1. C $B=\{x|x^2-x-6\leqslant 0\}=\{x|-2\leqslant x\leqslant 3\}$，由集合的并集运算可知 C 选项符合题意.

2. A $\bar{z}=1-2i, z-1=2i$，

所以 $\dfrac{\bar{z}}{z-1}=\dfrac{1-2i}{2i}=\dfrac{(1-2i)i}{-2}=-1-\dfrac{1}{2}i$.

【易错提醒】 $i^2=-1$.

3.【解题提示】 在处理比较大小问题时，可结合常见的比较大小的方法：单调性、图象法、中间值等.

D $e^{0.2}>1, 0<0.2^e<0.2^2=0.04, 1>\ln 2>\ln\sqrt{e}=\dfrac{1}{2}$，故 $b<c<a$.

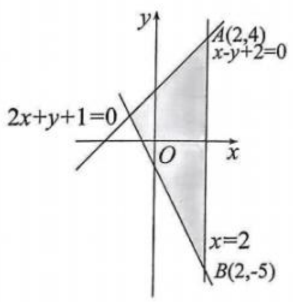
4. A $f'(x)=2f'(0)+e^x$，所以 $f'(0)=2f'(0)+e^0$，解得 $f'(0)=-1$. 所以 $f(x)=-2x+e^x$，则 $f(2)=e^2-4$.

【易错提醒】 $f'(0)$ 是 $f(x)$ 在 0 处的导函数值，是实数.

5. D $a_1=1, a_2=2, a_3=-1, a_4=-2, a_5=1, a_6=2, \cdots$，所以数列 $\{a_n\}$ 是周期为 4 的摆动数列，$2\ 022=505\times 4+2$，故 $S_{2\ 022}=505\times 0+1+2=3$.

6. B 由题图可知，该几何体分上、下两部分，上面是棱长为 1 的正方体，下面为长、宽、高分别为 2，2，1 的长方体，表面积 $S=2\times(2\times 2+1\times 2+1\times 2)+1\times 6-1\times 2=20$.

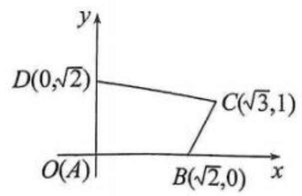
7. C 约束条件表示的区域如图所示，



$x^2+(y+1)^2$ 表示区域内的点到 $(0,-1)$ 的距离的平方，由图知点 A 到 $(0,-1)$ 的距离最大，故 $(x^2+(y+1)^2)_{max}=2^2+(4+1)^2=29$.

8. A 由向量的意义可知 A 正确.

B 选项，如图可知 B 错误.



C 选项，可以是等腰梯形，故错误.

D 选项，可以是平行四边形，故错误.

9. C 由已知，$(\sqrt{2},0)$ 到渐近线的距离为 1，即 $\dfrac{b}{c}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，所以 $e=\sqrt{2}$.

10.【解题提示】 注意不等式运用的三个条件"一正、二定、三相等"，考查了不等式的变形运用，考查较为综合.

B A 选项，$ab=2a+b\geqslant 2\sqrt{2ab}$，故 $ab\geqslant 8$，当且仅当 $a=2, b=4$ 时等号成立，故 ab 的最小值为 8，A 错误；

B 选项，原式化为 $(a-1)(b-2)=2, b=\dfrac{2a}{a-1}>0$，故 $a-1>0$；$a=\dfrac{b}{b-2}>0$，故 $b-2>0$，所以 $\dfrac{1}{a-1}+\dfrac{2}{b-2}=\dfrac{1}{a-1}+(a-1)\geqslant 2$，当且仅当 $a=2, b=4$ 时等号成立，B 正确；

C 选项，原式化为 $\dfrac{2}{b}+\dfrac{1}{a}=1$，故 $a+b=(a+b)\left(\dfrac{2}{b}+\dfrac{1}{a}\right)=3+\dfrac{2a}{b}+\dfrac{b}{a}\geqslant 3+2\sqrt{2}$，当且仅当 $a=\sqrt{2}+1, b=2+\sqrt{2}$ 时等号成立，C 错误；

D 选项，$a^2-2a+b^2-4b=(a-1)^2+(b-2)^2-5\geqslant 2(a-1)(b-2)-5=-1$，当且仅当 $a=1+\sqrt{2}, b=2+\sqrt{2}$ 时等号成立，故有最小值 -1，D 错误.

