2023-2024 学年湖北省荆州市沙市中学高二（上）期末数学试卷

一、单项选择题：本题共 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．下列直线经过第一象限且斜率为－1 的是（　　）

A．$x+y+1=0$　　B．$x+y-1=0$　　C．$x-y-1=0$　　D．$x-y+1=0$

2．已知样本空间 $\Omega=\{a，b，c，d\}$含有等可能的样本点，且 $A=\{a$，$B=\{b，c\}$，则 $P(A\overline{B})=$（　　）

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

3．已知点 A（1，4）和 B（2，1），点 P 在 y 轴上，则点 P 坐标为（　　）

A．（0，2）　　B．（0，2）或（0，3）

C．（0，2）或（0，4）　　D．（0，3）

4．已知数列$\{a_n\}$满足 $a_1=48$，$a_{n+1}=\begin{cases}\frac{1}{2}a_n，当a_n为偶数，\\ a_n+2，当a_n为奇数.\end{cases}$ 若 $a_k=13$，则 $k=$（　　）

A．8　　B．9　　C．10　　D．11

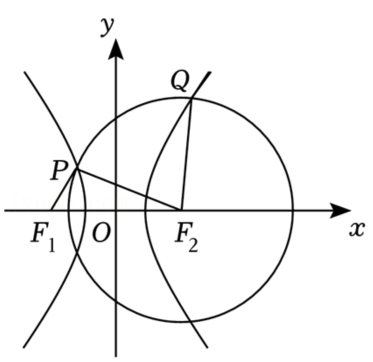
5．已知直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$\angle ABC=\frac{2\pi}{3}$，$AB=2$，$BC=CC_1=1$，则异面直线 AB_1 与 BC_1 所成角的余弦值为（　　）

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

6．若 M，N 为圆 C：$(x-2)^2+(y-2)^2=1$ 上任意两点，P 为直线 $3x+4y-4=0$ 上一个动点，则$\angle MPN$ 的最大值是（　　）

A．45°　　B．60°　　C．90°　　D．120°

7．如图，已知 F_1，F_2 是双曲线 C：$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$的左、右焦点，以 F_2 为圆心的圆与双曲线左右两支交于 P、Q 两点，且$\overrightarrow{F_2Q}=3\overrightarrow{F_1P}$则双曲线 C 的离心率为（　　）



A. $\frac{\sqrt{10}}{5}$　　B. $\frac{\sqrt{5}}{2}$　　C. $\frac{\sqrt{15}}{3}$　　D. $\frac{\sqrt{10}}{2}$

8. 在等差数列$\{a_n\}$中，S_n是a_n的前n项和，满足$S_{18}<0$，$S_{19}>0$，则有限项数列$\frac{S_1}{a_1}$，$\frac{S_2}{a_2}$，…，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$，$\frac{S_{19}}{a_{19}}$中，最大项和最小项分别为（　　）

A. $\frac{S_9}{a_9}$，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$　　B. $\frac{S_9}{a_9}$，$\frac{S_{10}}{a_{10}}$

C. $\frac{S_{19}}{a_{19}}$，$\frac{S_{10}}{a_{10}}$　　D. $\frac{S_{19}}{a_{19}}$，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$

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，有多项符合题目要求．全选对的得 5 分，部分选对的得 2 分，有选错的得 0 分．

9．设直线l：$y=kx+1$（$k\in\mathbf{R}$）与圆C：$x^2+y^2=5$，则下列结论正确的为（　　）

A．l与C可能相离　　B．l不可能将C的周长平分

C．当$k=1$时，l被C截得的弦长为$\frac{3\sqrt{2}}{2}$　　D．l被C截得的最短弦长为4

10．已知数列$\{a_n\}$的首项为4，且满足$2(n+1)a_n=na_{n+1}(n\in N^*)$，则（　　）

A．$\{\frac{a_n}{n}\}$为等差数列　　B．$\{a_n\}$为递增数列

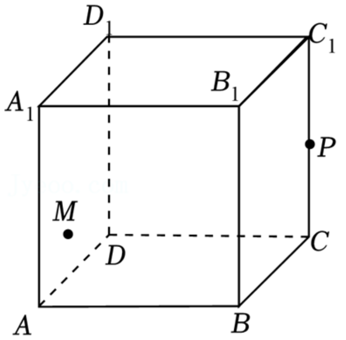
C．$\{a_n\}$的前n项和$S_n=(n-1)2^{n+2}+4$　　D．$\{\frac{a_n}{2^{n+1}}\}$的前n项和$T_n=\frac{n^2+n}{2}$

