

高三数学参考答案

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.D【解析】由已知选 D.

2.A【解析】设 $z = a + bi$ ，则 $a^2 + (b+2)^2 = a^2 + b^2$ ，故 $b = -1$ ，故选 A.

3.D【解析】由图可知，选 D.

4.C【解析】由已知得 $a_8 = 0$ ，故 $S_{15} = 15a_8 = 0$ ，故选 C.

5.A【解析】由已知得 $L_l = 10 \lg \left(\frac{5^{-10}}{10^{12}} \right) = 10 \times (12 - 10 \lg 5) = 10 \times (2 + 10 \lg 2) \approx 50$ ，故选 A.

6.D【解析】最大面积的截面四边形为等腰梯形 $MNCA$ ，其中 $MN = \sqrt{2}$ ， $AC = 2\sqrt{2}$ ， $AM = CN = \sqrt{5}$ ，高为

$$h = \sqrt{5 - \frac{1}{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}，故面积为 \frac{1}{2}(\sqrt{2} + 2\sqrt{2}) \cdot \frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{9}{2}，所以选 D.$$

7.C【解析】由已知：圆心到直线的距离大于半径，即不妨设 $r > 0$ ， $\frac{r^2}{\sqrt{13}} > r$ ，故 $r > \sqrt{13} = |OP|$ ，故选 C.

8.D【解析】由 $f'(x) = 2e^x \cos x = 0$ ，故 $x_1 = -\frac{3\pi}{2}$ ， $x_2 = -\frac{\pi}{2}$ ，所以 $|x_1 + x_2| = 2\pi$ ；由 $x \in \left(-\frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}\right)$ ， $f'(x) < 0$ ，

所以 $f(x)$ 在区间 (x_1, x_2) 上单调递减； $f(x_1) = e^{-\frac{3\pi}{2}}$ ， $f(x_2) = -e^{-\frac{\pi}{2}}$ ，所以 $f(x_1) + f(x_2) = e^{-\frac{3\pi}{2}} - e^{-\frac{\pi}{2}} < 0$ ，

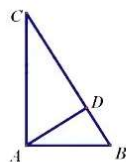
$|f(x_1) - f(x_2)| = e^{-\frac{3\pi}{2}} + e^{-\frac{\pi}{2}} < 1$ ，故选 D.

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，部分选对的得 2 分，有选错的得 0 分.

9.ABD【解析】由已知 $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}| = |\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}| = |\overrightarrow{CB}| = |\overrightarrow{BC}|$ ； $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC} + \frac{1}{4}\overrightarrow{BC} = \frac{3}{4}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AC}$ ；

$\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AB} = \frac{3}{4}|\overrightarrow{AB}|^2$ ， $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AC} = \frac{1}{4}|\overrightarrow{AC}|^2$ ，因为 $|\overrightarrow{AC}|^2 = 3|\overrightarrow{AB}|^2$ ，所以 $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AC}$ ；

故 $\overrightarrow{AD} \cdot (\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}) = 0$ ，即 $\overrightarrow{AD} \perp \overrightarrow{BC}$ ，所以 $|\overrightarrow{AC}| = 2|\overrightarrow{AD}|$ ，故选 ABD.



10.AD【解析】 $a = \log_3 2$ ， $b = \log_4 3$ ，故 $0 < a < 1$ ， $0 < b < 1$ ， $ab = \frac{1}{2}$ ， $a + b > 2\sqrt{ab} = \sqrt{2}$ ，

$\frac{a}{b} = \frac{\log_3 2}{\log_4 3} = \log_3 2 \log_3 4 < \left(\frac{\log_3 2 + \log_3 4}{2}\right)^2 = \left(\frac{\log_3 8}{2}\right)^2 < 1$ ，所以 $a < b < 1$ ，故选 AD.

