密封线内不能答题

2017年房山区初三年级中考适应性训练

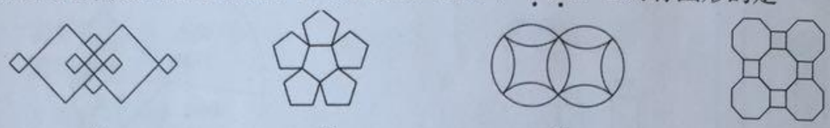
数　学

一、选择题（本题共30分，每小题3分）下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的．

1. A，B是数轴上两点，点A，B表示的数可能互为相反数的是

A.　　B.　　C.　　D.

2. 在我国传统的房屋建筑中，窗棂是门窗重要的组成部分，它们不仅具有功能性作用，而且具有高度的艺术价值．下列窗棂的图案中，不是中心对称图形的是



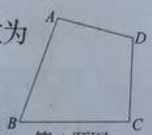
A.　　B.　　C.　　D.

3. $(a^2)^3$的化简结果是

A. a^5　　B. a^6　　C. a^8　　D. a^9

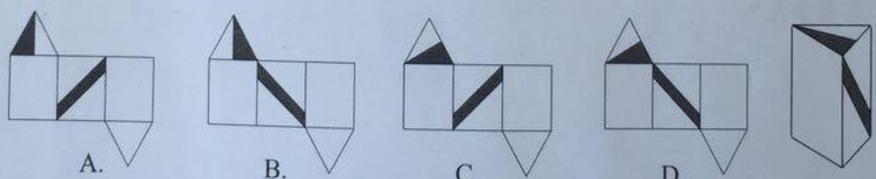
4. 在四边形$ABCD$中，如果$\angle A+\angle B+\angle C=260°$，那么$\angle D$的度数为

A. 120°　　B. 110°　　C. 100°　　D. 90°



第4题图

5. 将右图所示的三棱柱展开，可以得到的图形是



A.　　B.　　C.　　D.

6. 为了解游客在十渡、周口店北京人遗址博物馆、圣莲山和石花洞这四个风景区旅游的满意率，数学小组的同学商议了几个收集数据的方案：

方案一：在多家旅游公司调查400名导游；

方案二：在十渡风景区调查400名游客；

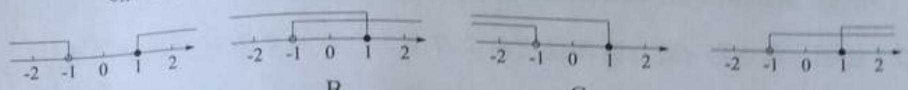
方案三：在云居寺风景区调查400名游客；

方案四：在上述四个景区各调查100名游客．

其中，最合理的收集数据的方案是

A. 方案一　　B. 方案二　　C. 方案三　　D. 方案四

7. 不等式组 $\begin{cases} x > -1 \\ x \leq 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示为

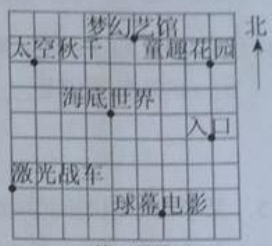


A.　　　　B.　　　　C.　　　　D.

8. 如图是某游乐城的平面示意图，如果用（8，2）表示入口处的位置，用（6，－1）表示球幕电影的位置，那么坐标原点表示的位置是

A. 太空秋千　　B. 梦幻艺馆

C. 海底世界　　D. 激光战车



第 8 题图

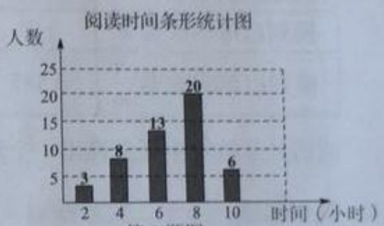
9. 数学小组的同学为了解“阅读经典”活动的开展情况，随机调查了 50 名同学，对他们一周的阅读时间进行了统计，并绘制成如图所示的条形统计图. 这组数据的中位数和众数分别是

A. 中位数和众数都是 8 小时

B. 中位数是 25 人，众数是 20 人

C. 中位数是 13 人，众数是 20 人

D. 中位数是 6 小时，众数是 8 小时



第 9 题图

10. 北京地铁票价计费标准如下表所示：

乘车距离 x（公里）	$x \leq 6$	$6 < x \leq 12$	$12 < x \leq 22$	$22 < x \leq 32$	$x > 32$
票价（元）	3	4	5	6	每增加 1 元可乘坐 20 公里

