



石景山区 2021 年初三统一练习 数学试卷答案及评分参考

阅卷须知：

1. 为便于阅卷，本试卷答案中有关解答题的推导步骤写得较为详细，阅卷时，只要考生将主要过程正确写出即可。
2. 若考生的解法与给出的解法不同，正确者可参照评分参考相应给分。
3. 评分参考中所注分数，表示考生正确做到此步应得的累加分数。

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	C	D	D	B	B	B	C

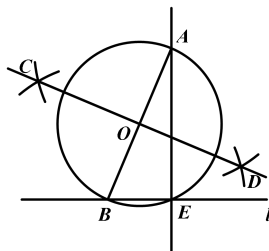
二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

- | | | |
|---|--------------------|--------------------|
| 9. $x \geq 5$ | 10. $(3x+y)(3x-y)$ | 11. $-\frac{1}{8}$ |
| 12. $\frac{1}{2}$ | 13. 25° | 14. $3\sqrt{3}$ |
| 15. 答案不唯一，如：从 2011 年至 2019 年，该市常住人口逐年增加 | | 16. 12 |

三、解答题（本题共 68 分，第 17-22 题，每小题 5 分，第 23-26 题，每小题 6 分，第 27-28 题，每小题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 解：原式 $= 2 + 2\sqrt{2} + 5 - 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$ 4 分
 $= 7$5 分
18. 解：解不等式①，得 $x > -2$2 分
 解不等式②，得 $x \geq 2$4 分
 \therefore 原不等式组的解集为 $x \geq 2$5 分

19. (1) 补全图形如图所示：



-3 分
- (2) OB ;4 分
 直径所对的圆周角是直角.5 分

20. (1) 证明: $\because \Delta = b^2 - 4ac$ 1分
 $= (k+3)^2 - 4 \times 3k$
 $= (k-3)^2.$

\because 无论 k 取何值时, $(k-3)^2 \geq 0$,
 \therefore 原方程总有两个实数根.2分

(2) 解: \because 原方程可化为 $(x+3)(x+k) = 0$,
 $\therefore x_1 = -3, x_2 = -k.$ (亦可用求根公式求出两根)4分

\because 该方程有一个根大于 1,
 $\therefore -k > 1.$
 $\therefore k < -1.$ 5分

21. (1) 证明: \because 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore AD \parallel BC, AD = BC.$

$\because E, F$ 分别是 AD, BC 的中点,

$\therefore ED = \frac{1}{2}AD, FC = \frac{1}{2}BC.$

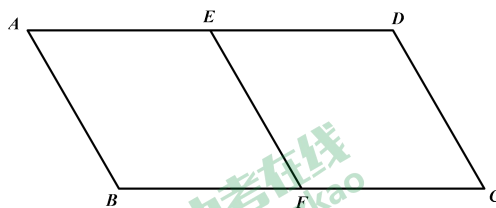
$\therefore ED = FC.$

\therefore 四边形 $EFCD$ 是平行四边形.

$\because BC = 2CD,$

$\therefore CF = CD.$

\therefore 四边形 $EFCD$ 是菱形.3分



(2) 2;4分

$2\sqrt{3}.$ 5分

22. 解: (1) \because 点 $P(4, b)$ 在直线 $l: y = x - 3$ 上,

$\therefore b = 1.$ 1分

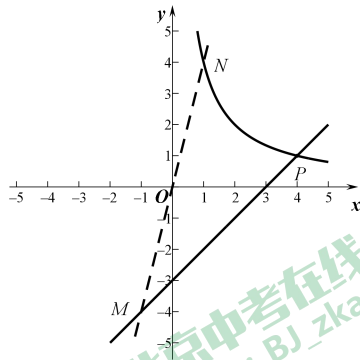
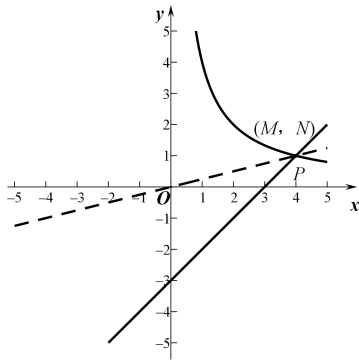
\because 点 $P(4, 1)$ 在函数 $y = \frac{a}{x} (x > 0)$ 的图象上,

