2023-2024 学年高三上学期期末考试

数学学科试题

一、单选题：本题共 8 个小题，在每个小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的.

1. 已知 i 为虚数单位，若复数 $z=\dfrac{1-\mathrm{i}}{\mathrm{i}(1+\mathrm{i})}$，则（）

A. 复数 z 实部为 1

B. 复数 z 虚部为 0

C. $|z|=\sqrt{2}$

D. 在复平面内 z 对应的点位于第二象限

【答案】B

【解析】

【分析】首先利用复数的运算求得 $z=-1$，再结合复数的相关概念即可得答案.

【详解】由题意得：$z=\dfrac{1-\mathrm{i}}{\mathrm{i}(1+\mathrm{i})}=\dfrac{1-\mathrm{i}}{\mathrm{i}-1}=-1$，

所以复数 z 的实部为 -1，虚部为 0，即 A 错误，B 正确；

$|z|=1$，故 C 错误，在复平面内 z 对应的点为 $(-1,0)$，故 D 错误，

故选：B.

2. 已知集合 $A=\{-1,0,1,2\}$，集合 $B=\{y|\ y=x^2-2x,x\in A\}$，则集合 $B=$（）

A. $\{-1,0\}$ B. $\{-1,2\}$ C. $\{0,1,2\}$ D. $\{-1,0,3\}$

【答案】D

【解析】

【分析】由题意计算，直接得出集合 B.

【详解】由题意知，当 $x=-1$ 时，$y=x^2-2x=3$，

当 $x=0$ 时，$y=x^2-2x=0$，

当 $x=1$ 时，$y=x^2-2x=-1$，

当 $x=2$ 时，$y=x^2-2x=0$，

所以 $B=\{y|y=x^2-2x,x\in A\}=\{-1,0,3\}$.

故选：D

3. 已知直线m,n，平面α,β，$m\subset\alpha$，$n\subset\beta$，$\alpha\cap\beta=l$，$m\perp l$，则$m\perp n$是$\alpha\perp\beta$的（）

A. 充分不必要条件

B. 必要不充分条件

C. 充分必要条件

D. 既不充分也不必要条件

【答案】B

【解析】

【分析】利用线面垂直的判定、面面垂直的性质，结合充分条件、必要条件的定义判断作答.

【详解】依题意，由$m\perp l$，$m\perp n$，当$n//l$时，不能证得$m\perp\beta$，从而不能证得$\alpha\perp\beta$，

当$\alpha\perp\beta$，$m\perp l$时，由已知及面面垂直的性质知$m\perp\beta$，而$n\subset\beta$，因此$m\perp n$，

所以$m\perp n$是$\alpha\perp\beta$的必要不充分条件.

故选：B

4. 设函数$f\left(x\right)=\sin\left(\omega x-\dfrac{\pi}{4}\right)(\omega>0)$，已知方程$\left|f\left(x\right)\right|=1$在$\left[0,2\pi\right]$上有且仅有 2 个根，则$\omega$的取值范围是（）

A. $\left(0,\dfrac{3}{4}\right]$B. $\left[\dfrac{5}{8},\dfrac{3}{4}\right)$C. $\left[\dfrac{7}{8},\dfrac{11}{8}\right)$D. $\left[\dfrac{7}{8},\dfrac{11}{8}\right]$

【答案】C

【解析】

【分析】由题意知函数$y=\left|f(x)\right|$图象与直线$y=1$在$[0,2\pi]$上仅有 2 个交点，由$x\in[0,2\pi]$得$-\dfrac{\pi}{4}\le\omega x-\dfrac{\pi}{4}\le 2\pi\omega-\dfrac{\pi}{4}$，所以$\dfrac{3\pi}{2}\le 2\pi\omega-\dfrac{\pi}{4}<\dfrac{5\pi}{2}$，解之即可求解.