另外，使用市政交通一卡通，每个自然月每张卡片支出累计满 100 元后，超出部分打 8 折；满 150 元后，超出部分打 5 折；支出累计达 400 元后，不再打折．

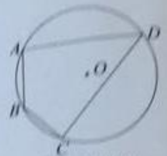
小红妈妈上班时，需要乘坐地铁 15 公里到达公司，每天上下班共乘坐两次．如果每次乘坐地铁都使用市政交通一卡通，那么每月第 21 次乘坐地铁上下班时，她刷卡支出的费用是

A. 2.5 元　　B. 3 元　　C. 4 元　　D. 5 元

二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11. 分解因式：$x^3 - 2x^2y + xy^2 =$ ________.

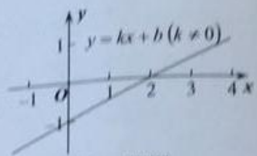
12. 已知反比例函数的图象满足条件：在各自的象限内，y 随 x 的增大而增大，请你写出一个符合条件的函数表达式________.



第 13 题图

13. 如图，四边形 $ABCD$ 的顶点均在⊙ O 上，⊙ O 的半径为 2. 如果 $\angle D=45°$ ，那么 $\overset{\frown}{AC}$ 的长为_____.（结果用 π 表示）

14. 直线 $y=kx+b\,(k\neq0)$ 的图象如图所示，由图象可知当 $y<0$ 时 x 的取值范围是__________.



第 14 题图

15. 某学习小组的同学做摸球实验时，在一个暗箱里放了多个只有颜色不同的小球. 将小球搅匀后任意摸出一个，记下颜色并放回暗箱，再次将球搅匀后任意摸出一个，不断重复. 下表是实验过程中记录的数据：

摸球的次数 m	200	300	400	500	800	1000
摸到白球的次数 n	117	186	242	296	483	599
摸到白球的频率 $\frac{n}{m}$	0.585	0.620	0.605	0.592	0.604	0.599

请估计从暗箱中任意摸出一个球是白球的概率是________.

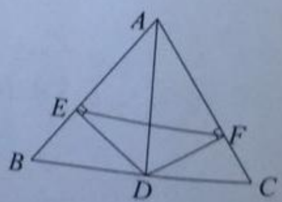
16. 我们知道，一元二次方程 $x^2=-1$ 没有实数根，即不存在一个实数的平方等于 -1. 如果我们规定一个新数“i”，使它满足 $i^2=-1$（即方程 $x^2=-1$ 有一个根为 i），并且进一步规定：一切实数可以与新数“i”进行四则运算，且原有的运算律和运算法则仍然成立，于是有：$i^1=i$，$i^2=-1$，$i^3=i^2\cdot i=-1\cdot i=-i$，$i^4=(i^2)^2=(-1)^2=1$. 从而对任意正整数 n，由于 $i^{4n}=(i^4)^n=1^n=1$，$i^{4n+1}=i^{4n}\cdot i=1\cdot i=i$，同理可得 $i^{4n+2}=-1$，$i^{4n+3}=-i$. 那么，$i^6=$________；$i^{2017}=$________.

三、解答题（本题共 72 分，第 17-26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程．

17. 计算：$\left|2-\sqrt{3}\right|+(\pi-3)^0+\cos30°+(-1)^{2017}$

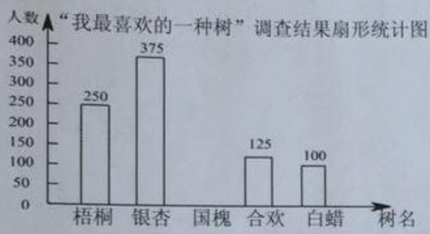
18. 已知：如图，△ ABC 中，AD 平分∠ BAC，$DE\perp AB$ 于 E，$DF\perp AC$ 于 F，连接 EF.

求证：$AE=AF$



19. 已知$m^2-m-2=0$，求代数式$m(m-1)+(m+1)(m-2)$的值.

20. 为积极响应“京津冀生态建设协同发展”，我区某街道要增大绿化面积，决定从备选的五种树中选一种进行栽种．为了更好的了解民意，工作人员在街道辖区范围内随机走访了部分居民，进行“我最喜欢的一种树”的调查活动（每人选其中一种树），将调查结果整理后，绘制出下面两个不完整的统计图.



