泉州七中2020-2021学年度上学期高二年数学周练（十四）

命题人：杨小郎　陈智伟　20201231

一、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.直线 $x+2ay-2=0$ 与 $(a-1)x-ay+3=0$ 平行，则 a 的值为（　　）

A．1　　B．$\frac{1}{2}$ 或 0　　C．$\frac{1}{2}$　　D．0

2.已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_n=2^n-1$，则 $\frac{1}{a_3-a_1}+\frac{1}{a_4-a_2}+\cdots+\frac{1}{a_{n+2}-a_n}=$（　　）

A．$\frac{1}{3}\left(1-\frac{1}{2^n}\right)$　　B．$\frac{1}{3}\left(1-\frac{1}{4^n}\right)$　　C．$\frac{1}{2}\left(1-\frac{1}{2^n}\right)$　　D．$\frac{1}{2}\left(1-\frac{1}{4^n}\right)$

3.设等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n，已知 $S_{12}>0$，$S_{13}<0$，则当 n 为多少时前 n 项和有最大值（　　）

A．6　　B．5　　C．6 或 7　　D．7

4.已知各项为正的等比数列 $\{a_n\}$ 中，a_4 与 a_{14} 的等比中项为 $2\sqrt{2}$，则 $2a_7+a_{11}$ 的最小值为（　　）

A．16　　B．8　　C．$2\sqrt{2}$　　D．4

5.数列 $\{a_n\}$ 中，$a_1=0$，$a_n+a_{n+1}=2n$，则 $a_{2020}=$（　　）

A．2019　　B．2020　　C．4039　　D．4040

6.已知函数 $f\left(x\right)=\frac{(x+1)^2+\sin x}{x^2+1}$，其中 $f'\left(x\right)$ 为函数 $f\left(x\right)$ 的导数，

则 $f\left(2020\right)+f\left(-2020\right)+f'\left(2019\right)-f'\left(-2019\right)=$（　　）

A．0　　B．2　　C．2019　　D．2020

7.已知 S_n 是等比数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和，若存在 $m\in\mathbf{N}^*$，满足 $\frac{S_{2m}}{S_m}=9$，$\frac{a_{2m}}{a_m}=\frac{5m+1}{m-1}$，则 m 的值为（　　）

A．-2　　B．2　　C．-3　　D．3

8.已知点 A 是抛物线 $x^2=4y$ 的对称轴与准线的交点，点 F 为抛物线的焦点，点 P 在抛物线上且满足 $|PA|=m|PF|$，若 m 取最大值时，点 P 恰好在以 A,F 为焦点的双曲线上，则双曲线的离心率为（　　）

A．$\sqrt{3}+1$　　B．$\sqrt{2}+1$　　C．$\frac{\sqrt{5}+1}{2}$　　D．$\frac{\sqrt{2}+1}{2}$

二、选择题（本题共4小题，每小题5分，共20分.在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求.全部选对的得5分，有选错的得0分，部分选对的得3分.）

9.设数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 $S_n(n\in\mathbf{N}^*)$，关于数列 $\{a_n\}$，下列四个命题中正确的是（　　）

A．若 $a_{n+1}=a_n(n\in\mathbf{N}^*)$，则 $\{a_n\}$ 既是等差数列又是等比数列

B．若 $S_n=An^2+Bn$（A，B 为常数，$n\in\mathbf{N}^*$），则 $\{a_n\}$ 是等差数列

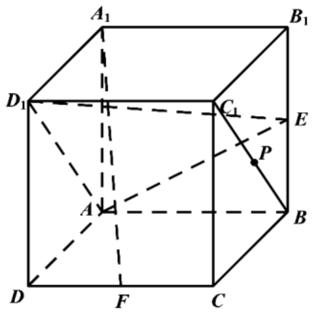
C．若 $S_n=1-\left(-1\right)^n$，则 $\{a_n\}$ 是等比数列

