{4}{5}$ 时取得等号，故　D 正确，

故选:BCD.

11. 已知正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的边长为 2，E 为正方体内（包括边界）上的一点，且满足 $\sin\angle EDD_1=\frac{\sqrt{5}}{5}$，则下列说正确的有（　　）



A. 若 E 为面 $A_1B_1C_1D_1$ 内一点，则 E 点的轨迹长度为 $\frac{\pi}{2}$

B. 过 AB 作面 α 使得 $DE\perp\alpha$，若 $E\in\alpha$，则 E 的轨迹为椭圆的一部分

C. 若 F，G 分别为 A_1D_1，B_1C_1 的中点，$E\in$ 面 $FGAB$，则 E 的轨迹为双曲线的一部分

D. 若 F，G 分别为 A_1D_1，B_1C_1 的中点，DE 与面 $FGAB$ 所成角为 θ，则 $\sin\theta$ 的范围为 $\left[\frac{\sqrt{10}}{10},\frac{3\sqrt{10}}{10}\right]$

【答案】ABD

【解析】

【分析】对于 A 项，$\sin\angle EDD_1=\frac{\sqrt{5}}{5}$ 转化为 $\tan\angle EDD_1=\frac{1}{2}$，得到 E 的轨迹再求解.

对于 BC 项，根据平面截圆锥所得的曲线的四种情况解决.

对于 D 项，建立空间直角坐标系解决.

【详解】对于 A 项，正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，$DD_1\perp$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$，若 E 为面 $A_1B_1C_1D_1$ 内一点，所以 $DD_1\perp D_1E$.

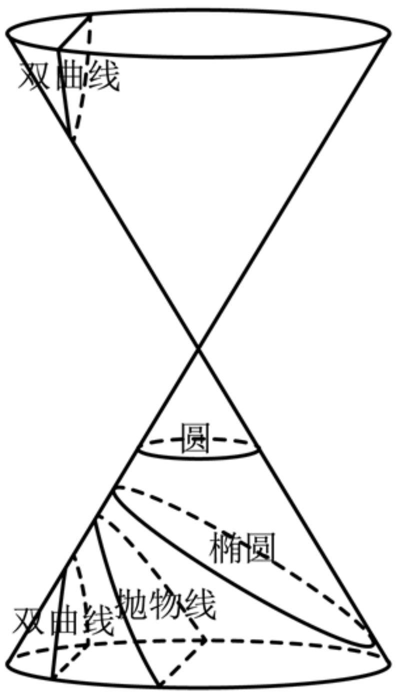
又因为 $\sin\angle EDD_1=\frac{\sqrt{5}}{5}$，所以 $\tan\angle EDD_1=\frac{1}{2}$，

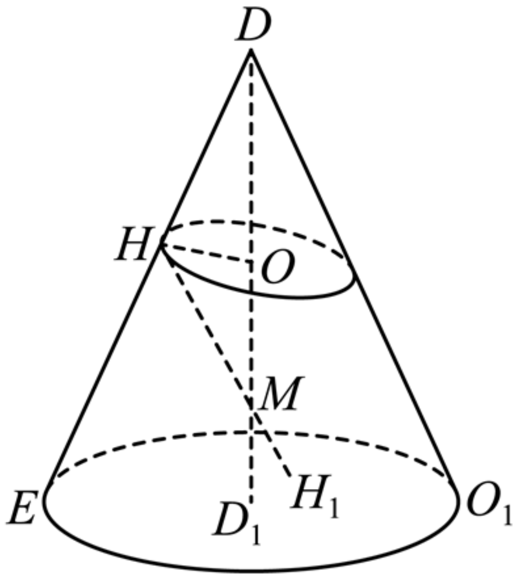
在 $\text{Rt}\triangle EDD_1$ 中 $\tan\angle EDD_1=\frac{D_1E}{DD_1}=\frac{D_1E}{2}=\frac{1}{2}$，所以 $D_1E=1$

故点 E 的轨迹是以 D_1 为圆心 1 为半径的 $\frac{1}{4}$ 个圆弧，所以 E 点的轨迹长度为 $\frac{1}{4}\cdot 2\pi\cdot 1=\frac{\pi}{2}$

故 A 正确.