11. D 过点 M 作 $MN\perp AC$，交 AC 于点 N，连接 BM，BN. 则 $MN\perp$ 平面 ABC，

所以 $MN\perp BN$，又 $MN=AA_1=\sqrt{3}$，$BM=\sqrt{BN^2+MN^2}$，所以当 BN 取最小值时，BM 最小，

当 $BN\perp AC$ 时，BN 最小，此时 $BN=\sqrt{3}$，

所以 BM 的最小值为 $\sqrt{(\sqrt{3})^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{6}$.

12.C 由题图得 $T=4\left(\frac{5\pi}{12}-\frac{\pi}{6}\right)=\pi$，所以 $\omega=2$，

因为 $f\left(\frac{5\pi}{12}\right)=\sin\left(\frac{5\pi}{6}+\varphi\right)=1$，所以 $\frac{5\pi}{6}+\varphi=2k\pi+\frac{\pi}{2}$，$k\in\mathbf{Z}$，$\varphi=2k\pi-\frac{\pi}{3}$，$k\in\mathbf{Z}$，

因为 $|\varphi|<\frac{\pi}{2}$，所以 $\varphi=-\frac{\pi}{3}$，

所以 $f(x)=\sin\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)$，$x\in\left[0,\frac{10\pi}{3}\right]$，$2x-\frac{\pi}{3}\in\left[-\frac{\pi}{3},\frac{19\pi}{3}\right]$，

令 $\sin\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=\frac{\sqrt{3}}{2}$，解得 x 有 7 个值，故 $f(x)$ 的图象与直线 $y=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 在此区间上有 7 个交点.

13.【解析】第一步：$b=1,a=2,n=2,|a^2-b^2|=3<10$，执行否；第二步：$b=4,a=5,n=3,|a^2-b^2|=9<10$，执行否；第三步：$b=10,a=11,n=4,|a^2-b^2|=21>10$，执行是，输出 4.

答案：4

14.【解题提示】运用等差数列的性质 $S_{2n-1}=(2n-1)a_n$.

【解析】由等差数列性质可知 $\frac{a_5}{T_9}=\frac{1}{9}\cdot\frac{S_9}{T_9}=\frac{4}{51}$.

答案：$\frac{4}{51}$

15.【解析】设抽到的两位航天员用 (x,y) 表示，则共有 {(聂,刘),(聂,汤),(刘,汤),(翟,王),(翟,叶),(王,叶),(聂,翟),(聂,王),(聂,叶),(刘,翟),(刘,王),(刘,叶),(汤,翟),(汤,王),(汤,叶)}15 种情况，其中是同一艘飞船的有{(聂,刘),(聂,汤),(刘,汤),(翟,王),(翟,叶),(王,叶)}共 6 种情况，故 $P=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$.

答案：$\frac{2}{5}$

16.【解题提示】学会将方程有解问题转化为函数的交点问题.

【解析】$f'(x)=\ln x+1+2ax$，由已知得 $f'(x)=3$ 有解，即 $\ln x+1+2ax=3$ 有解，则 $2a=\frac{2-\ln x}{x}$，令 $y=\frac{2-\ln x}{x}$，$y'=\frac{\ln x-3}{x^2}$.

令 $y'=0$ 得 $x=e^3$，y 有最小值 $-\frac{1}{e^3}$，故 $2a\geqslant-\frac{1}{e^3}$，$a\geqslant-\frac{1}{2e^3}$.

答案：$\left[-\frac{1}{2e^3},+\infty\right)$

17.【解析】(1)由题图可知，x 与 y 满足回归直线方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$，得表：

第 x 年	1	2	3	4	5
比重 y(%)	20.5	22.1	23.3	24.3	25.5

……………………………………………… 2 分

$\sum_{i=1}^{5}x_iy_i=359.3$，$\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5}{5}=3$，

$\bar{y}=\frac{20.5+22.1+23.3+24.3+25.5}{5}=23.14$，

……………………………………………… 4 分

$\sum_{i=1}^{5}x_i^2=1^2+2^2+3^2+4^2+5^2=55$，

所以 $\hat{b}=\frac{\sum_{i=1}^{5}x_iy_i-5\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^{5}x_i^2-5\bar{x}^2}=\frac{359.3-5\times3\times23.14}{55-5\times3^2}=1.22$，…………………………… 6 分

$\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{x}=23.14-1.22\times3=19.48$，

故回归直线方程为 $\hat{y}=1.22x+19.48$. ………… 8 分

(2)2030 年是第 14 年，此时 $\hat{y}=36.56$，………… 10 分

即 2030 年我国清洁能源消费量占能源消费总量的比重约为 36.56%，故可判断有可能超过 30%.