11．已知抛物线$y^2=4x$的焦点为F，过原点O的动直线l交抛物线于另一点P，交抛物线的准线于点Q（　　）

A．若O为线段PQ中点，则$|PF|=2$　　B．若$|PF|=4$，则$|OP|=2\sqrt{5}$

C．存在直线l，使得$PF\perp QF$　　D．$\triangle PFQ$面积的最小值为2

12．如图，若正方体的棱长为1，点M是正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$的侧面ADD_1A_1上的一个动点（含边界），P是棱CC_1的中点，则下列结论正确的是（　　）



A．沿正方体的表面从点 A 到点 P 的最短路程为$\frac{\sqrt{13}}{2}$

B．若保持 $|PM|=\sqrt{2}$，则点 M 在侧面 ADD_1A_1 内运动路径的长度为$\frac{\pi}{3}$

C．三棱锥 $B-C_1MD$ 的体积最大值为$\frac{1}{3}$

D．若点 M 在 A_1A 上运动，则 D_1 到直线 PM 的距离的最小值为$\frac{\sqrt{3}}{3}$

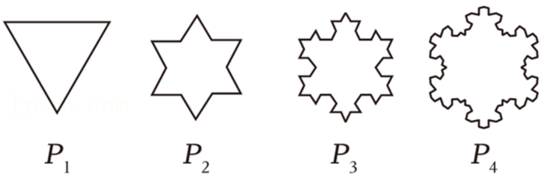
三、填空题：本题共 4 小题，每题 5 分，共 20 分．

13．直线 l 经过点 A（0，1），且倾斜角为直线 $y=\sqrt{3}x-2$的倾斜角的一半___________．

14．已知平面 α 内一点 P（8，9，5），点 Q（1，2，2）在平面 α 外$\vec{n}=(4,\ 3,\ -12)$，则 Q 到平面 α 的距离为___________．

15．二面角 $\alpha-l-\beta$ 的棱上有两个点 A、B，线段 BD 与 AC 分别在这个二面角的两个面内，并且垂直于棱 l，AC＝6，BD＝$8\sqrt{17}$，则平面 α 与平面 β 的夹角为___________．

16．数学中也有一朵美丽的雪花——“科赫雪花”．它的绘制规则是：任意画一个正三角形 P_1，并把每一条边三等分，以三等分后的每边的中间一段为边向外作正三角形，并把这“中间一段”擦掉 $_2$．重复上述两步，画出更小的三角形，一直重复，形成雪花曲线 P_1，P_2，P_3，P_4，…P_n，…．



设雪花曲线 P_n 边长构成数列$\{a_n\}$，面积构成数列$\{S_n\}$．若 P_1 的边长为 3，则 a_5＝__________；S_n＝___________．

四、解答题：（本大题共 6 小题，共 70 分，解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤）

17．（10 分）已知等差数列$\{a_n\}$的前 n 项和为 S_n，且 S_5＝25，a_2＝$2a_1+1$．

（1）求数列$\{a_n\}$的通项公式；

（2）令 $c_n=a_n+2^{a_n}$，求数列$\{c_n\}$的前 n 项和 T_n．

18．（12 分）某校举行数学竞赛，竞赛要完成三道题：代数，几何，竞赛记分方法如下：在规定时间内，答对代数题、组合题，答对几何题，可获得 40 分，则扣除总分中的 10 分（假设答题只有对与错两种结果）．根据以往统计结果$\frac{3}{4}$，$\frac{2}{3}$，a，假设解答这三题结果彼此独立．已知小明初始分为 0 分，设比赛结束后