【详解】由题意知，$\forall x\in\mathbf{R},-1\le\sin\left(\omega x-\dfrac{\pi}{4}\right)\le 1$，即$\forall x\in\mathbf{R},\left|f\left(x\right)\right|\le 1$，

又$x\in[0,2\pi]$，方程$\left|f(x)\right|=1$有且仅有 2 个实根，

所以函数$y=\left|f(x)\right|$图象与直线$y=1$在$[0,2\pi]$上仅有 2 个交点，

由$x\in[0,2\pi]$，得$-\dfrac{\pi}{4}\le\omega x-\dfrac{\pi}{4}\le 2\pi\omega-\dfrac{\pi}{4}$，

所以$\dfrac{3\pi}{2}\le 2\pi\omega-\dfrac{\pi}{4}<\dfrac{5\pi}{2}$，解得$\dfrac{7}{8}\le\omega<\dfrac{11}{8}$，

即实数 ω 的取值范围为 $[\frac{7}{8},\frac{11}{8})$.

故选：C

5. 下列函数的图象不可能与直线 $y=2x+m,m\in\mathbf{R}$ 相切的是（）

A. $f\left(x\right)=x^2+x$ B. $f\left(x\right)=x^3+e^x$

C. $f\left(x\right)=\ln x+\frac{x^2}{2}$ D. $f\left(x\right)=\sqrt{x}+2x$

【答案】D

【解析】

【分析】题目转化为函数 $f'\left(x\right)=2$ 有解，则直线 $y=2x+m$ 就可以为该函数图象的切线，则逐项检验即可得结论.

【详解】若导函数 $f'\left(x\right)=2$ 有解，则直线 $y=2x+m$ 就可以为该函数图象的切线.

对于选项 A，令 $f'\left(x\right)=2x+1=2$，解得 $x=\frac{1}{2}$，满足条件；

对于选项 B，因为 $f'\left(x\right)=3x^2+e^x$ 在 $\left(0,+\infty\right)$ 上单调递增，且 $f'\left(0\right)=1<2$，$f'\left(2\right)=12+e^2>2$，所以方程 $f'\left(x\right)=3x^2+e^x=2$ 有解，满足条件；

对于选项 C，令 $f'\left(x\right)=\frac{1}{x}+x=2$，解得 $x=1$，满足条件；

对于选项 D，$f'\left(x\right)=\frac{1}{2\sqrt{x}}+2>2$，不满足条件.

故选：D.

6. 已知函数 $f\left(x\right)=2^{-x}\left(1-a^x\right)(a>0$ 且 $a\neq1)$ 是奇函数，则 $a=$ （）

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

【答案】D

【解析】

【分析】根据 $f\left(-1\right)=-f\left(1\right)$ 求出 a，然后验证即可.

【详解】因为 $f\left(x\right)$ 为定义在 $\mathbf{R}$ 上的奇函数，

所以 $f\left(-1\right)=-f\left(1\right)$，即 $2\left(1-a^{-1}\right)=-2^{-1}\left(1-a\right)$，解得 $a=1$（舍去）或 $a=4$，

则 $f\left(x\right)=2^{-x}\left(1-2^{2x}\right)=2^{-x}-2^x$，

因为 $f(-x)=2^{x}-2^{-x}=-\left(2^{-x}-2^{x}\right)=-f(x)$，

所以 $a=4$ 时，$f(x)$ 为奇函数.

故选：D

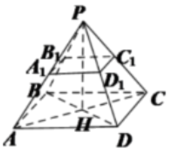
7. 过正四棱锥 $P-ABCD$ 的高 PH 的中点作平行于底面 $ABCD$ 的截面 $A_1B_1C_1D_1$，若四棱锥 $P-ABCD$ 与四棱台 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的表面积之比为 $\frac{12}{11}$，则直线 PA 与底面 $ABCD$ 所成角的余弦值为（）

A. $\frac{\sqrt{10}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{15}}{5}$ C. $\frac{\sqrt{6}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

【答案】A

【解析】

【分析】根据题意知 A_1，B_1，C_1，D_1 分别为 PA，PB，PC，PD 的中点，设正方形 $ABCD$ 的边长为 a，$PA=b$，然后表示四棱锥 $P-ABCD$ 与四棱台 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的表面积，由表面积之比为 $\frac{12}{11}$，得到 a，b 的关系，确定线面角，求解即可.