……………………………………………… 12 分

18.【解析】(1)由正弦定理可得:$a^2-c^2=ab-b^2$， … 2分

由余弦定理得:$\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}=\frac{1}{2}$， ……… 4分

因为 $C\in(0,\pi)$，所以 $C=\frac{\pi}{3}$； …………………… 6分

(2)$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{\sqrt{3}}{4}ab=2\sqrt{3}$，所以 $ab=8$，

…………………………………………………… 8分

由余弦定理，$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C=(a+b)^2-3ab=(a+b)^2-24=12$，所以 $a+b=6$， ……………… 10分

所以三角形的周长为 $a+b+c=6+2\sqrt{3}$. …… 12分

19.【解析】(1)因为 $BC\,/\!/\,AD$，$BC\not\subset$平面 PAD，$AD\subset$平面 PAD，所以 $BC\,/\!/$平面 PAD， …………………… 2分

又因为平面 $PAD\cap$平面 $PBC=l$，所以 $BC\,/\!/\,l$.

…………………………………………………… 4分

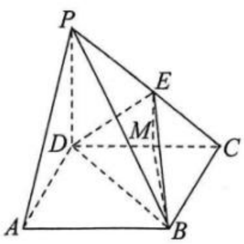
(2)过点 E 作 CD 的垂线，垂足为 M，

因为 $PD\perp$平面 $ABCD$，所以 $EM\perp$平面 BCD，

…………………………………………………… 6分

若点 E 为 PC 中点，则点 M 为 CD 的中点，此时 $EM=\frac{1}{2}PD=1$，$BM\perp CD$，$BM=\sqrt{3}$， ……………… 8分

所以直线 BE 与平面 BCD 的夹角为 $\angle EBM=\frac{\pi}{6}$，即点 E 为 PC 中点时满足题意， ………………… 10分



且点 B 到平面 PCD 的距离为 $BM=\sqrt{3}$，

故 $V_{P\text{-}BDE}=V_{B\text{-}PDE}=\frac{1}{3}\times1\times\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}$. ………… 12分

20.【解题提示】(1)过某点作曲线的切线时要先设切点；

(2)先将方程的根与函数图象的交点情况转化，然后研究转化后的函数性质.

【解析】(1)函数 $f(x)$ 的定义域为 $(0,+\infty)$，设切点 $(x_0,ax_0-\ln x_0)$，

$f'(x)=a-\frac{1}{x}$，则 $f'(x_0)=a-\frac{1}{x_0}$， …………… 1分

故切线方程为 $y-(ax_0-\ln x_0)=\left(a-\frac{1}{x_0}\right)(x-x_0)$，

…………………………………………………… 2分

由切线过原点知 $x_0=e$，

所以所求切线方程为 $y=\left(a-\frac{1}{e}\right)x$. ………… 4分

(2)要证明 $a<0$ 时，$f(x)+ax^2=0$ 只有一个实数根，

即证 $ax-\ln x+ax^2=0$ 只有一个实数根，只需证 $a(x^2+x)=\ln x$ 只有一个实数根. …………………… 6分

设 $g(x)=a(x^2+x)$，$h(x)=\ln x$，在 $(0,+\infty)$ 上 $h(x)$ 单调递增，值域是 $(-\infty,+\infty)$. ………………… 8分

因为 $a<0$，所以 $g(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减，且值域是 $(-\infty,0)$. ………………………………… 10分

由此可知，$g(x)$ 和 $h(x)$ 的图象在 $(0,+\infty)$ 上有且只有一个公共点，

所以 $a(x^2+x)=\ln x$ 只有一个实数根，

从而 $a<0$ 时，$f(x)+ax^2=0$ 只有一个实数根.

…………………………………………………… 12分

21.【解题提示】(1)点差法的应用；

(2)直线与圆锥曲线相交所构成三角形的面积，可采用面积分割法或者运用弦长与点到直线的距离求解.