D．若 $\{a_n\}$ 是等差数列，则 S_n，$S_{2n}-S_n$，$S_{3n}-S_{2n}(n\in\mathbf{N}^*)$ 也成等差数列

10. 已知抛物线$C:y^2=2px\left(p>0\right)$的焦点为$F$，直线$l$的斜率为$\sqrt{3}$且经过点$F$，直线$l$与抛物线$C$交于点$A$，$B$两点（点$A$在第一象限）、与抛物线的准线交于点$D$，若$\left|AF\right|=4$，则以下结论正确的是（　　）

A．$p=2$　　　　B．F为AD中点　　　　C．$\left|BD\right|=2\left|BF\right|$　　　　D．$\left|BF\right|=2$

11. 在正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中，$AB=4$，E,F分别为BB_1,CD的中点，P是BC_1上的动点，则（　　）



A．$A_1F\perp$平面AD_1E

B．平面AD_1E截正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$的截面面积为18

C．三棱锥$P-AD_1E$的体积与P点的位置有关

D．过AE作正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$的外接球的截面，所得截面圆的面积的最小值5π

12. 已知数列$\left\{a_n\right\}$的前n项和为S_n，前n项积为T_n，且$\dfrac{1}{e^{a_3}+1}+\dfrac{1}{e^{a_{2019}}+1}\le 1$，则（　　）

A．当数列$\left\{a_n\right\}$为等差数列时，$S_{2021}\ge 0$　　　　B．当数列$\left\{a_n\right\}$为等差数列时，$S_{2021}\le 0$

C．当数列$\left\{a_n\right\}$为等比数列时，$T_{2021}>0$　　　　D．当数列$\left\{a_n\right\}$为等比数列时，$T_{2021}<0$

三、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分，若有两空，则第一空 2 分，第二空 3 分.）

13. 已知直线$l:mx+y-1=0$，圆$C:x^2+y^2=n(m,n\in\mathbf{R})$，则直线$l$过定点________；

若直线l与圆C恒有公共点，则n的取值范围是______________.

14. 已知公差为d的等差数列$\left\{a_n\right\}$的前n项和为S_n. 若$a_1>0$，a_4,a_5是方程$x^2-mx-1=0$ $\left(m\in\mathbf{R}\right)$的两实数根，则当$n=$_______时，$S_n$最大；$d$的取值范围是_____________.

15. 在平面直角坐标系xOy中，已知椭圆$C:\dfrac{y^2}{m}+\dfrac{x^2}{m-4}=1\left(m>4\right)$，点$A(-2,2)$是椭圆内一点，$B(0,-2)$，若椭圆上存在一点$P$，使得$\left|PA\right|+\left|PB\right|=8$，则$m$的范围是____________；当$m$取得最大值时，椭圆的离心率为_____________.

16. 设数列$\left\{a_n\right\}$的前n项和为S_n，已知$a_1=0$，$S_n=a_{n+1}-2$，则$S_n=$______；

若$\dfrac{S_{n+1}}{S_{2n}}<\dfrac{a_{n+1}}{a_{n+4}}$，则$n$的最小值是______.

四、解答题（本大题共 6 小题，共 70 分．解答应写出必要文字说明、证明过程或演算步骤．第 17 小题满分 10 分，其他小题满分 12 分．）

17.（本小题满分 10 分）已知$a,b,c\in\mathbf{R}$，函数$f(x)=(x-a)(x-b)(x-c)$的导函数为$f'(x)$.

（Ⅰ）若$b=c$，求曲线$y=f(x)$在点$(b,f(b))$处的切线方程；

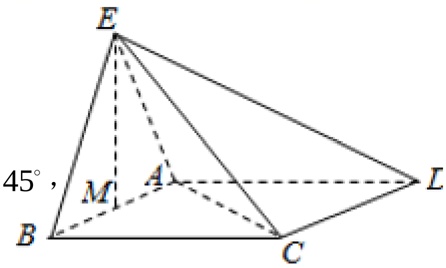
（Ⅱ）求$\dfrac{1}{f'(a)}+\dfrac{1}{f'(b)}+\dfrac{1}{f'(c)}$的值.