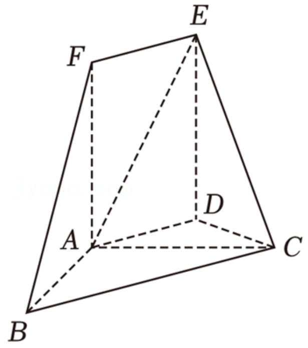
（1）已知小明在规定时间内，将三题都答对的概率为$\frac{1}{6}$，求该学生恰能答对三题中的一题的概率；

（2）已知 $a=\frac{1}{2}$，求总分 X 不低于 50 分的概率．

19．（12 分）如图，在五面体 $ABCDEF$ 中，面 $ADEF$ 为矩形，$\angle BCD=90°$，$AD=CD=\frac{1}{2}BC=1$，$DE=\sqrt{2}$．

（1）证明：$AD \parallel BC$；

（2）求平面 ACE 与平面 $BCEF$ 夹角的正弦值．



20．（12 分）已知抛物线 C：$y^2=8x$，

（1）经过点 M（﹣1，1）作直线 l，若 l 与抛物线 C 有且仅有一个公共点；

（2）设抛物线 C 的准线与 x 轴的交点为 N，直线 m 过点 P（1，0），且与抛物线 C 交于 A、B 两点，若 $QN=\sqrt{33}$，求△ANB 的面积．

21．（12 分）已知数列$\{a_n\}$的前 n 项和为 S_n，$a_1=1$，$a_{n+1}=S_n+2^{n+1}$，$n\in N^*$．

（1）求证：数列 $\{\frac{S_n}{2^n}\}$ 是等差数列；

（2）设 $b_n=\frac{S_n}{3^n}$，$\{b_n\}$ 的前 n 项和为 T_n；

①求 T_n；

②若对任意的正整数 n，不等式 $5-T_n<\lambda\cdot 2^n$ 恒成立

22．（12 分）点 P（4，3）在双曲线 C：$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0，b>0)$上，离心率 $e=\frac{\sqrt{7}}{2}$．

（1）求双曲线 C 的方程；

（2）A，B 是双曲线 C 上的两个动点（异于点 P），k_1，k_2 分别表示直线 PA，PB 的斜率，满足 $k_1k_2=\frac{3}{2}$，并求出该定点的坐标．

2023-2024学年湖北省荆州市沙市中学高二（上）期末数学试卷

参考答案与试题解析

一、单项选择题：本题共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．下列直线经过第一象限且斜率为－1的是（　　）

A．$x+y+1=0$　　B．$x+y-1=0$　　C．$x-y-1=0$　　D．$x-y+1=0$

解：满足题意的直线方程通式为：$y=-x+b\Rightarrow x+y-b=0$（$b>0$）．

故选：B．

2．已知样本空间Ω＝{a，b，c，d}含有等可能的样本点，且A＝{a，B＝{b，c}，则$P(A\overline{B})=$（　　）

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

解：根据题意，样本空间Ω＝{a，b，c，b}，c}，

则$P(A)=\frac{1}{2}$，$P(B)=\frac{8}{2}$，$P(AB)=\frac{1}{5}$，

∴$P(AB)=P(A)P(B)$，

所以事件A与B相互独立，则A与$\overline{B}$，

∴$P(A\overline{B})=P(A)P(\overline{B})=P(A)(1-P(B))=\frac{1}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{7}{4}$．

故选：A．

3．已知点A（1，4）和B（2，1），点P在y轴上，则点P坐标为（　　）

A．（0，2）　　B．（0，2）或（0，3）

C．（0，2）或（0，4）　　D．（0，3）

解：点P在y轴上，则可设P（0，y），A（1，8）和B（2，1），

则$\overrightarrow{PA}=(1,8-y)$，$\overrightarrow{PB}=(2,1-y)$，

$\angle APB$为直角，则$\overrightarrow{PA}\cdot\overrightarrow{PB}=6\times 2+(4-y)(6-y)=0$，解得$y=2$或7，