$\therefore a = 4.$

$\therefore a = 4, b = 1.$ 2分

(2) $\frac{1}{4} < k < 4$ 且 $k \neq 1.$ 5分





23. (1) 证明: $\because D$ 为 AC 中点,

$$\therefore OD \perp AC.$$

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的切线,

$$\therefore OA \perp AB.$$

$$\because AB = AC,$$

$$\therefore \angle B = \angle ACB.$$

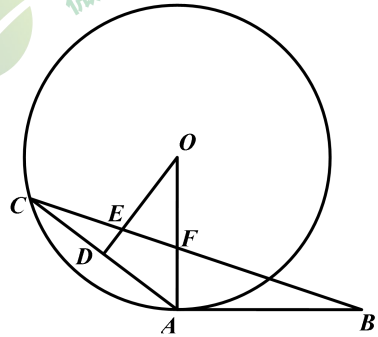
$$\therefore \angle AFB = \angle DEC.$$

$$\therefore \angle OFE = \angle AFB, \quad \angle OEF = \angle DEC,$$

$$\therefore \angle OFE = \angle OEF.$$

$$\therefore OE = OF.$$

.....3 分



(2) 解: 由 (1) 可证 $\triangle CDE \sim \triangle BAF$.

$$\therefore \frac{DE}{AF} = \frac{CD}{BA} = \frac{CD}{AC} = \frac{1}{2}.$$

设 $DE = x$, 则 $AF = 2x$.

在 $\text{Rt}\triangle OAD$ 中, $\angle ODA = 90^\circ$, $\sin \angle AOD = \frac{3}{5}$,

$$\therefore \cos \angle AOD = \frac{OD}{OA} = \frac{4}{5}.$$

$$\therefore OE = OF = 3,$$

$$\therefore \frac{3+x}{3+2x} = \frac{4}{5}.$$

解得 $x = 1$. (经检验, $x = 1$ 是所列方程的根)

$$\therefore DE = 1, \quad AF = 2.$$

$$\therefore OA = 5.$$

$$\therefore AD = 3.$$

$$\therefore AB = AC = 2AD = 6.$$

在 $\text{Rt}\triangle ABF$ 中, $\angle FAB = 90^\circ$, $AF = 2$, $AB = 6$,

$$\therefore BF = 2\sqrt{10}.$$

.....6 分

24. 解: $PM = PN$; $PM + PN = a$2分

点 P 到 DE 的距离 PH 与 a 的数量关系为 $PH = \frac{\sqrt{3}}{6}a$3分

证明: 连接 PB , 过点 P 作 $PH \perp DE$ 于点 H .

$\because DP$ 平分 $\angle ADE$, $PM \perp BA$,

$\therefore PM = PH$.

易得 $DM = DH$.

同理可证 $PH = PN$, $EH = EN$.

$\therefore PM = PN$, $MB = NB = \frac{1}{2}a$.

又 $\because PM \perp BA$, $PN \perp BC$,

$\therefore BP$ 平分 $\angle ABC$.

在 $Rt\triangle PMB$ 中, $\angle PBM = 30^\circ$,

$\therefore PM = MB \cdot \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{6}a$.

即 $PH = \frac{\sqrt{3}}{6}a$6分

25. 解: (1) 同意, 平均数容易受到极端数据的影响;2分

不同意, 平均数与每一个数据都有关.2分

(2) 7.86;4分

②③.6分

26. 解: (1) $y = -x^2 + 2mx - m^2 + 2m + 1$

$= -(x - m)^2 + 2m + 1$.