【详解】

依题意过正四棱锥 $P-ABCD$ 的高 PH 的中点作平行于底面 $ABCD$ 的截面 $A_1B_1C_1D_1$，

则 A_1，B_1，C_1，D_1 分别为 PA，PB，PC，PD 的中点，

设正方形 $ABCD$ 的边长为 a，$PA=b$，

所以正方形 $ABCD$ 的面积为 a^2，正方形 $A_1B_1C_1D_1$ 的面积为 $\frac{1}{4}a^2$，

正四棱锥的侧面积为 $4\times\frac{1}{2}a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}=2a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}$，

四棱台 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的侧面积为 $4\left(\frac{1}{2}a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}-\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}a\times\frac{1}{2}\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}\right)=\frac{3}{2}a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}$，

所以正四棱锥 $P-ABCD$ 的表面积为 $a^2+2a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}$，

四棱台 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的表面积为 $a^2+\frac{1}{4}a^2+\frac{3}{2}a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}=\frac{5}{4}a^2+\frac{3}{2}a\sqrt{b^2-\left(\frac{a}{2}\right)^2}$，

所以$\dfrac{a^2+2a\sqrt{b^2-\left(\dfrac{a}{2}\right)^2}}{\dfrac{5}{4}a^2+\dfrac{3}{2}a\sqrt{b^2-\left(\dfrac{a}{2}\right)^2}}=\dfrac{12}{11}$，

解得$b=\dfrac{\sqrt{5}}{2}a$，

由$PH\perp$平面$ABCD$，所以$\angle PAH$为直线PA与底面$ABCD$所成角，

所以$\cos\angle PAH=\dfrac{AH}{PA}$，又$AH=\dfrac{\sqrt{2}}{2}a$，$PA=b=\dfrac{\sqrt{5}}{2}a$，

所以$\cos\angle PAH=\dfrac{\sqrt{10}}{5}$.

故选：A .

8. 在平面直角坐标系Oxy中，A为直线l：$y=2x$上在第一象限内的点，$B(5,0)$，以AB为径的圆C与直线交于另一点D.若$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}=0$，则$A$点的横坐标为（）

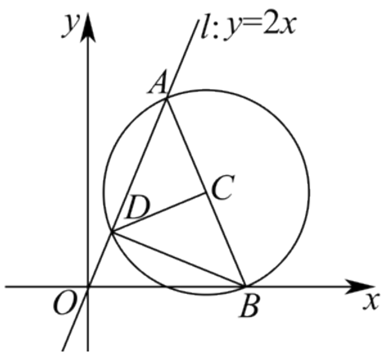
A. -1B. 3C. 3 或-1D. 2

【答案】B

【解析】

【分析】由已知得$BD\perp l$，求得BD的方程，进而得$D(1,2)$，设$A(a,2a)$，则$C\left(\dfrac{5+a}{2},a\right)$，从而根据平面向量的数量积求出结果.

【详解】如图，由已知得$BD\perp l$，则$k_{BD}=-\dfrac{1}{2}$，所以BD的方程为$y=-\dfrac{1}{2}(x-5)$.



由$\begin{cases}y=2x,\\ y=-\dfrac{1}{2}(x-5),\end{cases}$解得$D(1,2)$.

设 $A(a,2a),a>0$，则 $C\left(\frac{5+a}{2},a\right)$，从而 $\overrightarrow{AB}=(5-a,-2a),\overrightarrow{CD}=\left(\frac{-3-a}{2},2-a\right)$.