18.（本小题满分 12 分）已知数列$\{a_n\}$和$\{b_n\}$满足$a_n\cdot b_{n+1}-a_{n+1}\cdot b_n-2a_n\cdot a_{n+1}=0$，且$a_1=1$，$b_1=1$，设$c_n=\dfrac{b_n}{a_n}$.

（Ⅰ）求数列$\{c_n\}$的通项公式；

（Ⅱ）若$\{a_n\}$是等比数列，且$a_2=3$，求数列$\{b_n\}$的前n项和S_n.

19.（本小题满分 12 分）如图，正三角形ABE与菱形$ABCD$所在的平面互相垂直，$AB=2$，$\angle ABC=60^\circ$，M是AB的中点.



（Ⅰ）求证: $EM\perp AD$；

（Ⅱ）求二面角$A-BE-C$的余弦值；

（Ⅲ）在线段EC上是否存在点P，使得直线AP与平面ABE所成的角为45°，若存在，求出$\dfrac{EP}{EC}$的值；若不存在，说明理由.

20.（本小题满分 12 分）已知数列$\{a_n\}$满足$a_1=\dfrac{1}{2}$，$(a_{n+1}+1)(a_n+1)=2a_n+1$，$n\in\mathbf{N}^*$.

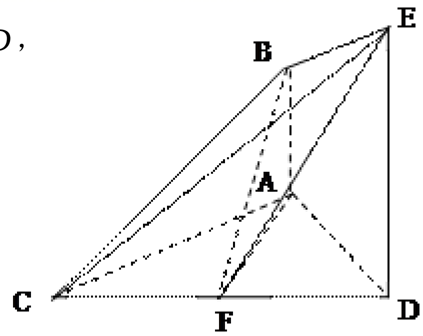
（Ⅰ）求数列$\{a_n\}$的通项公式;

（Ⅱ）证明：对$\forall n\in\mathbf{N}^*$，$a_1a_2a_3+a_2a_3a_4+\cdots+a_na_{n+1}a_{n+2}<\dfrac{1}{12}$.

21.（本小题满分 12 分）如图，已知$AB\perp$平面ACD，$DE\perp$平面ACD，$AB=2$，$AC=AD=DE=4$，F为CD的中点.

（Ⅰ）求证：$AF\parallel$平面BCE；

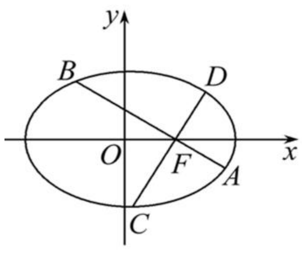
（Ⅱ）若$\angle CAD=60^\circ$，求二面角$F-BE-D$的余弦值.



22.（本小题满分 12 分）如图，椭圆$C:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1$（$a>b>0$）的离心率为$\dfrac{1}{2}$，过椭圆右焦点$F$作两条互相垂直的弦$AB$与$CD$．当直线$AB$的斜率为$0$时，$|AB|=4$.

（Ⅰ）求椭圆的方程;

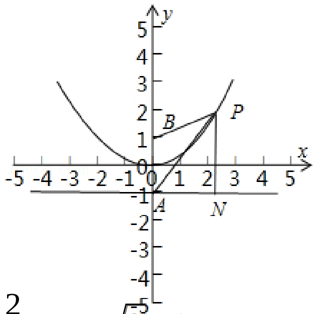
（Ⅱ）求使$|AB|+|CD|$取最小值时直线AB的方程.



泉州七中 2020-2021 学年度上学期高二年数学周练（十四）参考答案

一、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.）

1-4. BAAB　　5-8. BBDB



8.【解析】过 P 作准线的垂线，垂足为 N，则由抛物线的定义可得 $|PN|=|PB|$，

$\therefore |PA|=m|PN|$，　$\therefore \dfrac{1}{m}=\dfrac{|PN|}{|PA|}$，设 PA 的倾斜角为 α，则 $\sin\alpha=\dfrac{1}{m}$，

当 m 取得最大值时，$\sin\alpha$ 最小，此时直线 PA 与抛物线相切，

$\therefore P(2,1)$（利用导数来解决），

$\therefore$ 双曲线的实轴长为 $|PA|-|PB|=2(\sqrt{2}-1)$，　$\therefore$ 双曲线的离心率为 $\dfrac{2}{2(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}+1$.

