

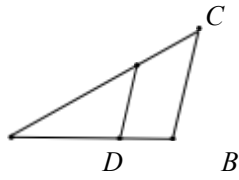
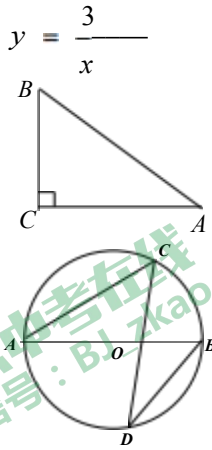
房山区 2021— 2022 学年度第一学期（中学）期末考试

九年级数学

考 生 须 知	1. 本试卷共8 页， 共三道大题， 28 道小题， 满分100 分。考试时间120 分钟。 2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、姓名和准考证号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上， 在试卷上作答无效。 4. 在答题卡上，选择题、作图题用2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束， 请将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。
------------------	---

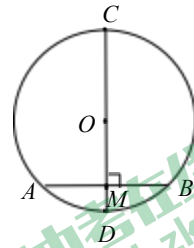
一、选择题（本题共8 道小题， 每小题2 分， 共16 分），下面各题均有四个选项， 其中 只有一个符合题意的。

1. 抛物线 $y = (x - 3)^2 - 1$ 的对称轴是
- A. 直线 $x = 3$ B. 直线 $x = -3$ C. 直线 $x = 1$ D. 直线 $x = -1$
2. 若反比例函数的图象经过点 $(3, -2)$ ，则该反比例函数的表达式为
- A. $y = \frac{6}{x}$ B. $y = \frac{6}{-x}$ C. $y = \frac{3}{x}$ D. $y = \frac{3}{-x}$
3. 如图， 在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AB = 5$ ， $BC = 3$ ，则 $\tan A$ 的值为
- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{5}{3}$
4. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， 点 C, D 在 $\odot O$ 上，若 $\angle ABD = 50^\circ$ ， 则 $\angle ACD$ 的大小为
- A. 25° B. 30° C. 40° D. 50°
5. 把抛物线 $y = (x+5)^2 + 3$ 向上平移 1 个单位长度， 则平移后所得抛物线的表达式为
- A. $y = (x+5)^2 + 4$ B. $y = (x+5)^2 + 2$ C. $y = (x+6)^2 + 3$ D. $y = (x+4)^2 + 3$
6. 如图所示，点 D, E 分别在 $\triangle ABC$ 的 AB, AC 边上，且 $DE \parallel BC$ 。如果 $AD : DB = 2 : 1$ ，那么 $AE : AC$ 等于
- A. $2 : 3$ B. $2 : 5$ C. $3 : 5$ D. $3 : 2$



7. 如图, DC 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $AB \perp CD$ 于 M , 则下列结论不一定成立的是

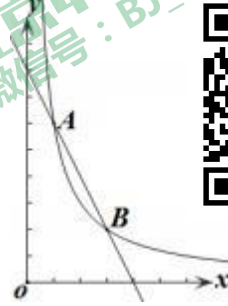
- A. $AM=BM$ B. $CM=DM$
 C. $\widehat{AC}=\widehat{BC}$ D. $\widehat{AD}=\widehat{BD}$



8. 如图, 一次函数 $y = -2x + 8$ 与反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ ($x > 0$) 的

图象交于 $A(1, 6)$, $B(3, 2)$ 两点. 则使 $-2x + 8 < \frac{6}{x}$ 成立的 x 的取值范围是

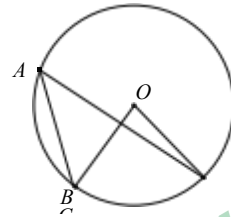
- A. $x < 1$ B. $x > 3$
 C. $1 < x < 3$ D. $0 < x < 1$ 或 $x > 3$



二、选择题 (本题共8道小题, 每小题2分, 共16分)

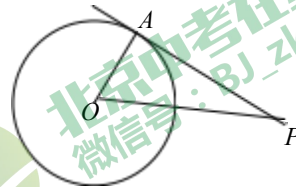
9. 已知 $\triangle ABC$, $\sin A = \frac{1}{2}$, 则 $\angle A =$ _____ $^\circ$.