所以 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}=(5-a)\cdot\frac{-3-a}{2}-2a(2-a)=0$，解得 $a=3$ 或 $a=-1$.

又 $a>0$，所以 $a=3$，即点 A 的横坐标为 3.

故选：B.

二、多选题：本题共 4 个小题，在每个小题给出的选项中，有多个符合题目要求.

9. 已知椭圆 $C:\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{b^2}=1(0<b<2)$ 的左右焦点分别为 F_1,F_2，点 $P\left(\sqrt{2},1\right)$ 在椭圆内部，点 Q 在椭圆上，则以下说法正确的是（）

A. 离心率的取值范围为 $\left(0,\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

B. $|QF_1|\cdot|QF_2|$ 的最小值为 4

C. 不存在点 Q，使得 $\overrightarrow{QF_1}\cdot\overrightarrow{QF_2}=0$

D. 当 $e=\frac{\sqrt{3}}{3}$ 时，以点 P 为中点的椭圆的弦的斜率为 1

【答案】AC

【解析】

【分析】根据点 $P\left(\sqrt{2},1\right)$ 在椭圆内部求 b 的范围，然后可得离心率范围，可判断 A；利用椭圆定义和基本不等式判断 B；当点 Q 为短轴端点时 $\angle F_1QF_2$ 最大，然后利用余弦定理判断 $\angle F_1QF_2$ 的最大值，然后可判断 C；利用点差法求解即可判断 D.

【详解】因为点 $P\left(\sqrt{2},1\right)$ 在椭圆内部，所以 $\frac{2}{4}+\frac{1}{b^2}<1$，得 $b^2>2$，

因为 $e=\frac{c}{a}=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{1-\frac{b^2}{4}}$，所以 $0<e<\frac{\sqrt{2}}{2}$，A 正确；

因为点 Q 在椭圆上，所以 $|QF_1|+|QF_2|=2a=4$，

所以 $|QF_1|\cdot|QF_2|\le\left(\frac{|QF_1|+|QF_2|}{2}\right)^2=4$，当且仅当 $|QF_1|=|QF_2|$ 时等号成立，

所以，$|QF_1|\cdot|QF_2|$ 有最大值 4，B 错误；

由椭圆性质可知，当点 Q 为短轴端点时 $\angle F_1QF_2$ 最大，

此时，$\cos\angle F_1QF_2=\dfrac{a^2+a^2-(2c)^2}{2a^2}=1-2e^2$，

因为 $0<e<\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，所以 $\cos\angle F_1QF_2=1-2e^2>0$，

即 $\angle F_1QF_2$ 的最大值为锐角，故不存在点 Q，使得 $\overrightarrow{QF_1}\cdot\overrightarrow{QF_2}=0$，C 正确；

当 $e=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ 时，有 $\dfrac{c}{2}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，得 $c=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$，所以 $b^2=\dfrac{8}{3}$，

易知，当点 P 为弦中点时斜率存在，记直线斜率为 k，与椭圆的交点为 $A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$，

则 $\begin{cases}\dfrac{x_1^2}{4}+\dfrac{y_1^2}{b^2}=1\\ \dfrac{x_2^2}{4}+\dfrac{y_2^2}{b^2}=1\end{cases}$，由点差法得 $\dfrac{(y_2-y_1)(y_2+y_1)}{(x_2-x_1)(x_2+x_1)}=-\dfrac{b^2}{4}=-\dfrac{2}{3}$，

又 $k=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1},x_2+x_1=2\sqrt{2},y_2+y_1=2$，

所以 $\dfrac{\sqrt{2}}{2}k=-\dfrac{2}{3}$，即 $k=-\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$，D 错误.