11.BC【解析】设抛物线 E 方程为 $y^2 = 2px (p > 0)$ ， $l_1: y = k\left(x - \frac{p}{2}\right)$ ，联立得 $ky^2 - 2py - kp^2 = 0$ ，设

$A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ ，则 $y_1 + y_2 = \frac{2p}{k}$ ， $y_1 y_2 = -p^2$ ， $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = x_1 x_2 + y_1 y_2 = \frac{(y_1 y_2)^2}{4p^2} + y_1 y_2 = -\frac{3}{4}p^2 < 0$ ，故

$\angle AOB$ 为钝角, 所以 $l_2: y = -\frac{1}{k}\left(x - \frac{p}{2}\right)$, 与抛物线联立得 $y^2 + 2pk y - p^2 = 0$, 设 $C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$, 则 $y_3 + y_4 = -2pk$, $y_3 y_4 = -p^2$. 同理可得 $\overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{OD} = -\frac{3}{4}p^2$, 故 $\angle COD$ 为钝角, 所以 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{OD}$, $\overrightarrow{FA} \cdot \overrightarrow{FB} = \left(x_1 - \frac{p}{2}\right)\left(x_2 - \frac{p}{2}\right) + y_1 y_2 = \left(1 + \frac{1}{k^2}\right)y_1 y_2 = -p^2\left(1 + \frac{1}{k^2}\right)$, $\overrightarrow{FC} \cdot \overrightarrow{FD} = \left(x_3 - \frac{p}{2}\right)\left(x_4 - \frac{p}{2}\right) + y_3 y_4 = (1+k^2)y_3 y_4 = -p^2(1+k^2)$. 故 $k \neq \pm 1$ 时, $\overrightarrow{FA} \cdot \overrightarrow{FB} \neq \overrightarrow{FC} \cdot \overrightarrow{FD}$. 所以选 BC.

12. BD【解析】由已知设球 O 的半径为 R , 则 $4\pi R^2 = 36\pi$, 所以 $R = 3$. 设底面 ABC 的外接圆心为 O_1 , 可知当 $\triangle ABC$ 为正三角形时, 其面积最大. 设正三角形 ABC 的底面边长为 a , $OO_1 = d$, 三棱锥的高为 h . 则 $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}a\right)^2 + d^2 = 9$, 故 $a^2 = 3(9 - d^2)$. 所以三棱锥的体积: $V \leq \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 h \leq \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 (3 + d) = \frac{\sqrt{3}}{4} (27 + 9d - 3d^2 - d^3)$. 令 $M = 27 + 9d - 3d^2 - d^3$, 由 $M' = -3(d-1)(3+d) = 0$, 得 $d = 1$. 因为 $d \in [0, 3]$, 故当 $d = 1$ 时, M 取最大值, 即三棱锥的体积取的最大值. 此时可求得: $a = 2\sqrt{6}$, 即 $AB = BC = AC = 2\sqrt{6}$, $PA = PB = PC = 2\sqrt{6}$. 三棱锥 $P-ABC$ 为正四面体, 故 $PA \perp BC, PB \perp AC$, 故选 BD.

三、填空题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分.

13. $\frac{3}{10}$ 【解析】甲入选的概率为 $P = \frac{C_3^1}{C_5^3} = \frac{3}{10}$.

14. $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ 【解析】由已知 $f(x) = 2\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$, 所以 $f\left(\frac{\pi}{8}\right) = 2\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$.

15. $\left[\frac{1}{2}, 1\right)$ 【解析】设椭圆 C 的方程为 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$, $PF_1 = r_1, PF_2 = r_2$, 则 $r_1 + r_2 = 2a$, 由余弦定理得 $r_1^2 + r_2^2 - r_1 r_2 = 4c^2$, 故 $r_1 r_2 = \frac{4}{3}(a^2 - c^2)$, 因为 $r_1^2 + r_2^2 \geq 2r_1 r_2$, 即 $r_1^2 + r_2^2 - r_1 r_2 \geq r_1 r_2$, 故 $4c^2 \geq \frac{4}{3}(a^2 - c^2)$, 解得 $e \geq \frac{1}{2}$, 由 $0 < e < 1$, 所以 C 的离心率取值范围是 $\left[\frac{1}{2}, 1\right)$.