二、选择题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分. 在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求. 全部选对的得 5 分，有选错的得 0 分，部分选对的得 3 分.）

9. BCD　10. ABC　11. AB　12. AC

12.【解析】由 $\dfrac{1}{e^{a_3}+1}+\dfrac{1}{e^{a_{2019}}+1}\le 1$，可得 $\dfrac{1}{e^{a_3}+1}-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{e^{a_{2019}}+1}-\dfrac{1}{2}\le 0$，

令 $f(x)=\dfrac{1}{e^x+1}-\dfrac{1}{2}$，　$f(-x)+f(x)=\dfrac{1}{e^x+1}+\dfrac{1}{e^{-x}+1}-1=\dfrac{1}{e^x+1}+\dfrac{e^x}{e^x+1}-1=0$，

所以 $f(x)=\dfrac{1}{e^x+1}-\dfrac{1}{2}$ 是奇函数，且在 $\mathbf{R}$ 上单调递减，所以 $a_3+a_{2019}\ge 0$，

所以当数列 $\{a_n\}$ 为等差数列时，$S_{2021}=\dfrac{2021(a_3+a_{2019})}{2}\ge 0$；

当数列 $\{a_n\}$ 为等比数列时，且 a_3，a_{1011}，a_{2019} 同号，所以 a_3，a_{1011}，a_{2019} 均大于零，

故 $T_{2021}=(a_{1011})^{2021}>0$.

三、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分，若有两空，则第一空 2 分，第二空 3 分.）

13. $(0,1)$；$[1,+\infty)$　14. 4；$(-\infty,-2]$　15. $(6+2\sqrt{5}]$；$\dfrac{2}{5}$　16. 2^n-2；4

15.【解析】因为点 $A(-2,2)$ 是椭圆内一点，故 $\dfrac{4}{m}+\dfrac{4}{m-4}<1$，由 $\begin{cases}\dfrac{4}{m}+\dfrac{4}{m-4}<1\\ m>4\end{cases}$ 可得 $m>6+2\sqrt{5}$.

$B(0,-2)$ 为椭圆的下焦点，设椭圆的上焦点为 F，则 $|PA|+|PB|=2\sqrt{m}+|PA|-|PF|$，

而 $\big||PA|-|PF|\big|\le|AF|=2$，当且仅当 P,A,F 三点共线时等号成立，

故 $2\sqrt{m}-2\le|PA|+|PB|\le 2\sqrt{m}+2$，所以 $2\sqrt{m}-2\le 8\le 2\sqrt{m}+2$，所以 $9\le m\le 25$，

故 $6+2\sqrt{5}<m\le 25$. m 的最大值为 25，此时椭圆 $C:\dfrac{y^2}{25}+\dfrac{x^2}{21}=1$，故其离心率为 $\dfrac{\sqrt{25-21}}{5}=\dfrac{2}{5}$，

16.【解析】$\because S_n+2=a_{n+1}=S_{n+1}-S_n$，$\therefore S_{n+1}=2S_n+2$，$\therefore S_{n+1}+2=2(S_n+2)$，

$\therefore \{S_n+2\}$ 是等比数列且 $q=2$，又 $S_1+2=a_1+2=2$，$\therefore S_n+2=2^n$，$\therefore S_n=2^n-2$，

$\therefore$ 当 $n\ge 2$ 时，$a_n=S_n-S_{n-1}=2^{n-1}$，则有 $\dfrac{a_{n+1}}{a_{n+4}}=\dfrac{1}{8}$，又 $\because \dfrac{S_{n+1}}{S_{2n}}<\dfrac{a_{n+1}}{a_{n+4}}$，$\therefore \dfrac{2^{n+1}-2}{2^{2n}-2}<\dfrac{1}{8}$，

化简得 $2^{2n}-16\cdot 2^n+14>0$，解得 $2^n>8+5\sqrt{2}$ 或 $2^n<8-5\sqrt{2}$，

$\because n\in\mathbf{N}^*$，所以 $2^n>8+5\sqrt{2}$，则 $n_{\min}=4$.