故选：AC

10. 下列判断正确的是（）

A. 函数 $f(x)$ 是定义在 R 上的奇函数，若 $x<0$ 时，$f(x)=-\ln(-x)$，则 $x>0$ 时，$f(x)=-\ln x$

B. 若 $\log_a\dfrac{1}{2}<1$，则 a 的取值范围是 $\left(0,\dfrac{1}{2}\right)$

C. 为了得到函数 $y=\log_2\sqrt{x-1}$ 的图象，可将函数 $y=\log_2 x$ 图象上所有点的纵坐标缩短为原来的 $\frac{1}{2}$，横坐标不变，再向右平移 1 个单位长度

D. 设 x_1 满足 $x+\ln x=2,x_2$ 满足 $\ln(1-x)-x=1$，则 $x_1+x_2=1$

【答案】CD

【解析】

【分析】根据函数奇偶性可求得当 $x>0$ 时其解析式为 $f(x)=\ln x$，可知 A

错误；利用对数函数单调性分类讨论参数a解不等式可得$0<a<\frac{1}{2}$或$a>1$，即B错误；利用含图像变换规则以及对数运算法则可知C正确；由函数与方程的思想可得$x_1,1-x_2$是函数$f\left(x\right)=x+\ln x-2$的两个零点，由单调性可得D正确.

【详解】对于A，若$x<0$时，$f\left(x\right)=-\ln\left(-x\right)$，

则$x>0$时，$-x<0$，$f\left(-x\right)=-\ln x$，

又因为$f\left(x\right)$是定义在R上的奇函数，所以$f\left(-x\right)=-\ln x=-f\left(x\right)$，可得$f\left(x\right)=\ln x$，即A错误；

对于B，若$\log_a\frac{1}{2}<1$，当$0<a<1$时，可知$y=\log_a x$单调递减，所以$\log_a\frac{1}{2}<1=\log_a a$，解得$0<a<\frac{1}{2}$；

当$a>1$时，可知$y=\log_a x$单调递增，所以$\log_a\frac{1}{2}<1=\log_a a$，解得$a>\frac{1}{2}$，所以$a>1$；

综上可得$0<a<\frac{1}{2}$或$a>1$，即B错误；

对于C，将函数$y=\log_2 x$图象上所有点的纵坐标缩短为原来的$\frac{1}{2}$，横坐标不变，可得$y=\frac{1}{2}\log_2 x=\log_2\sqrt{x}$，

再向右平移1个单位长度可得$y=\log_2\sqrt{x-1}$，因此C正确；

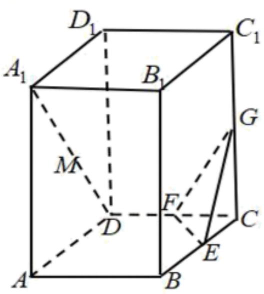
对于D，将$\ln\left(1-x\right)-x=1$变形可得$\ln\left(1-x\right)+1-x=2$，即$x_2$满足$\ln\left(1-x\right)+1-x=2$，

又x_1满足$x+\ln x=2$，可知$x_1,1-x_2$满足方程$x+\ln x=2$，

又因为函数$f\left(x\right)=x+\ln x-2$单调递增，且$f\left(x_1\right)=f\left(1-x_2\right)$，所以$x_1=1-x_2$，即$x_1+x_2=1$，D正确.

故选：CD

11. 如图，在正四棱柱$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中，$AA_1=\lambda AB$，点E,F,G分别是BC,CD,CC_1的中点，点M是线段A_1D上的动点，则下列说法正确的是（）