16. $(\ln 2, +\infty)$ 【解析】由 $f(x) = \frac{1}{x} + \ln x$, $f'(x) = \frac{x-1}{x^2}$, 设切点为 $\left(x_0, \frac{1}{x_0} + \ln x_0\right)$, 则切线方程为: $y - \left(\frac{1}{x_0} + \ln x_0\right) = \frac{x_0 - 1}{x_0^2}(x - x_0)$, 故 $m = \frac{2}{x_0} - 1 + \ln x_0$ 有两根. 令 $g(x) = \frac{2}{x} - 1 + \ln x$, $g'(x) = \frac{x-2}{x^2}$, $g(x)$ 在 $(0, 2)$ 递减, 在 $(2, +\infty)$ 递增. 因为 $g(x)_{\min} = \ln 2$, 故实数 m 的取值范围是 $(\ln 2, +\infty)$.

四、解答题：本题共 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.【解】(1) 由 $a_n = 2n+1$ ，所以 $a_1 = 3, a_2 = 5$ ，故 $b_2 = 2, b_3 = 4$.

所以等比数列 $\{b_n\}$ 的公比为 $q = \frac{b_3}{b_2} = 2$ ，……………2 分

故 $b_1 = 1$ ，所以 $b_n = 2^{n-1}$ ，即等比数列 $\{b_n\}$ 的通项公式为 $b_n = 2^{n-1}$ ……………4 分

(2) 由已知得：
$$S_m = \frac{(3+2m+1)m}{2} = m(m+2)$$

由 (1) 可知 $T_n = \frac{1-2^n}{1-2} = 2^n - 1$ ……………6 分

由 $T_n = S_m (4 < n \leq 10)$ ，所以 $2^n - 1 = m(m+2)$

即 $\left(2^{\frac{n}{2}} - 1\right)\left(2^{\frac{n}{2}} + 1\right) = m(m+2)$ ，故 $m = 2^{\frac{n}{2}} - 1$ ……………8 分

因为 m 正整数， $4 < n \leq 10$ ，所以 $n = 6, m = 2^3 - 1 = 7$ ，

$n = 8, m = 2^4 - 1 = 15$ ， $n = 10, m = 2^5 - 1 = 31$

故满足条件所有数对为 $(6, 7), (8, 15), (10, 31)$ ……………10 分

18.【解】(1) 由频率分布直方图可知：样本数据在 $[40, 50), [50, 60), [60, 70), [70, 80), [80, 90), [90, 100]$

的频率分别为：0.1, 0.12, 0.16, 0.28, 0.20, 0.14 ……………3 分

故调查表平均值为：

$$5 \times 0.1 + 15 \times 0.12 + 25 \times 0.16 + 35 \times 0.28 + 45 \times 0.20 + 55 \times 0.14 = 0.5 + 1.8 + 4 + 9.8 + 9 + 7.7 = 32.8$$

所以该节目收看观众的平均时间为 32.8 分钟 ……………6 分

(2) 由 (1) 可知观看平均时间不低于 30 分钟的频率为：

$$0.28 + 0.20 + 0.14 = 0.62$$

所以观看平均时间不低于 30 分的样本数为： $150 \times 0.62 = 93$ ……………8 分

由已知可得 2×2 列联表如下：

	不满意	满意	总计
男	27	48	75
女	30	45	75
总计	57	93	150

……………10 分

$$K^2 = \frac{150 \times (30 \times 48 - 27 \times 45)^2}{75 \times 75 \times 93 \times 57} = \frac{150}{589} \approx 0.2547 < 2.706$$

所以没有 90% 的把握认为“满意度与性别有关” ……………12 分

19.【解】(1) 在 $\triangle ABC$ 中,

由正弦定理得: $\frac{BC}{\sin \angle BAC} = \frac{AC}{\sin B}$ ①.....2分

由已知得: $AD \cdot \sin \angle BAC = AB \cdot \sin B$ ②

由①②联立得: $AD \cdot BC = AB \cdot AC$

因为 $AD = BC$, 所以 $AD^2 = AB \cdot AC$.