10. 已知一个扇形的半径是 1, 圆心角是 120° , 则这个扇形的面积是 _____.



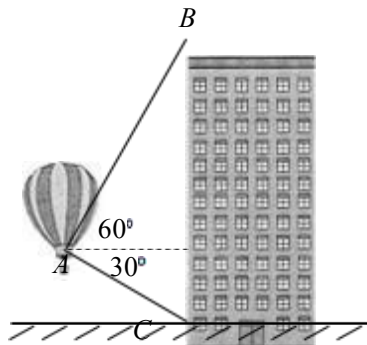
11. 如图, 在 $\odot O$ 中, $\angle BOC = 80^\circ$, 则 $\angle A =$ _____ $^\circ$.

12. 如图, PA 是 $\odot O$ 的切线, A 是切点. 若 $\angle APO = 25^\circ$, 则 $\angle AOP =$ _____ $^\circ$.



13. 已知二次函数 $y = -x^2 + 6$ 的图象上两点 $A(a_1, b_1)$, $B(a_2, b_2)$, 若 $a_1 < a_2 < 0$, 则 b_1 “>”, “<” 或 “=”). b_2 (填

14. 如图, 热气球的探测器显示, 从热气球看一栋高楼顶部的仰角为 60° , 看这栋高楼底部的俯角为 30° , 热气球与高楼的水平距离为 60m, 这栋楼的高度是 _____ m.



15. 下面是“过圆外一点作圆的切线”的尺规作图过程.

已知: $\odot O$ 和 $\odot O$ 外一点 P .
 求作: 过点 P 的 $\odot O$ 的切线.
 作法: 如图,
 (1) 连接 OP ;
 (2) 分别以点 O 和点 P 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}OP$ 的长为半径作弧, 两弧相交于 M, N 两点;
 (3) 作直线 MN , 交 OP 于点 C ;
 (4) 以点 C 为圆心, CO 的长为半径作圆, 交 $\odot O$ 于 A, B 两点;
 (5) 作直线 PA, PB .
 直线 PA, PB 即为所求作 $\odot O$ 的切线.

完成如下证明:

证明: 连接 OA, OB ,

$\because OP$ 是 $\odot C$ 直径, 点 A 在 $\odot C$ 上

$\therefore \angle OAP = 90^\circ$ () (填推理的依据).

$\therefore OA \perp AP$.

又 \because 点 A 在 $\odot O$ 上,

\therefore 直线 PA 是 $\odot O$ 的切线 () (填推理的依据).

同理可证直线 PB 是 $\odot O$ 的切线.



16. 从地面竖直向上抛出一小球, 小球的高度 h (单位: m) 与小球的运动时间 t (单位: s) 之间的关系式是 $h = 30t - 5t^2$ ($0 \leq t \leq 6$). 小球运动的时间是 _____ s 时, 小球最高; 小球运动中的最大高度是 _____ m.

三、解答题(本题共 12道小题, 第17—22题, 每题5分, 第23—26题, 每题6分, 第 27—28题每题7分, 共68分)

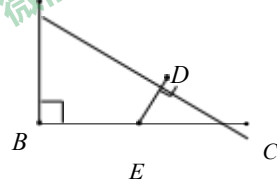
17. 计算: $\sin 30^\circ + \tan 45^\circ - \cos 60^\circ$.

18. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle B=90^\circ$, 点 D 在 AC 边上, $DE \perp AC$ 交 BC 于点 E .

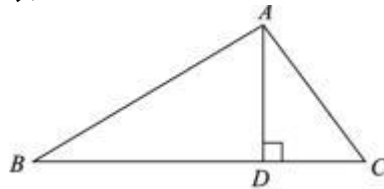
求 证 :

$$\triangle CDE \sim \triangle CBA$$

A



19. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B=30^\circ$, $\tan C = \frac{4}{3}$, $AD \perp BC$ 于点 D . 若 $AD=4$, 求 BC 的长.