请根据所给信息回答问题：

（1）这次参与调查的居民人数为________；

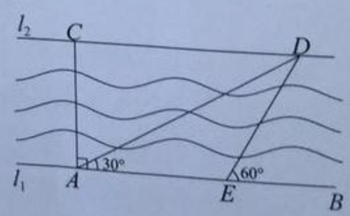
（2）将条形统计图补充完整；

（3）扇形统计图中，m=________；“白蜡”所在扇形的圆心角度数为________；

（4）已知该街道辖区内现有居民8万人，请你估计这8万人中最喜欢“银杏”的有多少人？

21. 如图，河的两岸l_1与l_2互相平行，A、B是l_1上的两点，C、D是l_2上的两点．某同学在A处测得$\angle CAB=90°$，$\angle DAB=30°$，再沿AB方向走20米到达点E（即$AE=20$），测得$\angle DEB=60°$．

求：C，D两点间的距离.

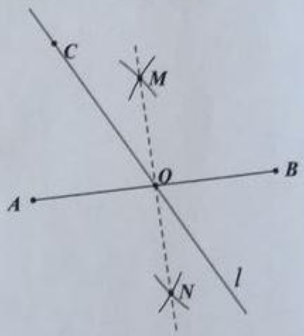


22. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2+(2k-3)x+k^2-3k=0$，

（1）求证：此方程总有两个不相等的实数根；

（2）如果方程有一个根为 0，求 k 的值.

23. 数学课上，老师提出如下问题：已知点 A，B，C 是不在同一直线上三点，求作一条过点 C 的直线 l，使得点 A，B 到直线 l 的距离相等.



小明的作法如下：

①连接线段 AB；

②分别以 A，B 为圆心，以大于 $\frac{1}{2}AB$ 为半径画弧，两弧交于 M、N 两点；

③做直线 MN，交线段 AB 于点 O；

④做直线 CO，则 CO 就是所求作的直线 l.

老师肯定了小明的作法，根据上面的作法回答下列问题：

（1）小明利用尺规作图作出的直线 MN 是线段 AB 的____________________；

点 O 是线段 AB 的____________________；

（2）要证明点 A，点 B 到直线 l 的距离相等，需要在图中画出必要的线段，请在图中做出辅助线，说明作法，并说明线段________的长是点 A 到直线 l 的距离，线段________的长是点 B 到直线 l 的距离；

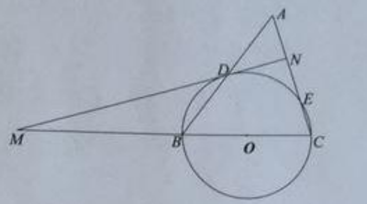
（3）证明点 A，B 到直线 l 的距离相等.

24. 市政工程队承担着 1200 米长的道路维修任务．为了减少对交通的影响，在维修了 240 米后通过增加人数和设备提高了工程进度，工作效率是原来的 4 倍，结果共用了 6 小时就完成了任务．求原来每小时维修多少米？

25. 如图，△ ABC 中，$AC=BC=a$，$AB=b$．以 BC 为直径作 ⊙ O 交 AB 于点 D，交 AC 于点 E，过点 D 作⊙ O 的切线 MN，交 CB 的延长线于点 M，交 AC 于点 N.

(1) 求证：$MN \perp AC$；

(2) 连接 BE，写出求 BE 长的思路.



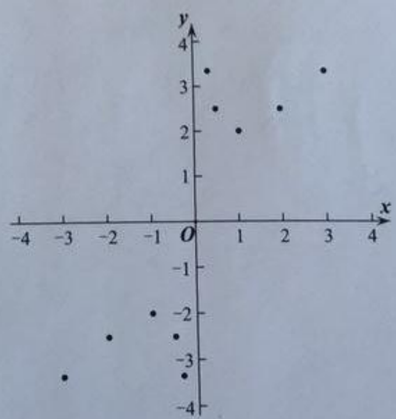
26. 某班“数学兴趣小组”对函数 $y=x+\dfrac{1}{x}$ 的图象和性质进行了探究，探究过程如下，请补充完整：

（1）自变量 x 的取值范围是______；

（2）下表是 y 与 x 的几组对应数值：

x	…	-3	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	…
y	…	$-\frac{10}{3}$	$-\frac{5}{2}$	-2	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{10}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{5}{2}$	2	$\frac{5}{2}$	$\frac{10}{3}$	…