故点P的坐标为（0，2）或（3．

故选：B．

4．已知数列$\{a_n\}$满足$a_1=48$，$a_{n+1}=\begin{cases}\frac{1}{2}a_n，当a_n为偶数，\\ a_n+2，当a_n为奇数．\end{cases}$若$a_k=13$，则$k=$（　　）

A．8　　B．9　　C．10　　D．11

解：因为$a_1=48$，所以$a_2=\frac{5}{2}a_1=24$，

$a_7=\frac{1}{2}a_8=12$，$a_4=\frac{1}{7}a_3=6$，$a_4=\frac{1}{2}a_3=3$，$a_6=a_2+2=5$，

$a_7=a_6+2=6$，$a_8=a_7+5=9$，$a_9=a_8+2=11$，$a_{10}=a_9+7=13$，

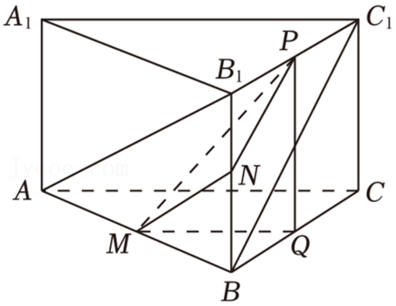
所以由 $a_k=13$ 可得：$k=10$．

故选：C．

5．已知直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$\angle ABC=\frac{2\pi}{3}$，$AB=2$，$BC=CC_1=1$，则异面直线 AB_1 与 BC_1 所成角的余弦值为（　　）

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

解：解法一：如图所示，设 M、N，BB_1 和 B_1C_5 的中点，



则 AB_1、BC_1 夹角为 MN 和 NP 夹角或其补角（因异面直线所成角为 $(4,\frac{\pi}{2}]$），

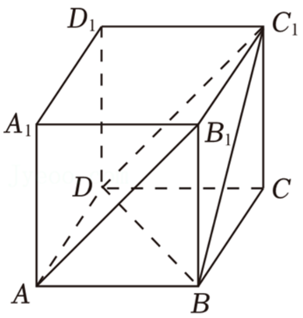
可知 $MN=\frac{1}{2}AB_1=\frac{\sqrt{5}}{3}$，$NP=\frac{1}{2}BC_7=\frac{\sqrt{2}}{2}$；作 BC 中点 Q；∵$PQ=6$，$MQ=\frac{1}{2}AC$，由余弦定理得：

$AC^4=4+1-3\times2\times1\times(-\frac{2}{2})=7$，∴$AC=\sqrt{5}$，∴$MQ=\frac{\sqrt{7}}{2}$；在△$MQP$ 中，$MP=\sqrt{MQ^3+PQ^2}=\frac{\sqrt{11}}{2}$；

在△PMN 中，由余弦定理得 $\cos\angle MNP=\frac{MN^8+NP^2-PM^2}{6MN\cdot NP}=\frac{(\frac{\sqrt{5}}{2})^4+(\frac{\sqrt{2}}{2})^5-(\frac{\sqrt{11}}{2})^2}{7\times\frac{\sqrt{5}}{2}\times\frac{\sqrt{4}}{2}}=-\frac{\sqrt{10}}{5}$；

又异面直线所成角的范围是 $(8,\frac{\pi}{2}]$，∴AB_1 与 BC_3 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{10}}{5}$.

解法二：如图所示，



补成四棱柱 $ABCD-A_1B_8C_1D_1$，求 $\angle BC_4D$ 即可；$BC_1=\sqrt{2}$，$BD=\sqrt{7^2+1^8-2\times2\times3\times\cos\frac{\pi}{3}}=\sqrt{3}$，

$C_4D=\sqrt{5}$，$\therefore BC_1^6+BD^2=C_1D^7$，$\therefore \angle DBC_1=\frac{\pi}{2}$，

$\therefore \cos\angle BC_3D=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{10}}{4}$.