20. 在平面直角坐标系 xOy 中, 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象经过点 $A(2, 3)$ 和

点 $B(-2, m)$, 求 m 的值.



21. 在平面内, 给定不在同一直线上的点 A, B, C , 如图所示. 点 O 到点 A, B, C 的距离均等于 r (r 为常数), 到点 O 的距离等于 r 的所有点组成图形 G , $\angle ABC$ 的平分线交图形 G 于点 D , 连接 AD, CD .

求证: $AD=CD$.

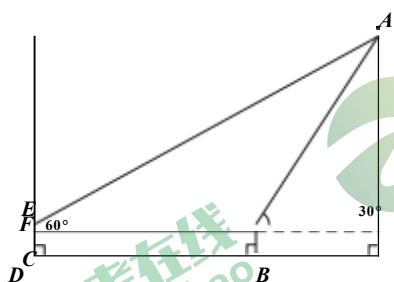


B

C

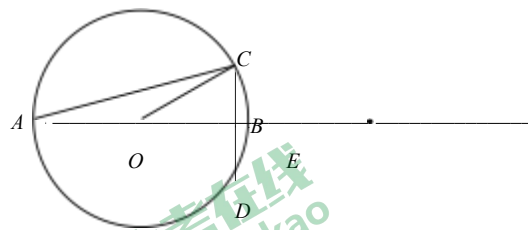
A

22. 在数学活动课上，老师带领学生去测量位于良乡的昊天塔的高度。如图，在C处用高1.2米的测角仪CE测得塔顶A的仰角为 30° ，向塔的方向前进40米到达D处，在D处测得塔顶A的仰角为 60° ，求昊天塔的高约为多少米？（结果精确到1米， $\sqrt{3} \approx 1.73$ ， $\sqrt{2} \approx 1.41$ ）



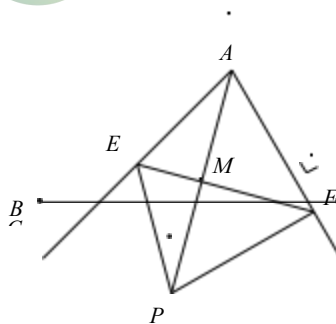
23. 如图，AB是 $\odot O$ 的直径，弦 $CD \perp AB$ 于E， $\angle A = 15^\circ$ ， $AB = 4$ 。求弦CD的长。

□__



24. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = 4\sqrt{2}$ ， $\angle B = 45^\circ$ ， $\angle C = 60^\circ$ 。点E为线段AB的中点，点F是AC边上任一点，作点A关于线段EF的对称点P，连接AP，交EF于点M。连接

EP, FP. 当 $PF \perp AC$ 时，求AP的长。

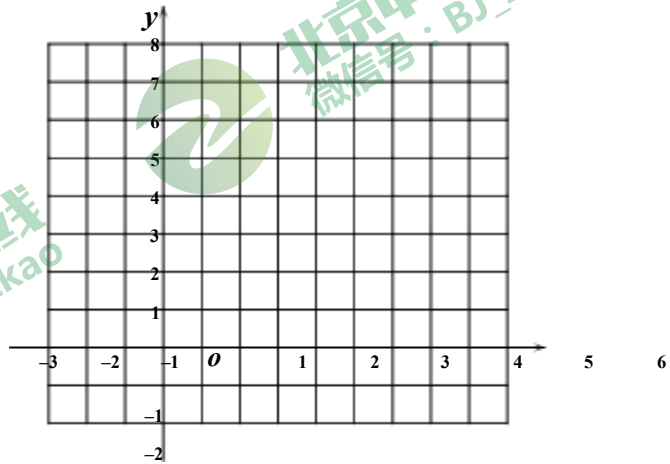


25. 在平面直角坐标系 xOy 中的第一象限内，点 $A(2, 4)$ 在双曲线 $y_1 = \frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 上.