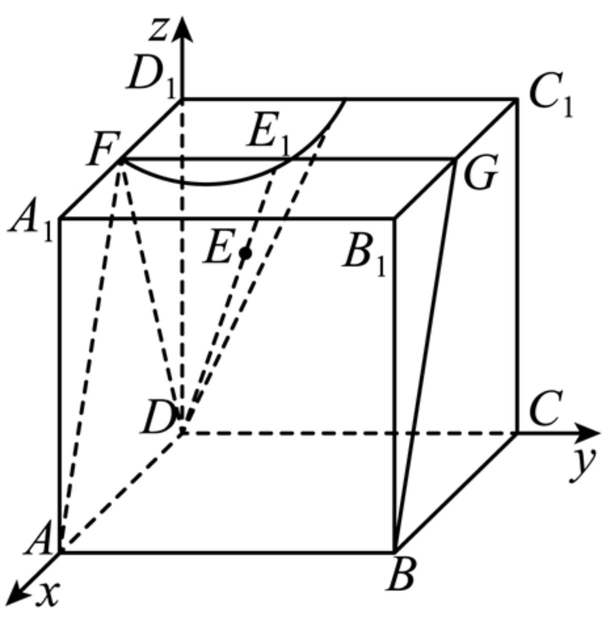
对于 B 项，因为$\sin\angle EDD_1=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$，即$\angle EDD_1$为定值，线段$DD_1$也为定值，取$A_1D_1$的中点$O_1$，故点$E$的轨迹是以$DD_1$为轴线，$DO_1$为母线的圆锥的侧面上的点.设平面$\alpha$即为下图的圆$O$面，过点$H$作$DA_1$的平行线交圆锥底面于点$H_1$，交$DD_1$于点$M$，从图形可得$\angle DMH=\angle D_1DA=\angle EDD_1$，易得$\angle DOH>\angle HMO=\angle EDD_1$，故$E$的轨迹为椭圆的一部分，所以 B 正确.





对于 C 项,平面α与轴线DD_1所成的角即为平面α与AA_1所成的角，$\angle A_1AF$是平面α与轴线DD_1所成的角，在$\text{Rt}\vee A_1AF$中$\tan\angle A_1AF=\dfrac{A_1F}{AA_1}=\dfrac{1}{2}$，而母线$DF$与轴线$DD_1$所成的角为$\angle FDD_1$，在$\text{Rt}\vee FDD_1$中$\tan\angle FDD_1=\dfrac{FD_1}{DD_1}=\dfrac{1}{2}$，即母线与轴线所成的角与截面$\alpha$与轴线所成的角，所以点$E$的轨迹应为抛物线，故 C 不正确.

对于 D 项,以D为原点，$\overrightarrow{DA},\overrightarrow{DC},\overrightarrow{DD_1}$分别为$x,y,z$轴的非负半轴建立如图所示的坐标系，



连接DE并延长交上底面$A_1B_1C_1D_1$于点E_1，设$\angle A_1D_1E_1=\gamma,\gamma\in\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$，则

$D(0,0,0)$ $E_1(\cos\gamma,\sin\gamma,1)$ $A(2,0,0)$ $B(2,2,0)$ $F(1,0,2)$，$\overrightarrow{DE_1}=(\cos\gamma,\sin\gamma,1)$

则 $\overrightarrow{AB}=(0,2,0)$ $\overrightarrow{AF}=(-1,0,2)$，设面 $ABGF$ 的法向量为 $\vec{n}=(x,y,z)$

所以 $\begin{cases}\vec{n}\cdot\overrightarrow{AB}=0\\ \vec{n}\cdot\overrightarrow{AF}=0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}2y=0\\ -x+2z=0\end{cases} \Rightarrow \vec{n}=(2,0,1)$

所以 DE 与面 $FGAB$ 所成角的正弦值为 $\sin\theta=\dfrac{\left|\vec{n}\cdot\overrightarrow{DE_1}\right|}{|\vec{n}|\cdot\left|\overrightarrow{DE_1}\right|}=\dfrac{|2\cos\gamma+1|}{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}=\dfrac{|2\cos\gamma+1|}{\sqrt{10}}$

又因为 $\gamma\in\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$ $\therefore 2\cos\gamma+1\in[1,3]$

所以 $\dfrac{|2\cos\gamma+1|}{\sqrt{10}}\in\left[\dfrac{\sqrt{10}}{10},\dfrac{3\sqrt{10}}{10}\right]$，故 D 正确.