故 AB, AD, AC 成等比数列.....4分

(2) 在 $\triangle ABC$ 中, 记 A, B, C 的对边分别为 a, b, c ,

故 $AD = BC = a$. 由(1)知: $a^2 = bc$ ③

在 $\triangle ABD$ 中, 设 $\angle ADB = \alpha$, 由已知得 $BD = \frac{2}{3}a$,

由余弦定理得 $c^2 = a^2 + \frac{4}{9}a^2 - \frac{4}{3}a^2 \cos \alpha$ ④.....6分

在 $\triangle ACD$ 中, 设 $\angle ADC = \pi - \alpha$, 由已知得 $CD = \frac{1}{3}a$,

由余弦定理得 $b^2 = a^2 + \frac{1}{9}a^2 + \frac{2}{3}a^2 \cos \alpha$ ⑤

由⑤+④ $\times 2$ 整理得: $c^2 + 2b^2 = \frac{11}{3}a^2$ ⑥.....8分

由③⑥联立整理得: $6b^2 - 11bc + 3c^2 = 0$

解得: $b = \frac{3}{2}c$ 或 $b = \frac{1}{3}c$

当 $b = \frac{1}{3}c$ 时, 可求得 $a = \frac{\sqrt{3}}{3}c$, 所以 $a + b < c$ 故舍去.....10分

当 $b = \frac{3}{2}c$ 时, 可求得 $a = \frac{\sqrt{6}}{2}c$,

在 $\triangle ABC$ 中由余弦定理得 $\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = \frac{\frac{3}{2}c^2 + c^2 - \frac{9}{4}c^2}{2 \cdot \frac{\sqrt{6}}{2}c^2} = \frac{\sqrt{6}}{24}$.

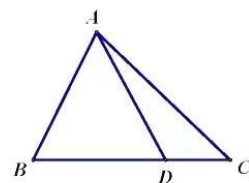
综上: $\cos B = \frac{\sqrt{6}}{24}$ 12分

20.【解】(1) 连接 AD , 由已知 $\triangle ABC$ 为等边三角形, 所以 $AD \perp BC$.

由已知 $DE \perp BC$, 所以 $BC \perp$ 平面 ADE ,2分

又 $AA_1 \subset$ 平面 ADE , $BC \perp AA_1$.

因为 $AA_1 \parallel BB_1$, 所以 $BC \perp BB_1$,



又侧面 BCC_1B_1 为平行四边形，所以侧面 BCC_1B_1 是矩形。……4分

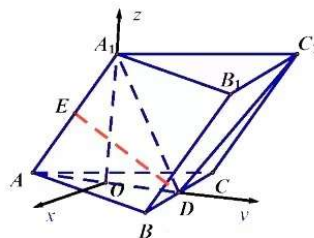
(2) 取 AD 中点 O ，连接 OA_1 。

由已知得 $AA_1 = AD = \sqrt{3}$ 。

因为 $DE \perp AA_1$ ，

所以 $A_1D = AD = \sqrt{3}$ ， $\triangle ADA_1$ 是等边三角形。

故 $A_1O \perp AD$ ，由 (1) 可知 $A_1O \perp BC$ ，



所以 $A_1O \perp$ 平面 ABC 。……6分

以 O 为原点，以 OD, OA_1 所在直线为 y 轴， z 轴建立空间直角坐标系，如图。

故 $A\left(0, -\frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right), D\left(0, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right), A_1\left(0, 0, \frac{3}{2}\right), C\left(-1, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right)$ ，

所以 $\overrightarrow{AA_1} = \left(0, \frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right), \overrightarrow{A_1C_1} = \overrightarrow{AC} = (-1, \sqrt{3}, 0), \overrightarrow{DA_1} = \left(0, -\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$

设平面 A_1C_1D 的法向量为 $n = (x, y, z)$ ，则 $\overrightarrow{A_1C_1} \cdot n = 0, \overrightarrow{DA_1} \cdot n = 0$ 。