(1) 求 m 的值;

(2) 已知点 P 在 x 轴上，过点 P 作平行于 y 轴的直线与 $y_1 = \frac{m}{x}$ ， $y_2 = x$ 的图象分

别相交于点 N, M ，点 N, M 的距离为 d_1 ，点 N, M 中的某一点与点 P 的距离为 d_2 ，如果 $d_1 = d_2$ ，在下图中画出示意图并且直接写出点 P 的坐标.

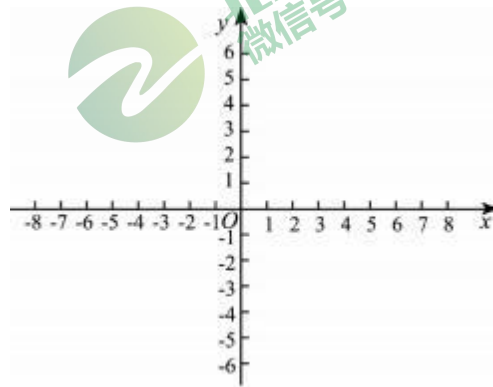


7 8 9 x

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = ax^2 + bx + 3a$ 上有两点 $A(-1, 0)$ 和点 $B(x, x+1)$.

(1) 用等式表示 a 与 b 之间的数量关系，并求抛物线的对称轴;

(2) 当 $3\sqrt{2} \leq AB \leq 5\sqrt{2}$ 时，结合函数图象，求 a 的取值范围.

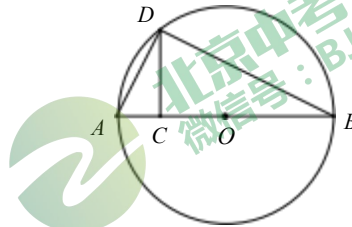


27. 如图，点 C 是 $\odot O$ 直径 AB 上一点，过 C 作 $CD \perp AB$ 交 $\odot O$ 于点 D ，连接 DA, DB 。

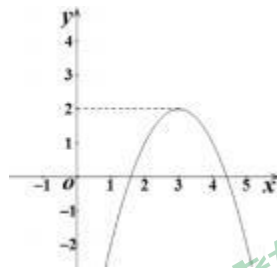
(1) 求证: $\angle ADC = \angle ABD$;

(2) 连接 DO ，过点 D 做 $\odot O$ 的切线，交 BA 的延长线于点 P 。

若 $AC=3$ ， $\tan \angle PDC = \frac{4}{3}$ ，求 BC 的长。



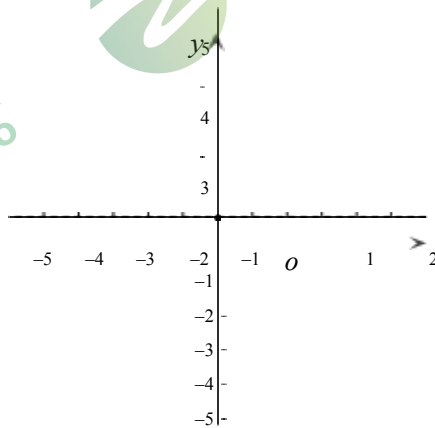
28. 对某一个函数给出如下定义: 如果存在实数 M ，对于任意的函数值 y ，都满足 $y \leq M$ ，那么称这个函数是有上界函数。在所有满足条件的 M 中，其最小值称为这个函数的上确界。例如，图中的函数 $y = -(x-3)^2 + 2$ 是有上界函数，其上确界是 2。



(1) 函数① $y = x^2 + 2x + 1$ 和② $y = 2x - 3 (x \leq 2)$ 中是有上界函数的为 (只填序号即可) 其上确界为 _____;

(2) 如果函数 $y = -x + 2 (a \leq x \leq b, b > a)$ 的上确界是 b ，且这个函数的最小值不超过 $2a + 1$ ，求 a 的取值范围;

(3) 如果函数 $y = x^2 - 2ax + 2 (1 \leq x \leq 5)$ 是以 3 为上确界的有上界函数，求实数 a 的值。



房山区 2021—2022 学年度第一学期期末考试

九年级数学试卷参考答案及评分标准

一、选择题 (本题共 8 道小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	B	B	D	A	C	B	D

二、填空题 (本题共 8 道小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

9. 30; 10. $\frac{\pi}{3}$; 11. 40; 12. 65;

13. <; 14. $80\sqrt{3}$; 15. 直径所对圆周角是直角,
经过半径的外端, 并且垂直于这条半径的直线是圆的切线;

16. 3, 45.