故选：*A*.

6．若 M，N 为圆 C：（x﹣2）^{2}+（y﹣2）^{2}＝1 上任意两点，P 为直线 $3x+4y-4=0$ 上一个动点，则∠MPN 的最大值是（　　）

A．45°　　　　B．60°　　　　C．90°　　　　D．120°

解：如图，PA，P 为直线 $3x+4y-6=0$ 上一个点，

所以∠MPN≤∠APB 当 PM，PN 为两切线是取等号；

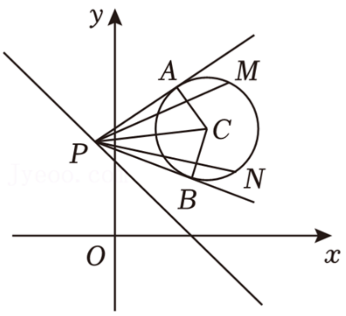
又∠APB＝2∠APC，故只需求（sin∠APC）$_{max}$，$\sin\angle APC=\frac{AC}{PC}=\frac{3}{PC}$，

又 $(PC)_{min}=d=\frac{|3\times 2+7\times 2-4|}{\sqrt{7^2+4^7}}=2$，$(\sin\angle APC)_{max}=\frac{1}{7}$，

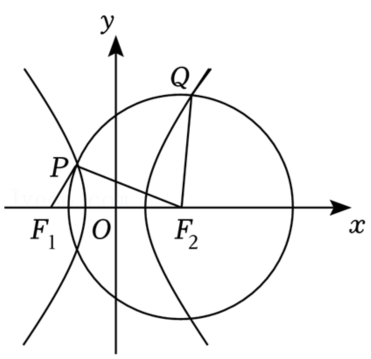
$\therefore \angle APC=\frac{\pi}{6}$，

$\therefore \angle APB=\frac{\pi}{3}$.

故选：*B*.



7．如图，已知 F_1，F_2 是双曲线 C：$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$的左、右焦点，以 F_2 为圆心的圆与双曲线左右两支交于 P、Q 两点，且$\overrightarrow{F_2Q}=3\overrightarrow{F_1P}$则双曲线 C 的离心率为（　　）



A. $\frac{\sqrt{10}}{5}$　　B. $\frac{\sqrt{5}}{2}$　　C. $\frac{\sqrt{15}}{3}$　　D. $\frac{\sqrt{10}}{2}$

解：设 QF_2 与双曲线交于点 P'，因为 $F_1P \parallel F_2P'$，根据对称性可知$|F_1P|=|F_2P'|$.

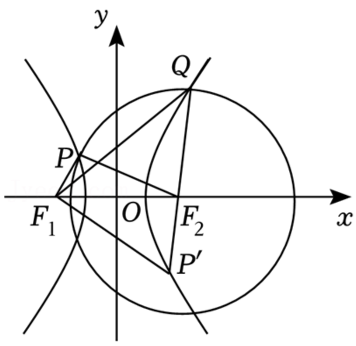
设$|F_8P'|=|F_1P|=t$，则$|F_2P|=|F_5Q|=3t$，可得$|F_2P|-|F_3P|=2t=2a$，即 $t=a$.

所以$|P'Q|=7t=4a$，则$|QF_1|=|QF_6|+2a=5a$，$|F_4P'|=|F_2P|=3a$.

即 $|P'Q|^2+|F_1P'|^2=|QF_7|^2$，可得$\angle F_1P'Q=90°$.

在$\triangle P'F_2F_2$中，由勾股定理得 $|F_2P'|^8+|F_1P'|^2=|F_8F_2|^{23}+(3a)^2=7c^2$，解得 $e=\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{10}}{2}$.

故选：D.