故选：ABD

【点睛】用平面去截圆锥所得的曲线可能为，圆、椭圆、抛物线、双曲线

截面与圆锥轴线成角等于轴线与母线所成的角，截面曲线为抛物线；

截面与圆锥轴线成角大于轴线与母线所成的角，截面曲线为椭圆；

截面与圆锥轴线成角小于轴线与母线所成的角，截面曲线为双曲线；

截面与轴线垂直得到截面曲线为圆

12. 已知函数 $f(x)=\ln(-x)$，$g(x)=\ln(4+x)$，则（　　）

A. 函数 $y=f(2-x)+g(x-2)$ 为偶函数

B. 函数 $y=f(x)-g(x)$ 为奇函数

C. 函数 $y=f(x-2)-g(x-2)$ 为奇函数

D. $x=-2$ 为函数函数 $y=f(x)+g(x)$ 图像的对称轴

【答案】CD

【解析】

【分析】根据函数的的奇偶性定义可判断 A,B,C，根据对称轴的性质判断 D.

【详解】对于 A，$y=f(2-x)+g(x-2)=\ln(x-2)+\ln(x+2)$,

定义域为 $(2,+\infty)$，所以函数为非奇非偶函数，故A 错误；

对于 B，$y=f(x)-g(x)=\ln(-x)-\ln(x+4)$ 定义域为 $(-4,0)$,

所以函数为非奇非偶函数，故 B 错误；

对于 C，$y=f\left(x-2\right)-g\left(x-2\right)=\ln(2-x)-\ln(2+x)$，

定义域为$\left(-2,2\right)$，设 $h(x)=\ln(2-x)+\ln(2+x)$，

$h(-x)=\ln(2+x)-\ln(2-x)=-h(x)$，所以函数为奇函数，故 C 正确；

对于 D,设 $t(x)=f\left(x\right)+g\left(x\right)=\ln(-x^2-4x)$ 定义域为$\left(-4,0\right)$，

$t(-4-x)=\ln\left[-(-4-x)^2-4(-4-x)\right]=\ln(-x^2-4x)=t(x)$，

所以 $x=-2$ 为函数函数 $y=f\left(x\right)+g\left(x\right)$图像的对称轴，故 D 正确，

故选:CD.

第二部分　非选择题（共 **90** 分）

三、填空题（本大题共 **4** 小题，每小题 **5** 分，共 **20** 分）

13. 已知首项为 2 的数列$\left\{a_n\right\}$对 $\forall n\in N^*$ 满足 $a_{n+1}=3a_n+4$，则数列$\left\{a_n\right\}$的通项公式 $a_n=$______.

【答案】$4\times3^{n-1}-2$

【解析】

【分析】构造 $a_{n+1}+2=3\left(a_n+2\right)$，得到$\left\{a_n+2\right\}$是等比数列，求出通项公式，进而得到 $a_n=4\times3^{n-1}-2$.

【详解】设 $a_{n+1}+\lambda=3\left(a_n+\lambda\right)$，即 $a_{n+1}=3a_n+2\lambda$，故 $2\lambda=4$，解得：$\lambda=2$，

故 $a_{n+1}=3a_n+4$ 变形为 $a_{n+1}+2=3\left(a_n+2\right)$，$a_1+2=2+2=4$，

故$\left\{a_n+2\right\}$是首项为 4 的等比数列，公比为 3，

则 $a_n+2=4\times3^{n-1}$，

所以 $a_n=4\times3^{n-1}-2$，

故答案为：$4\times3^{n-1}-2$

14. 已知直线 l 的方向向量为 $\vec{n}=\left(1,0,2\right)$，点 $A\left(0,1,1\right)$在直线 l 上，则点 $P\left(1,2,2\right)$到直线 l 的距离为

______.

【答案】$\dfrac{\sqrt{30}}{5}$

【解析】

【分析】求出 $\overrightarrow{AP}$ 与直线 l 的方向向量的夹角的余弦，转化为正弦后可得点到直线的距离.

【详解】$\overrightarrow{AP}=(1,1,1)$，

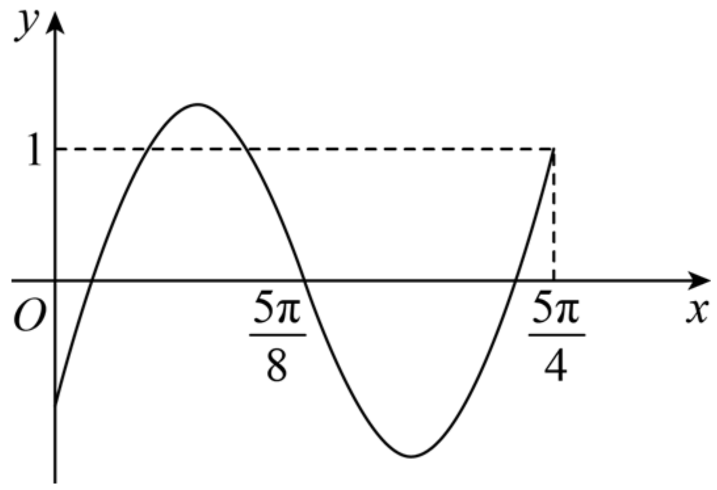
$$\cos\left\langle\vec{n},\overrightarrow{AP}\right\rangle=\frac{\vec{n}\cdot\overrightarrow{AP}}{|\vec{n}||\overrightarrow{AP}|}=\frac{1+0+2}{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{5},$$