三、解答题 (本题共 12 道小题, 第 17—22 题, 每题 5 分, 第 23—26 题, 每题 6 分, 第 27—28 题每题 7 分, 共 68 分)

17. 解: 原式 $= \frac{1}{2} + 1 - \frac{1}{2}$ 3 分
 $= 1$ 5 分

18. 证明:

$\because DE \perp AC$

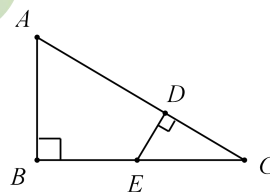
$\therefore \angle EDC = 90^\circ$ 2 分

$\because \angle B = 90^\circ$

$\therefore \angle EDC = \angle B$ 4 分

又 $\because \angle C = \angle C$

$\therefore \triangle CDE \sim \triangle CBA$ 5 分



19. 解: $\because AD \perp BC$

$\therefore \angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$ 1 分

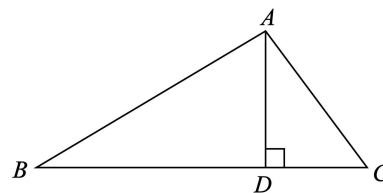
在 $Rt\triangle ADC$ 中,

$\because \tan C = \frac{AD}{DC} = \frac{4}{3}, AD = 4$

$\therefore DC = 3$ 2 分

在 $Rt\triangle ADB$ 中,

$\because \angle B = 30^\circ, \tan B = \frac{AD}{BD}$



$$\therefore BD = \frac{AD}{\tan B} = \frac{4}{\tan 30^\circ} = 4\sqrt{3} \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\therefore BC = DC + BD = 3 + 4\sqrt{3} \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

20. 解: \because 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象经过点 $A(2, 3)$

$$\therefore 3 = \frac{k}{2}$$

解得, $k = 6 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$

$$\therefore \text{反比例函数表达式为 } y = \frac{6}{x}$$

\because 反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 的图象经过点 $B(-2, m)$

$$\therefore m = \frac{6}{-2} = -3 \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

21. 证明: 如图, $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

$\because BD$ 平分 $\angle ABC$

$$\therefore \angle ABD = \angle CBD$$

$$\therefore \widehat{AD} = \widehat{CD}$$

$$\therefore AD = CD \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

22. 解: 设 EF 的延长线交 AB 于点 M , 根据题意

$$\because \angle AEF = 30^\circ, \angle AFM = 60^\circ$$

$$\therefore \angle EAF = 30^\circ$$

$$\therefore EF = AF$$

$$\therefore CD = EF = 40$$

$$\therefore AF = 40 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

在 $\text{Rt}\triangle AFM$ 中, $AF = 40, \angle AFM = 60^\circ$

$$\therefore \sin 60^\circ = \frac{AM}{AF}$$

$$\therefore AM = \sin 60^\circ \cdot AF = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 40 = 20\sqrt{3}$$

$$\therefore AB = AM + MB = 20\sqrt{3} + 1.2 \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\because \sqrt{3} \approx 1.73$$

$$\therefore AB \approx 36 \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

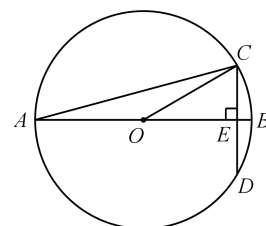
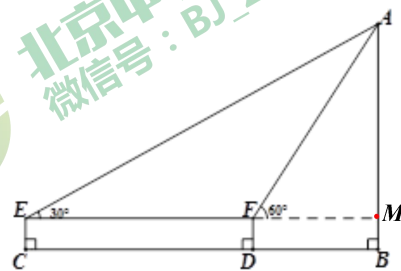
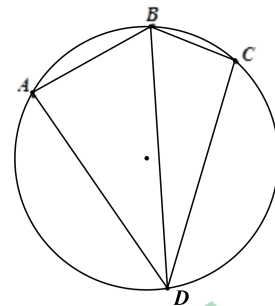
23. 解: \because 在 $\odot O$ 中, $\angle A = 15^\circ$