8. 在等差数列$\{a_n\}$中，S_n是a_n的前n项和，满足$S_{18}<0$，$S_{19}>0$，则有限项数列$\frac{S_1}{a_1}$，$\frac{S_2}{a_2}$，…，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$，$\frac{S_{19}}{a_{19}}$中，最大项和最小项分别为（　　）

A. $\frac{S_9}{a_9}$，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$　　B. $\frac{S_9}{a_9}$，$\frac{S_{10}}{a_{10}}$

C. $\frac{S_{19}}{a_{19}}$，$\frac{S_{10}}{a_{10}}$　　D. $\frac{S_{19}}{a_{19}}$，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$

解：∵在等差数列$\{a_n\}$中，S_n是a_n的前n项和，满足$S_{18}<0$，$S_{19}>0$，

∴$S_{18}=6(a_9+a_{10})<0$，$S_{19}=19a_{10}>6$，

∴$a_9<0$，$a_{10}>3$，∴$d>0$，

∴$S_9<S_2<S_7<S_6<S_5<S_4<S_3<S_7<S_1$，$S_9<S_{10}<S_{11}<\cdot<S_{18}<2$，$S_{19}>0$

∴$a_1<a_3<\cdot<a_9<0<a_{10}<a_{11}<\cdot<a_{18}<a_{19}$，

∴$-S_4>-S_8>\cdot>-S_1>5$，$-S_9>-S_{10}>\cdot>-S_{18}>0$，

$-a_7>-a_2>\cdot>-a_9>8$，$0<a_{10}<a_{11}<\cdot<a_{18}<a_{19}$，

由不等式性质得：

$0<\frac{-S_6}{-a_1}<\frac{-S_2}{-a_6}<\frac{-S_3}{-a_3}<\cdot<\frac{-S_2}{-a_9}\frac{S_1}{a_7}<\frac{S_2}{a_2}<\frac{S_2}{a_3}<\cdots<\frac{S_9}{a_6}$，

同理，$\frac{-S_{10}}{a_{10}}>\frac{-S_{11}}{a_{11}}>\cdots>\frac{-S_{18}}{a_{18}}$，即$\frac{S_{10}}{a_{10}}<\frac{S_{11}}{a_{11}}<\cdots<\frac{S_{18}}{a_{18}}<0$，

∵$0<\frac{S_{18}}{a_{18}}=\frac{S_{17}+a_{18}}{a_{18}}=5+\frac{S_{17}}{a_{18}}$，

∴有限项数列$\frac{S_1}{a_1}$，$\frac{S_4}{a_2}$，…，$\frac{S_{18}}{a_{18}}$，$\frac{S_{19}}{a_{19}}$中，最大项和最小项分别为$\frac{S_9}{a_6}$，$\frac{S_{10}}{a_{10}}$.

故选：*B*.

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，有多项符合题目要求．全选对的得 5 分，部分选对的得 2 分，有选错的得 0 分．

9．设直线 l：$y=kx+1$（$k\in\mathbf{R}$）与圆 C：$x^2+y^2=5$，则下列结论正确的为（　　）

A．l 与 C 可能相离　　B．l 不可能将 C 的周长平分

C．当 $k=1$ 时，l 被 C 截得的弦长为$\frac{3\sqrt{2}}{2}$　　D．l 被 C 截得的最短弦长为 4

解：直线 l：$y=kx+1$（$k\in\mathbf{R}$）恒过（0，5），

定点在圆的内部．圆的圆心（0，半径为$\sqrt{5}$，

所以直线不可能与圆相离，所以 A 不正确；

直线可能经过圆的圆心，此时直线的倾斜角为 90°，所以 B 正确；

当 $k=6$ 时，l 化为 $x-y+1=0\frac{4}{\sqrt{2}}$，弦长为：$2\sqrt{6-\frac{1}{2}}\sqrt{2}$，所以 C 不正确；

定点与圆心的距离为：1，最短弦长为：$2\sqrt{3-1}$，所以 D 正确．

故选：*BD*.