A. 存在 M，使得 $AM\parallel$ 平面 EFG

B. 当 $\lambda>1$ 时，存在 M，使得 $CM\perp$ 平面 EFG

C. 存在 M，使得平面 $MBC_1\parallel$ 平面 EFG

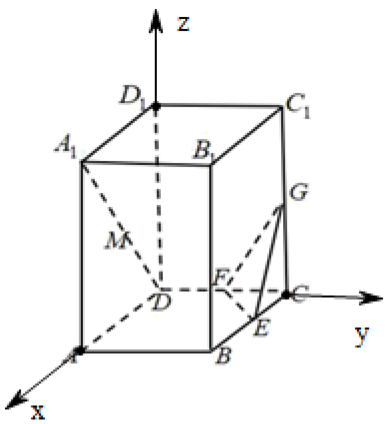
D. 存在 λ，使得平面 $MB_1C\perp$ 平面 EFG

【答案】ACD

【解析】

【分析】建系；A 设面 EFG 的一个法向量为 $\vec{n}=(x,y,z)$，由直线 AM 和平面 EFG 同时垂直于法向量求出 k；B 若 $CM\perp$ 平面 EFG，则 $\overrightarrow{CM}//\vec{n}$，解出 $\lambda=k=1$；C 证明平面 $M(D)BC_1\parallel$ 平面 EFG 即可；D 设平面 MB_1C 的法向量为 $\vec{m}=(x,y,z)$，用 $\vec{m}\perp\vec{n}\Rightarrow-\lambda^2+1=0\Rightarrow\lambda=1$ 即可.

【详解】以 D 为原点，DA,DC,DD_1 分别为 x,y,z 建立空间直角坐标系，如图：



设 $AB=2$，则 $AA_1=2\lambda$，则 $A(2,0,0),B(2,2,0),C(0,2,0)$，

又点 E,F,G 分别是 BC,CD,CC_1 的中点，

所以 $E(1,2,0),F(0,1,0),G(0,2,\lambda)$，

A：设平面 EFG 的一个法向量为 $\vec{n}=(x,y,z)$，$\overrightarrow{EF}=(-1,-1,0),\overrightarrow{EG}=(-1,0,\lambda)$，

所以$\begin{cases}\vec{n}\cdot\overrightarrow{EF}=-x-y=0\\ \vec{n}\cdot\overrightarrow{EG}=-x+\lambda z=0\end{cases}$，取$z=1$，解得$\vec{n}=(\lambda,-\lambda,1)$，

设$DM=kDA_1$，

$\because A_1(2,0,2\lambda)$，$\therefore\overrightarrow{DA_1}=(2,0,2\lambda)$，$\overrightarrow{DM}=(2k,0,2\lambda k)$，$\therefore M(2k,0,2\lambda k)$ $\therefore\overrightarrow{AM}=(2k-2,0,2\lambda k)$，若

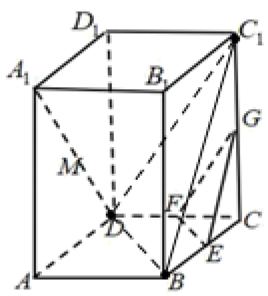
$AM\parallel$平面EFG，则$\overrightarrow{AM}\perp\vec{n}$，

所以$\lambda(2k-2)+2\lambda k=0\Rightarrow\lambda(4k-2)=0$，

所以当$k=\dfrac{1}{2}$或$\lambda=0$（舍）成立，此时M为A_1D的中点；故A正确；

B：延用A中的解答，$\overrightarrow{CM}=(2k,-2,2\lambda k)$，若CM$\perp$平面$EFG$，则$\overrightarrow{CM}//\vec{n}$，

则$\dfrac{2k}{\lambda}=\dfrac{-2}{-\lambda}=\dfrac{2\lambda k}{1}$，当且仅当$\lambda=k=1$时成立，故B错误；

C：

当M与D重合时，因为$EG//BC_1,FG//DC_1,EG\cap FG=G,BC_1\cap DC_1=C_1$，且$EG,FG\subset$面

EFG，$BC_1,DC_1\subset$面BDC_1，此时平面$M(D)BC_1\parallel$平面EFG，故C正确；

D：延用A中的解答，$M(2k,0,2\lambda k)$，则$\overrightarrow{CM}=(2k,-2,2\lambda k)$，因为

$B_1(2,2,2\lambda)$，$\therefore\overrightarrow{CB_1}=(2,0,2\lambda)$，

设平面MB_1C的法向量为$\vec{m}=(x,y,z)$，

则$\begin{cases}\vec{m}\cdot\overrightarrow{CM}=2kx-2y+2k\lambda z=0\\ \vec{m}\cdot\overrightarrow{CB_1}=2x+2\lambda z=0\end{cases}$，取$z=1$，得$\vec{m}=(-\lambda,0,1)$，