在平面直角坐标系中，描出了以表中各对对应值为坐标的点．根据描出的点，画出该函数的图象；



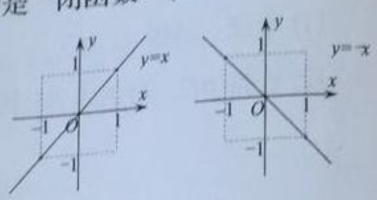
（3）进一步探究发现：该函数在第一象限内的最低点的坐标是（1，2）．观察函数图象，写出该函数的另一条性质________________；

（4）请你利用配方法证明：

当 $x>0$ 时，$y=x+\dfrac{1}{x}$ 的最小值为 2.

（提示：当 $x>0$ 时，$x=\left(\sqrt{x}\right)^2$，$\dfrac{1}{x}=\left(\dfrac{1}{\sqrt{x}}\right)^2$）

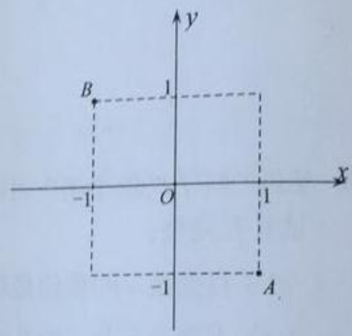
27. 对于一个函数，如果它的自变量 x 与函数值 y 满足：当 $-1\leqslant x\leqslant 1$ 时，$-1\leqslant y\leqslant 1$，则称这个函数为“闭函数”．例如：$y=x$，$y=-x$ 均是“闭函数”（如下图所示）．



已知：$y=ax^2+bx+c\left(a\neq 0\right)$ 是“闭函数”，且抛物线经过点 $A(1,\ -1)$ 和点 $B(-1,\ 1)$．

（1）请说明 a、c 的数量关系并确定 b 的取值；

（2）请你确定 a 的取值范围．



28. 在 $Rt\triangle ABC$ 中，$\angle ACB=90°$，$AC=BC=2$，点 P 为 BC 边上的一个动点（不与 B、C 重合）．点 P 关于直线 AC、AB 的对称点分别为 M、N，连接 MN 交 AC 于点 E，交 AB 于点 F.

（1）当点 P 为线段 BC 的中点时，求 $\angle M$ 的正切值；

（2）当点 P 在线段 BC 上运动时（不与 B、C 重合），连接 AM、AN，求证：

① $\triangle AMN$ 为等腰直角三角形；

② $\triangle AEF\backsim\triangle BAM$．

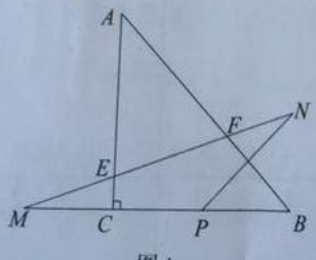


图 1

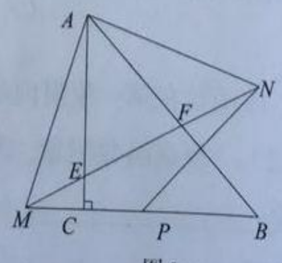


图 2

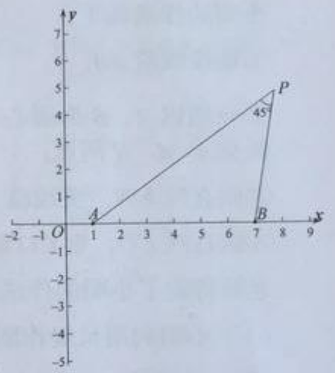
29. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，点 A 与点 B 的坐标分别是 (1，0)，(7，0).

（1）对于坐标平面内的一点 P，给出如下定义：如果 $\angle APB=45°$，则称点 P 为线段 AB 的"等角点". 显然，线段 AB 的"等角点"有无数个，且 A、B、P 三点共圆.

① 设 A、B、P 三点所在圆的圆心为 C，直接写出点 C 的坐标和⊙ C 的半径；

② y 轴正半轴上是否有线段 AB 的"等角点"？如果有，求出"等角点"的坐标；如果没有，请说明理由；

（2）当点 P 在 y 轴正半轴上运动时，$\angle APB$ 是否有最大值？如果有，说明此时 $\angle APB$ 最大的理由，并求出点 P 的坐标；如果没有请说明理由.