故 $\begin{cases} x - \sqrt{3}y = 0 \\ y - \sqrt{3}z = 0 \end{cases}$ ，取 $x = 3, y = \sqrt{3}, z = 1$ ，则 $n = (3, \sqrt{3}, 1)$ 。……9分

直线 AA_1 与平面 A_1C_1D 所成角为 α ，

则 $\sin \alpha = \left| \cos \langle \overrightarrow{AA_1}, n \rangle \right| = \frac{|\overrightarrow{AA_1} \cdot n|}{|\overrightarrow{AA_1}| |n|} = \frac{3}{\sqrt{13} \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{13}$ 。……11分

故 $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{\sqrt{130}}{13}$

所以直线 AA_1 与平面 A_1C_1D 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{130}}{13}$ 。……12分

21. 【解】(1) 设点 P 的坐标为 (x, y) ，由已知得 $x \neq \pm 2$ ，

则直线 AP, BP 的斜率分别为： $k_{AP} = \frac{y}{x+2}, k_{BP} = \frac{y}{x-2}$ 。……2分

由已知 $\frac{y}{x+2} \cdot \frac{y}{x-2} = 1$ ，化简得 $x^2 - y^2 = 4$ 。

故曲线 C 的方程为： $x^2 - y^2 = 4 (y \neq 0)$

所以曲线 C 是除去顶点的双曲线。……4分

(2) 设直线 l 与 C 相切的切点坐标为 $(x_0, y_0) (y_0 \neq 0)$ ，斜率为 k

则直线 l 的方程为： $y - y_0 = k(x - x_0)$ ，与 $x^2 - y^2 = 4$ 联立整理得：

$$(1-k^2)x^2 - 2k(y_0 - kx_0)x - (y_0 - kx_0)^2 - 4 = 0$$

由已知 $k^2 \neq 1$, 且上方程有两个相等的实数根,

$$\text{故 } 4k^2(y_0 - kx_0)^2 + 4(1-k^2)[(y_0 - kx_0)^2 + 4] = 0$$

$$\text{化简得: } (x_0^2 - 4)k^2 - 2x_0y_0k + y_0^2 + 4 = 0 \text{ ①} \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$

$$\text{又 } x_0^2 - y_0^2 = 4, \text{ 即 } x_0^2 - 4 = y_0^2, \quad y_0^2 + 4 = x_0^2 \text{ ②}$$

$$\text{由①②得, } y_0^2k^2 - 2x_0y_0k + x_0^2 = 0, \text{ 即 } (y_0k - x_0)^2 = 0, \text{ 所以 } k = \frac{x_0}{y_0}$$

故直线 l 的方程为: $x_0x - y_0y = 4 \dots\dots\dots 8 \text{ 分}$

双曲线 C 的两条渐近线方程为 $y = x, y = -x$, 所以 $\triangle OMN$ 为直角三角形.

$$\text{不妨设 } x_0x - y_0y = 4 \text{ 与 } y = x \text{ 交点为 } M, \text{ 解得 } M\left(\frac{4}{x_0 - y_0}, \frac{4}{x_0 - y_0}\right),$$

$$\text{同理, 设 } x_0x - y_0y = 4 \text{ 与 } y = -x \text{ 交点为 } N, \text{ 解得 } N\left(\frac{4}{x_0 + y_0}, \frac{4}{x_0 + y_0}\right) \dots\dots\dots 10 \text{ 分}$$

$$\text{可求得: } |OM| = \frac{4\sqrt{2}}{|x_0 - y_0|}, \quad |ON| = \frac{4\sqrt{2}}{|x_0 + y_0|},$$

$$\text{所以 } \triangle OMN \text{ 的面积 } S = \frac{1}{2}|OM||ON| = \frac{1}{2} \cdot \frac{4\sqrt{2}}{|x_0 + y_0|} \cdot \frac{4\sqrt{2}}{|x_0 - y_0|} = \frac{16}{|x_0^2 - y_0^2|} = 4$$