四、解答题（本大题共 6 小题，共 70 分．解答应写出必要文字说明、证明过程或演算步骤．第 17 小题满分 10 分，其他小题满分 12 分）

17. 解：（Ⅰ）若 $b=c$，则 $f(x)=(x-a)(x-b)^2$，所以 $f'(x)=(x-b)^2+(x-a)\cdot 2(x-b)$，…………………2 分

则 $f'(b)=(b-b)^2+(x-a)\cdot 2(b-b)=0$，即曲线 $y=f(x)$ 在点 $(b,f(b))$ 处的切线斜率为 0，

又 $f(b)=(b-a)(b-b)^2=0$，所以所求切线方程为：$y=0$；…………………………………5 分

（Ⅱ）由 $f(x)=(x-a)(x-b)(x-c)$ 得

$f'(x)=(x-b)(x-c)+(x-a)\left[(x-b)(x-c)\right]'=(x-b)(x-c)+(x-a)(x-c)+(x-a)(x-b)$……1 分

所以 $f'(a)=(a-b)(a-c)$，$f'(b)=(b-a)(b-c)$，$f'(c)=(c-a)(c-b)$………………8 分

因此 $\dfrac{1}{f'(a)}+\dfrac{1}{f'(b)}+\dfrac{1}{f'(c)}=\dfrac{1}{(a-b)(a-c)}+\dfrac{1}{(b-a)(b-c)}+\dfrac{1}{(c-a)(c-b)}$

$=\dfrac{1}{a-b}\cdot\left(\dfrac{1}{a-c}-\dfrac{1}{b-c}\right)+\dfrac{1}{(c-a)(c-b)}=\dfrac{1}{a-b}\cdot\dfrac{b-a}{(a-c)(b-c)}+\dfrac{1}{(a-c)(b-c)}$

$=-\dfrac{1}{(a-c)(b-c)}+\dfrac{1}{(a-c)(b-c)}=0$．…………………………………10 分

18. 解：（Ⅰ）依题意，由 $a_n\cdot b_{n+1}-a_{n+1}\cdot b_n-2a_n\cdot a_{n+1}=0$，可得 $a_n\cdot b_{n+1}-a_{n+1}\cdot b_n=2a_n\cdot a_{n+1}$，

两边同时乘以 $\dfrac{1}{a_n\cdot a_{n+1}}$，可得 $\dfrac{b_{n+1}}{a_{n+1}}-\dfrac{b_n}{a_n}=2$，即 $c_{n+1}-c_n=2$，因为 $c_1=\dfrac{b_1}{a_1}=1$，…………3 分

所以数列 $\{c_n\}$ 是以 1 为首项，2 为公差的等差数列，

所以 $c_n=1+2(n-1)=2n-1$，$n\in\mathbf{N}^*$．…………………………………6 分

（Ⅱ）由题意，设等比数列 $\{a_n\}$ 的公比为 q，则 $q=\dfrac{a_2}{a_1}=\dfrac{3}{1}=3$，故 $a_n=1\cdot 3^{n-1}=3^{n-1}$，$n\in\mathbf{N}^*$．

由（Ⅰ）知，$c_n=2n-1$，且 $c_n=\dfrac{b_n}{a_n}$，则 $b_n=c_n\cdot a_n=(2n-1)\cdot 3^{n-1}$，…………………………7 分

所以 $S_n=1\times 3^0+3\times 3^1+\cdots+(2n-1)\times 3^{n-1}$ ①，

$3S_n=1\times 3^1+3\times 3^2+\cdots+(2n-1)\times 3^n$ ②，…………………………………8 分

①-②得：$-2S_n=1+2\times 3^1+2\times 3^2+2\times 3^3+\cdots+2\times 3^{n-1}-(2n-1)3^n$ ……………………9 分