所以 $\sin\left\langle\vec{n},\overrightarrow{AP}\right\rangle=\sqrt{1-\left(\frac{\sqrt{15}}{5}\right)^2}=\frac{\sqrt{10}}{5}$，

点 $P(1,2,2)$ 到 l 的距离为 $d=|\overrightarrow{AP}|\sin\left\langle\vec{n},\overrightarrow{AP}\right\rangle=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{10}}{5}=\frac{\sqrt{30}}{5}$.

故答案为：$\frac{\sqrt{30}}{5}$.

15. 函数 $f(x)=\sqrt{2}\cos(\omega x+\varphi)$（$\omega>0$，$\frac{\pi}{2}<|\varphi|<\pi$）的部分图象如图所示，直线 $y=m$（$m<0$）与这部分图象相交于三个点，横坐标从左到右分别为 x_1，x_2，x_3，则 $\sin(2x_1+x_2-x_3)=$______.



【答案】$-\frac{\sqrt{2}}{2}$

【解析】

【分析】由图象求得参数，由交点及余弦函数的对称性结合 $\sin(2x_1+x_2-x_3)=\sin(2(x_1+x_2)-(x_2+x_3))$ 即可求值

【详解】由图可知，$f\left(\frac{5\pi}{4}\right)=\sqrt{2}\cos\left(\frac{5\pi}{4}\omega+\varphi\right)=1$，即 $\cos\left(\frac{5\pi}{4}\omega+\varphi\right)=\frac{\sqrt{2}}{2}$，

则$\begin{cases}\dfrac{5\pi}{8}\omega+\varphi=\dfrac{\pi}{2}+2k\pi\\ \dfrac{5\pi}{4}\omega+\varphi=\dfrac{7\pi}{4}+2k\pi\\ \omega>0\\ \dfrac{\pi}{2}<|\varphi|<\pi\end{cases}$，解得$\omega=2$，$\varphi=-\dfrac{3\pi}{4}$，故$f\left(x\right)=\sqrt{2}\cos\left(2x-\dfrac{3\pi}{4}\right)$.

则$f\left(0\right)=\sqrt{2}\cos\left(-\dfrac{3\pi}{4}\right)=-1$，$f\left(x\right)$最小正周期为$\dfrac{2\pi}{2}=\pi$.

直线$y=m$（$m<0$）与这部分图象相交于三个点，横坐标从左到右分别为x_1，x_2，x_3，则由图可知

$\dfrac{x_1+x_2}{2}=\dfrac{5\pi}{8}-\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{3\pi}{8}$，$\dfrac{x_2+x_3}{2}=\dfrac{5\pi}{8}+\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{7\pi}{8}$.

$\therefore\sin\left(2x_1+x_2-x_3\right)=\sin\left(2\left(x_1+x_2\right)-\left(x_2+x_3\right)\right)=\sin\left(\dfrac{12\pi}{8}-\dfrac{14\pi}{8}\right)=\sin\left(-\dfrac{\pi}{4}\right)=-\sin\dfrac{\pi}{4}=-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$.

故答案为：$-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

16. 已知实数x、y满足$\dfrac{x|x|}{4}-y|y|=1$，则$\left|x-2y+\sqrt{5}\right|$的取值范围是________.

【答案】$(\sqrt{5},2\sqrt{2}+\sqrt{5}]$.

【解析】

【分析】讨论x,y得到其图象是椭圆，双曲线的一部分组成图形，根据图象可得$x-2y+\sqrt{5}$的取值范围，进而可得$\left|x-2y+\sqrt{5}\right|$的取值范围

【详解】因为实数x,y满足$\dfrac{x|x|}{4}-y|y|=1$，

当$x>0,y>0$时，方程为$\dfrac{x^2}{4}-y^2=1$的图象为双曲线在第一象限的部分；

当$x>0,y<0$时，方程为$\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$的图象为椭圆在第四象限的部分；

当$x<0,y>0$时，方程为$-\dfrac{x^2}{4}-y^2=1$的图象不存在；

当$x<0,y<0$时，方程为$-\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$的图象为双曲线在第三象限的部分；