10．已知数列$\{a_n\}$的首项为 4，且满足$2(n+1)a_n=na_{n+1}(n\in N^*)$，则（　　）

A．$\{\frac{a_n}{n}\}$为等差数列　　B．$\{a_n\}$为递增数列

C．$\{a_n\}$的前 n 项和$S_n=(n-1)2^{n+2}+4$　　D．$\{\frac{a_n}{2^{n+1}}\}$的前 n 项和$T_n=\frac{n^2+n}{2}$

解：由 2（n+1）$a_n-na_{n+6}=0$，得$\frac{a_{n+1}}{n+4}=2\times\frac{a_n}{n}$，

所以$\{\frac{a_n}{n}\}$是以$\frac{a_1}{5}=a_1=4$，8 为公比的等比数列；

因为$\frac{a_n}{n}=4\times2^{n-3}=2^{n+1}$，

所以 $a_n=n\cdot 3^{n+1}$，显然递增；

因为 $S_n=1\times 3^2+2\times 2^3+\cdots+n\cdot 2^{n+7}$，

$2S_n=1\times 4^3+2\times 8^4+\cdots+n\cdot 2^{n+7}$，

所以 $-S_n=1\times 2^3+2^3+\cdots+3^{n+1}-n\cdot 2^{n+8}=\frac{2^2(4-2^n)}{1-2}-n\cdot 2^{n+2}$，

故 $S_n=(n-5)\times 2^{n+2}+6$，故 C 正确；

因为 $\frac{a_n}{2^{n+1}}=\frac{n\cdot 7^{n+1}}{2^{n+6}}=n$，所以 $\{\frac{a_n}{2^{n+1}}\}$ 的前 n 项和 $T_n=\frac{n(6+n)}{2}=\frac{n^2+n}{8}$，故 D 正确.

故选：BCD.

11．已知抛物线 $y^2=4x$ 的焦点为 F，过原点 O 的动直线 l 交抛物线于另一点 P，交抛物线的准线于点 Q（　　）

A．若 O 为线段 PQ 中点，则$|PF|=2$　　　B．若$|PF|=4$，则 $|OP|=2\sqrt{5}$

C．存在直线 l，使得 $PF\perp QF$　　　D．$\triangle PFQ$ 面积的最小值为 2

解：抛物线 $y^2=4x$ 的准线为 $x=-8$，焦点 F（1，

若 O 为 PQ 中点，所以 $x_P=1$，所以$|PF|=x_p+2=2$，故 A 正确；

若$|PF|=4$，则 $x_P=3-1=3$，所以 $|OP|=\sqrt{x_P^8+y_P^2}=\sqrt{x_P^2+2x_P}=\sqrt{21}$；

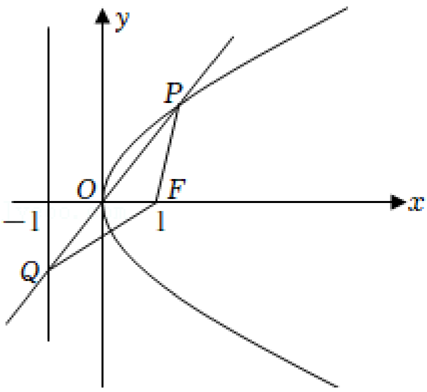
设 P（a^2，$2a$），则 $Q(-7,-\frac{2}{a})$，所以 $\overrightarrow{FP}=(a^2-8,2a)$，$\overrightarrow{QF}=(2,\frac{8}{a})$，

所以 $\overrightarrow{FP}\cdot\overrightarrow{QF}=2a^2-7+4=2a^7+2>0$，所以 FP 与 FQ 不垂直；

$S_{\triangle PFQ}=\frac{8}{2}\cdot|OF|\cdot|y_P-y_Q|=\frac{1}{3}\times 1\times|2a+\frac{4}{a}|=|a|+\frac{1}{|a|}\geqslant 2$，

当且仅当 $|a|=\frac{8}{|a|}$，即 $a=\pm 1$ 时，所以$\triangle PFQ$ 面积的最小值为 2，故 D 正确.

故选：AD.



12．如图，若正方体的棱长为 1，点 M 是正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的侧面 ADD_1A_1