$$\therefore \angle COB = 30^\circ$$

$$\because AB = 4$$

$$\therefore OC = 2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

在 $\text{Rt}\triangle COE$ 中, $OC = 2, \angle COB = 30^\circ$



$\therefore CE=1$ 4分

$\therefore AB$ 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $CD \perp AB$ 于 E

$\therefore 2CE=CD$

$\therefore CD=2$ 6分

24.解: 如图, EF 与 AP 相交于点 M

\therefore 点 A , 点 P 关于线段 EF 对称

$\therefore EF$ 垂直平分 AP

$\therefore \triangle AMF \cong \triangle PMF$

$\therefore \angle AFM = \angle PFM$

$\therefore PF \perp AC$

$\therefore \angle AFM = \angle PFM = 45^\circ$ 2分

$\therefore \angle B = 45^\circ, \angle C = 60^\circ$

$\therefore \angle BAC = 75^\circ$

$\therefore \angle AEF = 60^\circ$ 3分

$\therefore AB = 4\sqrt{2}$, 点 E 为线段 AB 的中点

$\therefore AE = 2\sqrt{2}$ 4分

在 $Rt\triangle AME$ 中, $\angle AEF = 60^\circ, AE = 2\sqrt{2}$

$\therefore AM = \sqrt{6}$ 5分

$\therefore AP = 2AM = 2\sqrt{6}$ 6分

25.解: (1) \therefore 点 $A(2, 4)$ 在双曲线 $y_1 = \frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 上

$\therefore m = 8$ 2分

(2) $P_1(2, 0), P_2(4, 0)$ 6分

26.解: (1) \therefore 点 $A(-1, 0)$ 在抛物线 $y = ax^2 + bx + 3a$ 上

$\therefore 0 = a - b + 3a$

$\therefore 4a = b$ 1分

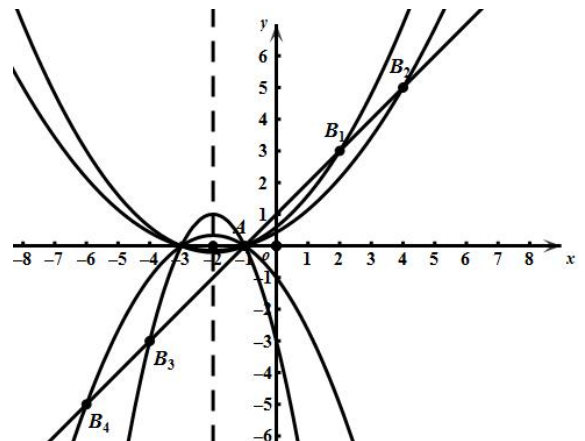
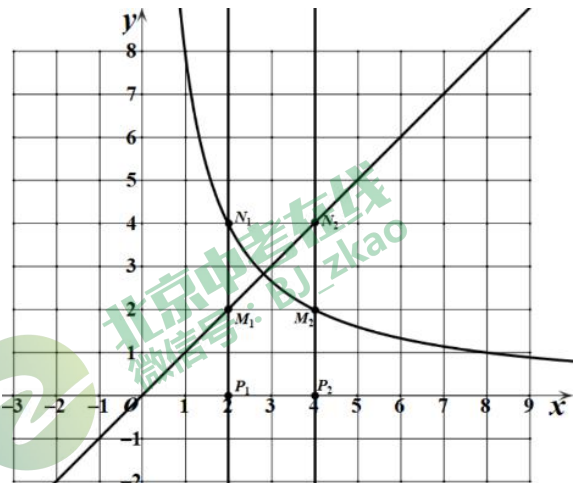
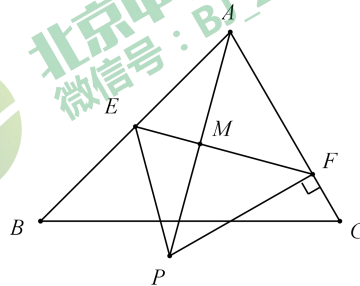
\therefore 抛物线表达式为 $y = ax^2 + 4ax + 3a$