【解析】(1)设交点坐标 $A(x_1,y_1)$，$B(x_2,y_2)$，$x_1+x_2=2\sqrt{3}$，$y_1+y_2=\sqrt{3}$， ………………………………… 2分

则 $\begin{cases}\frac{x_1^2}{16}+\frac{y_1^2}{4}=1,\\ \frac{x_2^2}{16}+\frac{y_2^2}{4}=1,\end{cases}$

两式相减得：$(x_1+x_2)(x_1-x_2)=-4(y_1+y_2)(y_1-y_2)$，所以直线 l 的斜率 $k=\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}=-\frac{1}{4}\cdot\frac{x_1+x_2}{y_1+y_2}=-\frac{1}{2}$， ………………………………… 4分

故直线 l 的方程为 $x+2y-2\sqrt{3}=0$. …………… 6 分

(2)$F_1(-2\sqrt{3},0)$,

联立椭圆与直线方程 $\begin{cases}\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{4}=1,\\ x+2y-2\sqrt{3}=0,\end{cases}$ 得 $2y^2-2\sqrt{3}y-1=0$, …………………………………………… 8 分

所以 $y_1+y_2=\sqrt{3}$, $y_1y_2=-\frac{1}{2}$,

所以 $|y_1-y_2|=\sqrt{5}$, ……………………………… 10 分

又因为直线过点 $F_2(2\sqrt{3},0)$,

所以 $S_{\triangle F_1AB}=\frac{1}{2}|F_1F_2||y_1-y_2|=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\sqrt{5}=2\sqrt{15}$. …………………………………………… 12 分

22.【解析】(1)消去参数得曲线的方程为 $\frac{x^2}{4}+y^2=1$.

…………………………………………………………… 2 分

直线 l 的极坐标方程为 $\rho\cos\left(\theta+\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\sqrt{3}}{2}$,

即 $\rho\left(\frac{1}{2}\cos\theta-\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta\right)=-\frac{\sqrt{3}}{2}$,

根据 $\begin{cases}x=\rho\cos\theta\\ y=\rho\sin\theta\end{cases}$ 可知,

转换成直角坐标方程为 $x-\sqrt{3}y+\sqrt{3}=0$. ……… 5 分

(2)设 A,B 两点的坐标为 (x_1,y_1),(x_2,y_2),由题意可知直线过椭圆 C 的左焦点 $(-\sqrt{3},0)$,

联立 $\begin{cases}x-\sqrt{3}y+\sqrt{3}=0,\\ \frac{x^2}{4}+y^2=1\end{cases}$

得 $7y^2-6y-1=0$, ……………………………… 7 分

所以 $\begin{cases}y_1+y_2=\frac{6}{7}\\ y_1y_2=-\frac{1}{7}\end{cases}$,

所以 $(y_1-y_2)^2=\frac{64}{49}$, $(x_1-x_2)^2=3(y_1-y_2)^2$,

所以 $|AB|=\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}=\frac{16}{7}$.

…………………………………………………………… 10 分

23.【解题提示】(1)考查了在解绝对值不等式时分类讨论的思想;

(2)考查了三角不等式 $|x|-|y|\leqslant|x-y|\leqslant|x|+|y|$.

【解析】(1)当 $a=1,m=2$ 时,$f(x)=|2x-1|-|x+2|>2$, ………………………………………………… 2 分

①当 $x<-2$ 时,$f(x)=1-2x+(x+2)=-x+3>2$,

解得 $x<1$,所以 $x<-2$;

②当 $-2\leqslant x\leqslant\frac{1}{2}$ 时,$f(x)=1-2x-(x+2)>2$,

解得 $x<-1$,

所以 $-2\leqslant x<-1$;

③当 $x>\frac{1}{2}$ 时,$f(x)=2x-1-(x+2)>2$,解得 $x>5$,

所以 $x>5$.

综上,$M=\{x|x<-1$ 或 $x>5\}$. …………………… 5 分

(2)当 $m=1$ 时,$f(x)=|x-1|-|x+2a^2|$,

对于任意实数 x,不等式 $f(x)<-3a$ 恒成立,

即 $|x-1|-|x+2a^2|<-3a$ 恒成立, …………… 7 分

因为 $|x-1|-|x+2a^2|\leqslant|(x-1)-(x+2a^2)|=|2a^2+1|$,所以 $|2a^2+1|<-3a$,

即 $2a^2+1<-3a$,

解得 $-1<a<-\frac{1}{2}$,

所以实数 a 的取值范围为 $\left(-1,-\frac{1}{2}\right)$. ……… 10 分

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（**网址：www.zizzs.com**）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。