故 $\triangle OMN$ 的面积为定值. $\dots\dots\dots 12 \text{ 分}$

22. 【解】(1) 函数 $f(x)$ 的定义域为 $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$, $f'(x) = e^x - \frac{1}{x^2}$

$$\text{记 } g(x) = f'(x), \text{ 则 } g'(x) = e^x + \frac{2}{x^3} = \frac{x^3e^x + 2}{x^3} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

当 $x \in (0, +\infty)$ 时, $g'(x) > 0$, 故 $g(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上单调递增. $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

$$\text{当 } x \in (-\infty, 0) \text{ 时, 记 } \varphi(x) = x^3e^x + 2, \quad \varphi'(x) = x^2(x+3)e^x.$$

所以 $x \in (-\infty, -3)$ 时, $\varphi'(x) < 0$, $\varphi(x)$ 递减; $x \in (-3, 0)$ 时, $\varphi'(x) > 0$, $\varphi(x)$ 递增.

$$\varphi(x) \text{ 的极小值为 } \varphi(-3) = 2 - \left(\frac{3}{e}\right)^3 > 0, \text{ 故 } \varphi(x) > 0.$$

故 $g'(x) < 0$, 所以 $g(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上单调递减.

综上: 故 $f'(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上单调递增, 在 $(-\infty, 0)$ 上单调递减. $\dots\dots\dots 5 \text{ 分}$

$$(2) \text{ 令 } F(x) = f(x) - ax = e^x + \frac{1}{x} - ax, \quad F'(x) = f'(x) - a = e^x - \frac{1}{x^2} - a$$

问题等价于 $F(x)$ 有三个零点 x_1, x_2, x_3 , $x_1 < 0 < x_2 < 1 < x_3$

当 $a \leq 0$ 时, 因为 $x > 0$, 故 $F(x) > 0$, 此时 $F(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 无零点;6 分

当 $a > 0$ 时, 由 (1) 可知 $F'(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上单调递增.

由指数函数性质可知: $x \rightarrow 0, F'(x) \rightarrow -\infty; x \rightarrow +\infty, F'(x) \rightarrow +\infty$

故存在 $x_0 > 0$, 使得 $F'(x_0) = 0$.

$x \in (0, x_0)$, $F'(x) < 0$, $F(x)$ 单调递减;

$x \in (x_0, +\infty)$, $F'(x) > 0$, $F(x)$ 单调递增.

①若 $a = e + 1$, 则 $F(1) = e + 1 - a = 0$, 不符合题意;8 分

②若 $0 < a < e + 1$, $F(1) = e + 1 - a > 0$.

当 $x_0 \geq 1$ 时, $x \in (0, 1)$, $F(x) > 0$, 不符合题意.

当 $x_0 < 1$ 时, $x \in (1, +\infty)$, $F(x) > 0$, 不符合题意.9 分

③若 $a > e + 1$, 则 $F(1) = e + 1 - a < 0$, $F'(1) = e - 1 - a < 0$, 所以 $x_0 > 1$.

又 $x \rightarrow 0, F(x) \rightarrow +\infty; x \rightarrow +\infty, F(x) \rightarrow +\infty$,

故存在 $0 < x_2 < 1 < x_3$, 使得 $F(x_2) = F(x_3) = 0$10 分

此时当 $x < 0$ 时, $F'(x) < e^x - a < 1 - a < 0$,

故 $F(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上单调递减,

由 $F(-1) = e^{-1} - 1 + a > 0$, $F\left(-\frac{1}{a}\right) = e^{-\frac{1}{a}} - a + 1 < e^{-\frac{1}{a}} - e < 0$

故存在 $x_1 < 0$, 使得 $F(x_1) = 0$

所以当 $a > e + 1$ 时, $F(x)$ 有三个零点 x_1, x_2, x_3 , $x_1 < 0 < x_2 < 1 < x_3$.

综上: 实数 a 的取值范围是 $(e + 1, +\infty)$12 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](http://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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线