$=1+\dfrac{2\times 3-2\times 3^{n-1}\times 3}{1-3}-(2n-1)\times 3^n=-2-(2n-2)\times 3^n$，……………11 分

所以 $S_n=(n-1)\times 3^n+1$．…………………………………12 分

19. 解：（Ⅰ）$\because EA=EB$，M 是 AB 的中点，$\therefore EM\perp AB$，………………………………1 分

$\because$ 平面 $ABE\perp$ 平面 $ABCD$，平面 $ABE\cap$ 平面 $ABCD=AB$，$EA\subset$ 平面 ABE，

$\therefore EM\perp$ 平面 $ABCD$，………………………………2 分

又 $AD\subset$ 平面 $ABCD$，$\therefore EM\perp AD$．………………………………3 分

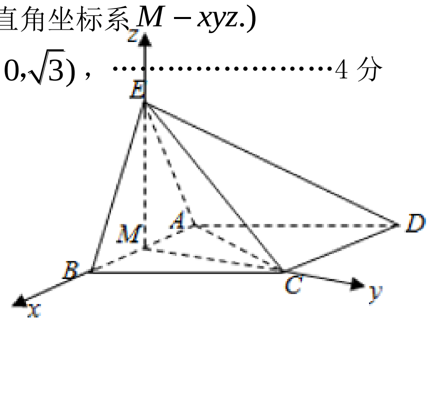
（Ⅱ）$\because EM\perp$ 平面 $ABCD$，$\therefore EM\perp MC$，$\because\triangle ABC$ 是正三角形，

$\therefore MC\perp AB$. $\therefore MB,MC,ME$ 两两垂直, 建立如图所示空间直角坐标系 $M-xyz$.)

则 $M(0,0,0)$，$A(-1,0,0)$，$B(1,0,0)$，$C(0,\sqrt{3},0)$，$E(0,0,\sqrt{3})$，…………………4 分

$\overrightarrow{BC}=(-1,\sqrt{3},0)$，$\overrightarrow{BE}=(-1,0,\sqrt{3})$，

设 $\vec{m}=(x,y,z)$ 是平面 BCE 的一个法向量，



则 $\begin{cases}\vec{m}\cdot\overrightarrow{BC}=-x+\sqrt{3}y=0\\ \vec{m}\cdot\overrightarrow{BE}=-x+\sqrt{3}z=0\end{cases}$，令 $z=1$，得 $\vec{m}=\left(\sqrt{3},1,1\right)$，……………………………6 分

$\because y$ 轴与平面 ABE 垂直，$\therefore \vec{n}=(0,1,0)$ 是平面 ABE 的一个法向量…………………7 分

所以 $\cos\langle\vec{m},\vec{n}\rangle=\dfrac{\vec{m}\cdot\vec{n}}{|\vec{m}|\cdot|\vec{n}|}=\dfrac{1}{\sqrt{5}\times1}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$ 即二面角 $A-BE-C$ 的余弦值为 $\dfrac{\sqrt{5}}{5}$.………8 分

（Ⅲ）假设在线段 CE 上存在点 P，使得直线 PA 与平面 ABE 所成的角为 45°.

$\overrightarrow{AE}=(1,0,\sqrt{3})$，$\overrightarrow{EC}=\left(0,\sqrt{3},-\sqrt{3}\right)$，设 $\overrightarrow{EP}=\lambda\overrightarrow{EC}=\left(0\sqrt{3}\lambda,-\sqrt{3}\lambda\right)$，$\left(0\le\lambda\le1\right)$，

则 $\overrightarrow{AP}=\overrightarrow{AE}+\overrightarrow{EP}=\left(1,\sqrt{3}\lambda,\sqrt{3}-\sqrt{3}\lambda\right)$，……………………………9 分

$\because$ 直线 PA 与平面 ABE 所成的角为 45°，

$\therefore \sin45^\circ=\left|cos\langle\overrightarrow{AP},\vec{n}\rangle\right|=\dfrac{\left|\overrightarrow{AP}\cdot\vec{n}\right|}{\left|\overrightarrow{AP}\right|\cdot|\vec{n}|}=\dfrac{\left|\sqrt{3}\lambda\right|}{\sqrt{1+3\lambda^2+3-6\lambda+3\lambda^2}\times1}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，…………10 分

由 $0\le\lambda\le1$，解得 $\lambda=\dfrac{2}{3}$，……………………………12 分

$\therefore$ 在线段 EC 上存在点 P，使得直线 PA 与平面 ABE 所成的角为 45°，且 $\dfrac{EP}{EC}=\dfrac{2}{3}$.