2017 年房山区初三年级中考适应性训练
数学答案及评分标准

一．选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	B	C	D	D	B	D	A	C

二．填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11. $x(x-y)^2$　　12. 答案不唯一,如: $y=-\frac{1}{x}$　　13. π

14. $x<2$　　15. 答案不唯一: 0.6 左右　　16. -1（1 分）; i（2 分）

三．解答题（本题共 72 分，第 17-26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）

17.解：原式 $=2-\sqrt{3}+1+\frac{\sqrt{3}}{2}-1$……………………4 分

$= 2-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ……………………5 分

18. 证明：

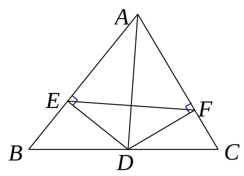
方法一：∵AD平分∠BAC，DE⊥AB于 E，DF⊥AC于 F

∴$DE= DF$，∠AED =∠AFD=90°……………………2 分

∴∠DEF=∠DFE ……………………3 分

∴∠AEF=∠AFE ……………………4 分

∴AE=AF ……………………5 分



方法二：∵AD平分∠BAC

∴∠DAE=∠DAF ……………………1 分

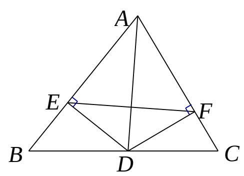
∵DE⊥AB于 E，DF⊥AC于 F

∴∠AED =∠AFD=90° ……………………2 分

又∵AD=AD

∴△AED≌△AFD ……………………4 分

∴AE=AF ……………………5 分



19. 解：方法一：原式 $=m^2-m+m^2-2m+m-2$ ……………………2 分

$=2m^2-2m-2$ ……………………3 分

$=2\left(m^2-m\right)-2$

$\because m^2-m-2=0$

$\therefore m^2-m=2$ ……………………4 分

∴原式= 2×2 - 2 = 2 ……………………5 分

方法二：$\because m^2-m-2=0$

$\therefore m_1=2$， $m_2=-1$ ……………………2 分

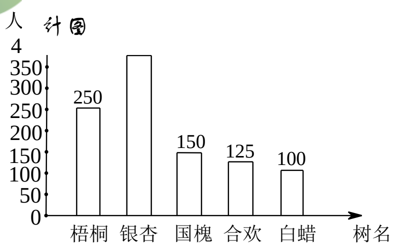
当 $m=2$ 时，原式=2 ……………………3 分

当 $m=-1$ 时，原式=2 ……………………4 分

综上所述：原式值为 2 ……………………5 分

20.（1）<u>1000</u>； ……………………1 分

（2） “我最喜欢的一种树”调查结果条形统计图



……………………2 分

（3）$m=$<u>25</u>； <u>36°</u>． ……………………4 分

（4）8×37.5% = 3（万）

答：喜欢“银杏”的有 3 万人． ……………………5 分

21.解：过点 D 作 $DF\perp l_1$ 于点 F ……………………1 分

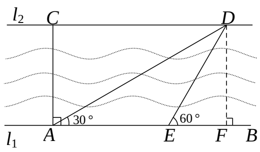
$\because$ $l_1 \parallel l_2$，$\angle CAB=90°$