\therefore 抛物线对称轴为直线 $x = -2$ 2分

(2) \therefore 点 B 的坐标为 $(x, x+1)$

\therefore 点 B 在直线 $y = x + 1$ 上

当 $AB = 3\sqrt{2}$ 时, 点 B 的坐标为 $B_1(2, 3), B_3(-4, -3)$



当 $AB=5\sqrt{2}$ 时, 点 B 的坐标为 $B_2(4, 5), B_4(-6, -5)$ 4 分

由图可知, 当图象经过点 A 和点 B_1 时, $a=\frac{1}{5}$

当图象经过点 A 和点 B_2 时, $a=\frac{1}{7}$

当图象经过点 A 和点 B_3 时, $a=-1$

当图象经过点 A 和点 B_4 时, $a=-\frac{1}{3}$

综上, 当 $3\sqrt{2} \leq AB \leq 5\sqrt{2}$ 时, 结合函数图象,

a 的取值范围为 $\frac{1}{7} \leq a \leq \frac{1}{5}$ 或 $-1 \leq a \leq -\frac{1}{3}$ 6 分

27. 证明: (1) $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径

$$\therefore \angle ADB = 90^\circ$$

$\because CD \perp AB$ 交 $\odot O$ 于点 D

$$\therefore \angle DCB = 90^\circ$$

在 $\triangle ADB$ 和 $\triangle DCB$ 中, $\angle A = \angle A, \angle ADB = \angle DCB = 90^\circ$

$$\therefore \angle ADC = \angle ABD \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

(2) 补全图形, 如图所示4 分

$\because PD$ 是 $\odot O$ 的切线

$$\therefore \angle ODP = 90^\circ$$

$$\therefore \angle PDC = \angle DOC$$

$$\because \tan \angle PDC = \frac{4}{3}$$

$$\therefore \tan \angle DOC = \frac{4}{3} = \frac{CD}{CO}$$

设 $CD=4k, CO=3k$, 则 $DO=5k$

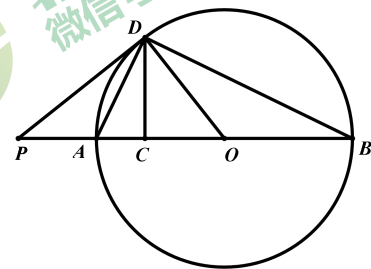
$$\therefore AO=5k$$

$$\therefore AC=AO-CO=5k-3k=2k$$

$$\because AC=3$$

$$\therefore 3=2k$$

$$\therefore k=\frac{3}{2}$$



$\therefore BC=OC+BO=8k=12$ 7分

28. 解: (1) ②; 12分

(2) \because 在 $y = -x + 2$ 中 y 随 x 的增大而减小,

\therefore 上确界为 $2-a$, 即 $2-a = b$,

又 $b > a$, 所以 $2-a > a$, 解得 $a < 1$

\because 函数的最小值是 $2-b$,

$\therefore 2-b \leq 2a+1$, 得 $a \leq 2a+1$, 解得 $a \geq -1$,

综上所述: $-1 \leq a < 1$ 5分

(3) 函数的对称轴为 $x = a$,

①当 $a \leq 3$ 时, 函数的上确界是 $25-10a+2=27-10a$

$\therefore 27-10a=3$

解得 $a = \frac{12}{5}$, 符合题意;

②当 $a > 3$ 时, 函数的上确界是 $1-2a+2=3-2a$

$\therefore 3-2a=3$, 解得 $a=0$, 不符合题意.

综上所述: $a = \frac{12}{5}$ 7分

北京中考在线
微信号: BJ_zkao



北京中考在线
微信号: BJ_zkao

北京中考在线
微信号: BJ_zkao