若平面$MB_1C\perp$平面EFG，则$\vec{m}\perp\vec{n}\Rightarrow-\lambda^2+1=0\Rightarrow\lambda=1$，故D正确；

故选：ACD

12. 已知数列$\{a_n\},b_n=a_{n+1}+(-1)^n a_n$，则（）

A. 当$a_n=n$时，数列$\{b_{2n}\}$是公差为2的等差数列

B. 当 $a_n=n$ 时，数列 $\{b_n\}$ 的前 16 项和为 160

C. 当 $b_n=n$ 时，数列 $\{a_n\}$ 前 16 项和等于 72

D. 当 $b_n=n$ 时，数列 $\{a_n\}$ 的项数为偶数时，偶数项的和大于奇数项的和

【答案】BCD

【解析】

【分析】由题意可得 $b_n=\begin{cases}1,n为奇数\\2n+1,n为偶数\end{cases}$，进而得 $b_{2n}=4n+1$，根据等差数列的通项公式即可判断 A；分别求出数列 $\{b_n\}$ 前 16 项和中奇数项和与偶数项和，即可判断 B；由 $a_{n+1}+(-1)^n a_n=n$ 得 $a_{2k+1}+a_{2k}=2k$、$a_{2k}-a_{2k-1}=2k-1$、$a_{2k+2}-a_{2k+1}=2k+1$，进而得 $a_{2k-1}+a_{2k}+a_{2k+1}+a_{2k+2}=4k+2$，计算即可判断 C；由选项 C 知 $a_{2k}-a_{2k-1}=2k-1$，利用累加法求出数列 $\{a_n\}$ 前 $2k$ 项和中偶数项和与奇数项和之差，即可判断 D.

【详解】由题意知，$b_n=\begin{cases}a_{n+1}-a_n,n为奇数\\a_{n+1}+a_n,n为偶数\end{cases}$.

A：当 $a_n=n$ 时，$b_n=\begin{cases}1,n为奇数\\2n+1,n为偶数\end{cases}$，所以 $b_{2n}=4n+1$，

数列 $\{b_{2n}\}$ 是以 4 为公差的等差数列，故 A 错误；

B：当 $a_n=n$ 时，$b_n=\begin{cases}1,n为奇数\\2n+1,n为偶数\end{cases}$，所以数列 $\{b_n\}$ 前 16 项和中奇数项和为 8，

偶数项和为 $2(2+4+\cdots+16)+8\times1=152$，则数列 $\{b_n\}$ 前 16 项和为 160，故 B 正确；

C：当 $b_n=n$ 时，$a_{n+1}+(-1)^n a_n=n$，令 $n=2k$，$k\in\mathbf{N}^*$ 得 $a_{2k+1}+a_{2k}=2k$ ①，

令 $n=2k-1$，得 $a_{2k}-a_{2k-1}=2k-1$ ②，令 $n=2k+1$，得 $a_{2k+2}-a_{2k+1}=2k+1$ ③，

①−②，得 $a_{2k+1}+a_{2k-1}=1$，①+③，得 $a_{2k+2}+a_{2k}=4k+1$，

所以 $a_{2k-1}+a_{2k}+a_{2k+1}+a_{2k+2}=4k+2$，

所以数列 $\{a_n\}$ 前 16 项和为 $4(1+3+5+7)+8=72$，故 C 正确；

D：由选项 C 可知 $a_{2k}-a_{2k-1}=2k-1$，

当数列 $\{a_n\}$ 的项数为偶数时，令项数为 $2k$（$k\in\mathbf{N}^*$），