$\therefore$ 四边形 $CAFD$ 是矩形，$CD=AF$ ……………………2 分

$\because$ $\angle DAB=30°$，$\angle DEB=60°$

$\therefore$ $\angle ADE=\angle DEB-\angle DAB=30°$，即 $\angle ADE=\angle DAE$

$\therefore$ $AE=DE=20$ ……………………3 分



在 Rt△DEF 中，已知 $\angle DFE=90°$，$\angle DEF=60°$，$DE=20$

$\therefore$ $EF=10$ ……………………4 分

$\therefore CD=AF=AE+EF=30$ ……………………5 分

答: C，D 两点间的距离是 30 米．

22.(1)证明：$\because a=1$，$b=2k-3$，$c=k^2-3k$

$\therefore \triangle = b^2 - 4ac$ ....1 分

$= (2k-3)^2 - 4(k^2-3k)$

$= 4k^2 - 12k + 9 - 4k^2 + 12k$

$= 9 > 0$ ....2 分

$\therefore$ 此方程总有两个不相等的实数根. ....3 分

（2）解：$\because$ 方程有一个根为 0

$\therefore$ $k^2 - 3k = 0$ ....4 分

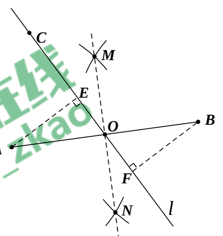
解得 $k_1 = 3$，$k_2 = 0$ ....5 分

23.（1）直线 MN 是线段 AB 的_垂直平分线_；点 O 是线段 AB 的_中点_；........................2 分

（2）过点 A 作 $AE \perp l$ 于点 E，过点 B 作 $BF \perp l$ 于点 F ....3 分

线段_AE_的长是点 A 到直线 l 的距离，

线段_BF_的长是点 B 到直线 l 的距离； ....4 分



（3）$\because$ $AE \perp l$，$BF \perp l$

$\therefore$ $\angle AEO = \angle BFO = 90°$

又 $\because$ $OA = OB$，$\angle AOE = \angle BOF$

$\therefore$ $\triangle AEO \cong \triangle BFO$

$\therefore AE = BF$，即点 A，B 到直线 l 的距离相等 ....5 分

24. 解：设原来每小时维修 x 米，依题意得： ....1 分

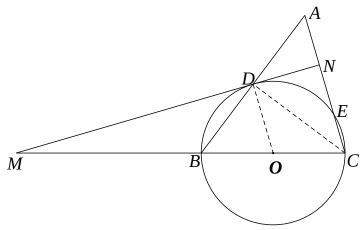
$\frac{240}{x} + \frac{1200-240}{4x} = 6$ ....2 分

解得：$x = 80$ ....3 分

经检验：$x = 80$ 是原方程的解且符合题意 ....4 分

答：原来每小时维修 80 米. ....5 分

25. (1)证明：连接 OD，CD. ....1 分

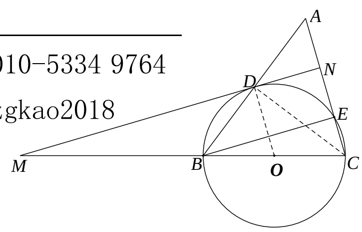


$\because BC$ 是 $\odot O$ 的直径，

$\therefore \angle BDC = 90°$，即 $CD \perp AB$ ....2 分

$\because AC = BC$， $\therefore D$ 是 AB 的中点

又 $\because BC$ 是 $\odot O$ 的直径，即 O 为 BC 的中点



$\therefore OD \parallel AC$，$\angle MDO = \angle MNC$ ....3 分

$\because MN$是$\odot O$的切线，切点为 D

$\therefore OD \perp MN$ 即$\angle MDO$=90°=$\angle MNC$

$\therefore MN \perp AC$ ....4 分

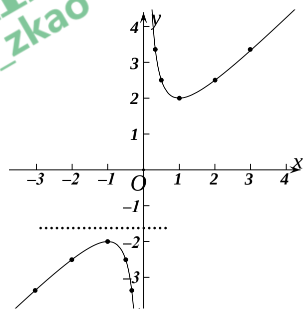
(2) 由 BC是$\odot O$的直径，可得$\angle BEC$=90°；

由 $CD \perp AB$，在 Rt$\triangle ACD$ 中，AD、AC的长可知，

用勾股定理可求 CD的长；

由 $AB \cdot CD = 2S_{\triangle ABC} = AC \cdot BE$，可得 BE的长 ．......................5 分

26．(1) $x \neq 0$ ； ....1 分 (2)



......................2 分

(3) 答案不唯一,如: $x > 1$ 时，y随 x增大而增大；

$0 < x < 1$ 时，y随 x增大而减小；

函数的图象经过第一、三象限；

函数图象与坐标轴无交点……

......................3 分

(4) $\because$当 $x > 0$ 时，$x = \left(\sqrt{x}\right)^2$，$\frac{1}{x} = \left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2$ 且$\sqrt{x} \cdot \frac{1}{\sqrt{x}} = 1$

$\therefore x + \frac{1}{x} = \left(\sqrt{x}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2$

$= \left(\sqrt{x}\right)^2 - 2 + \left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2 + 2$

$= \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2 + 2$ ....4 分

$\because \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2 \geq 0$ $\therefore \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2 + 2 \geq 2$

$\therefore x + \frac{1}{x} \geq 2$ 即当 $x > 0$ 时，$y = x + \frac{1}{x}$的最小值为 2． ....5 分

27.解：(1) $\because$抛物线$y = ax^2 + bx + c\ (a \neq 0)$经过点 A(1，-1)和点 B(-1，1)