20. 解：（Ⅰ）由 $\left(a_{n+1}+1\right)\left(a_n+1\right)=2a_n+1$ 可得 $a_{n+1}=\dfrac{a_n}{1+a_n}$，……………………………2 分

$\because a_1=\dfrac{1}{2}>0$，$\therefore a_2=\dfrac{a_1}{1+a_1}>0$，依此类推 $a_n>0$

$\therefore \dfrac{1}{a_{n+1}}=\dfrac{1+a_n}{a_n}=\dfrac{1}{a_n}+1$，$\therefore \dfrac{1}{a_{n+1}}-\dfrac{1}{a_n}=1$，……………………………4 分

$\therefore$ 数列 $\left\{\dfrac{1}{a_n}\right\}$ 是首项为 2，公差为 1 的等差数列，$\therefore \dfrac{1}{a_n}=n+1$，即 $a_n=\dfrac{1}{n+1}$，…………6 分

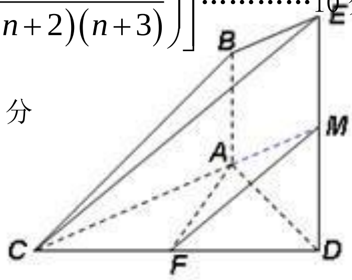
（Ⅱ）$a_n=\dfrac{1}{n+1}$，故 对 $k=1,2,3,\cdots$

$a_ka_{k+1}a_{k+2}=\dfrac{1}{(k+1)(k+2)(k+3)}=\dfrac{1}{2}\left[\dfrac{1}{(k+1)(k+2)}-\dfrac{1}{(k+2)(k+3)}\right]$，…………………8 分

$\therefore a_1a_2a_3+a_2a_3a_4+\cdots+a_na_{n+1}a_{n+2}$

$=\dfrac{1}{2}\left[\left(\dfrac{1}{2\times3}-\dfrac{1}{3\times4}\right)+\left(\dfrac{1}{3\times4}-\dfrac{1}{4\times5}\right)+\cdots+\left(\dfrac{1}{(n+1)(n+2)}-\dfrac{1}{(n+2)(n+3)}\right)\right]$…………10 分

$=\dfrac{1}{2}\left[\dfrac{1}{2\times3}-\dfrac{1}{(n+2)(n+3)}\right]<\dfrac{1}{12}$.……………………………12 分



图(1)

21. 解：（Ⅰ）如图（1），取 DE 的中点 M，连接 AM,FM，

$\because AB\perp$ 平面 ACD，$DE\perp$ 平面 ACD，$\therefore AB//DE$.

$\because AB=EM=\dfrac{1}{2}DE$，$\therefore$ 四边形 $ABEM$，$\therefore AM\ /\!/\ BE$，

又 $\because AM\not\subset$ 平面 BCE，$BE\subset$ 平面 BCE，$\therefore AM\parallel$ 平面 BCE.

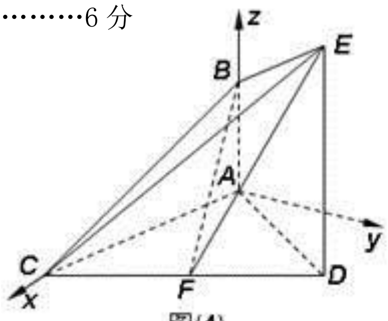
$\because CF=FD$，$DM=ME$，$\therefore ME\parallel CE$，又 $\because MF\not\subset$ 平面 BCE，$CE\subset$ 平面 BCE，