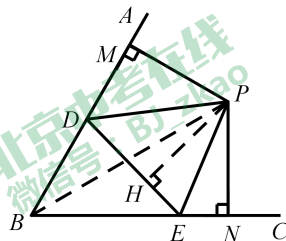
\therefore 顶点 A 的坐标为 $(m, 2m + 1)$2分

(2) \because 射线 OA 与 x 轴所成的锐角为 45° ,

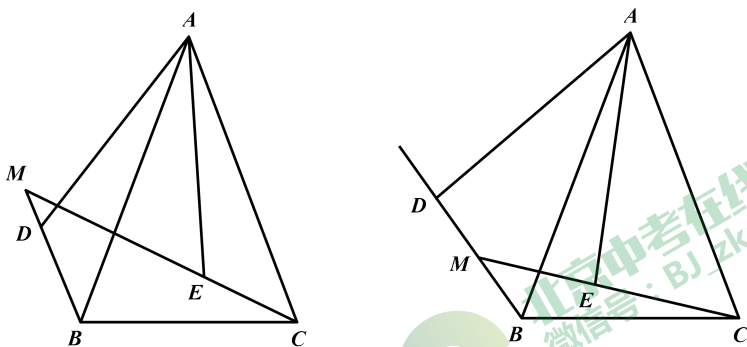
$\therefore |m| = |2m + 1|$.

$\therefore m = -1$ 或 $m = -\frac{1}{3}$4分

(3) $0 \leq m \leq 8$ 且 $m \neq 2$6分



27. 解：(1) 补全图形如图所示（两种情况画出一种即可）……………2分



(2) $\angle ADM = \angle AEM$ 或 $\angle ADM + \angle AEM = 180^\circ$. ……………4分

(3) 线段 MC , AE , BD 之间的数量关系是: $MC = AE + BD$. ……………5分

证明: 由作图可知 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$.

$$\therefore \angle ADB = \angle AEC, AD = AE, BD = CE.$$

$$\therefore \angle ADM = \angle AEM.$$

$$\therefore DE \text{ 平分 } \angle ADB,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle BDE.$$

$$\therefore AD = AE,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle AED.$$

$$\therefore \angle BDE = \angle AED.$$

$$\therefore AE \parallel BM.$$

$$\therefore \angle DAE = \angle ADM, \angle AEM = \angle M.$$

$$\text{又} \because \angle AEM = \angle ADM,$$

$$\therefore \angle DAE = \angle AEM, \angle ADM = \angle M.$$

$$\therefore OE = OA, OM = OD.$$

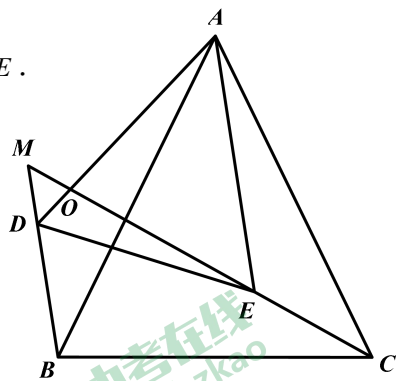
$$\therefore OE + OM = OA + OD.$$

$$\therefore EM = AD = AE.$$

$$\therefore MC = EM + CE,$$

$$\therefore MC = AE + BD.$$

……………7分



28. 解: (1) ① $k = \frac{\sqrt{2}}{2}$;1分

②由题意得 $AB = \sqrt{2}$, AB 的垂直平分线交 y 轴于点 O .

当点 $C(0, c)$ 在点 O 上方时, $AC < BC$.

$$\therefore k = \frac{AC}{AB} = \sqrt{2}.$$

$$\therefore AC = 2.$$

$$\therefore c = 3.$$

当点 C 在点 O 下方时, $BC < AC$.

$$\therefore k = \frac{BC}{AB} = \sqrt{2}.$$

$$\therefore BC = 2.$$

$$\therefore OC = \sqrt{3}$$

$$\therefore c = -\sqrt{3}.$$

综上所述, c 的值为 3 或 $-\sqrt{3}$4分

(2) $-\frac{9}{2} \leq m \leq \frac{\sqrt{2}}{2} - 4$ 或 $-\frac{5}{2} \leq m \leq \frac{\sqrt{2}}{2} - 2$7分