$\therefore MF\parallel$ 平面 BCE，又 $\because AM\cap MF=M$，$\therefore$ 平面 $AMF\parallel$ 平面 BCE，

$\because AF\subset$平面AMF，$\therefore AF\parallel$平面BCE ……………………………5 分

（Ⅱ）以A为原点，分别以AC,AB为x轴、z轴的正方向建立空间直角坐标系$A-xyz$，如图（4），

则$A(0,0,0)$，$B(0,0,2)$，，$F(3,\sqrt{3},0)$，………………………………6 分



图(4)

于是有$\overrightarrow{AB}=(0,0,2)$，$\overrightarrow{BE}=(2,2\sqrt{3},2)$，$\overrightarrow{BF}=(3,\sqrt{3},-2)$，

设平面BEF的一个法向量为$\overrightarrow{n_1}=(x_1,y_1,z_1)$，

则$\begin{cases}2x_1+2\sqrt{3}y_1+2z_1=0\\3x_1+\sqrt{3}y_1-2z_1=0\end{cases}$，

取$y_1=\sqrt{3}$，可得$\overrightarrow{n_1}=(-\frac{9}{5},\sqrt{3},-\frac{6}{5})$ ………………………8 分

设平面$ABED$的一个法向量为$\overrightarrow{n_2}=(x_2,y_2,z_2)$，

则$\begin{cases}2z_2=0\\2x_2+2\sqrt{3}y_2+2z_2=0\end{cases}$，取$y_2=\sqrt{3}$可得，$\overrightarrow{n_2}=(-3,\sqrt{3},0)$，………………………10 分

$\therefore \cos\langle\overrightarrow{n_1},\overrightarrow{n_2}\rangle=\frac{7}{8}$即所求的二面角$F-BE-D$的余弦值为$\frac{7}{8}$. ……………………………12 分

22. 解：（Ⅰ）由题意知$e=\frac{c}{a}=\frac{1}{2}$，$2a=4$，又$a^2=b^2+c^2$，解得$a=2$，$b=\sqrt{3}$，

所以椭圆方程为$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$；　　　　　　　　　　　　………………………………4 分

（Ⅱ）①当两条弦中一条弦所在直线的斜率为0时，另一条弦所在直线的斜率不存在时，

由题意知$|AB|+|CD|=7$，不满足条件；　　　　　　　　　　………………………………5 分

②当两弦所在直线的斜率均存在且不为0时，设直线AB的方程为$y=k(x-1)$，

则直线CD的方程为$y=-\frac{1}{k}(x-1)$，设$A(x_1,y_1)$，$B(x_2,y_2)$，

将直线AB的方程代入椭圆方程中并整理得$\left(3+4k^2\right)x^2-8k^2x+4k^2-12=0$，………6 分

则$x_1+x_2=\frac{8k^2}{3+4k^2}$，$x_1x_2=\frac{4k^2-12}{3+4k^2}$，　　　　　　………………………………7 分

所以$|AB|=\sqrt{k^2+1}|x_1-x_2|=\sqrt{k^2+1}\cdot\sqrt{(x_1+x_2)^2\text{-}4x_1x_2}=\frac{12(k^2+1)}{3+4k^2}$，…………… 8 分

同理，$|CD|=\frac{12\left(\frac{1}{k^2}+1\right)}{3+\frac{4}{k^2}}=\frac{12(k^2+1)}{3k^2+4}$，　　　　　……………………………9 分

所以$|AB|+|CD|=\frac{12(k^2+1)}{3+4k^2}+\frac{12(k^2+1)}{3k^2+4}=\frac{84(k^2+1)^2}{(3+4k^2)(3k^2+4)}$……………………………10 分

$$\geq\frac{84(k^2+1)^2}{\left(\frac{3+4k^2+3k^2+4}{2}\right)^2}=\frac{48}{7},$$

当且仅当$3+4k^2=3k^2+4$即$k=\pm1$时，上式取等号，……………………………8 分

所以直线AB的方程为$x-y-1=0$或$x+y-1=0$. ……………………………12 分