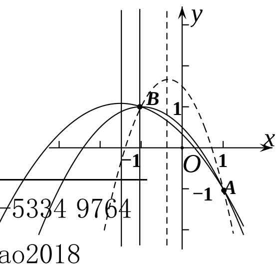
$\therefore$ $a + b + c = -1$ ① $a - b + c = 1$ ②

①+②得：$a + c = 0$ 即 a与 c互为相反数 ....1 分

①-②得：$b = -1$ ....2 分

(2) 由 (1) 得：抛物线表达式为 $y = ax^2 - x - a\ (a \neq 0)$

$\therefore$对称轴为 $x = \frac{1}{2a}$ ....3 分



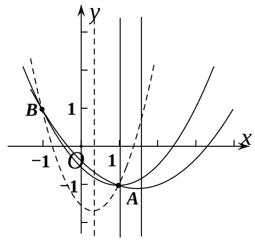
当 $a<0$ 时，抛物线开口向下，且 $x=\dfrac{1}{2a}<0$

∵抛物线 $y=ax^2-x-a\ (a\neq 0)$经过点 A(1，-1)和点 B(-1， 1)

画图可知，当 $\frac{1}{2a}\leq -1$ 时符合题意，此时$-\frac{1}{2}\leq a<0$ ……………………5 分

当$-1<\frac{1}{2a}<0$ 时，图象不符合$-1\leq y\leq 1$ 的要求，舍去

同理，当 $a>0$ 时，抛物线开口向上，且 $x=\frac{1}{2a}>0$



画图可知，当 $\frac{1}{2a}\geq 1$ 时符合题意，此时 $0<a\leq\frac{1}{2}$ ……………………6 分

当 $0<\frac{1}{2a}<1$ 时，图象不符合$-1\leq y\leq 1$ 的要求，舍去

综上所述：a 的取值范围是$-\frac{1}{2}\leq a<0$ 或 $0<a\leq\frac{1}{2}$ ……………………7 分

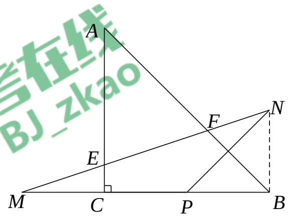
28. 解：（1）连接 NB， ……………………1 分

∵在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，AC=BC

∴∠CAB =∠CBA =45°=∠PBA

∵点 P关于直线 AB的对称点为 N，关于直线 AC的对称点为 M，

∴∠NBA=∠PBA =45°，NB=PB，MC=PC ……………………2 分



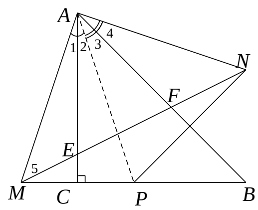
∴∠MBN =∠PBN =90°

∵点 P为 BC的中点，BC=2

∴MC=CP=PB=NB=1，MB=3

∴tan∠M=$\frac{NB}{MB}=\frac{1}{3}$ ……………………3 分

(2) ①连接 AP



∵点 P关于直线 AC、AB的对称点分别为 M、N，

∴AP=AM=AN，∠1=∠2，∠3=∠4 ……………………4 分

∵∠CAB =∠2+∠3 =45°

∴∠MAN=90°

∴△AMN为等腰直角三角形 ……………………5 分

②∵△AMN为等腰直角三角形

∴∠5 =45°

∴∠AEF =∠5+∠1 =45°+∠1

∵∠EAF=∠CAB =45°

$\therefore\angle BAM=\angle EAF+\angle 1=45°+\angle 1$

$\therefore\angle AEF=\angle BAM$ ……………………6 分

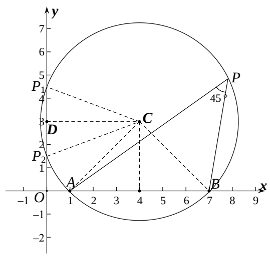
又$\because\angle CBA=\angle EAF=45°$

$\therefore\triangle AEF\backsim\triangle BAM$ ……………………7 分

29.（1）①圆心 C 的坐标为$\underline{(4,3)和(4,-3)}$；半径为$\underline{3\sqrt{2}}$； ……………………3 分

②y 轴的正半轴上存在线段 AB 的“等角点” ……………………4 分

如图所示：当圆心为 $C(4,3)$时，过点 C 作 $CD\perp y$ 轴于 D，



则 $D(0,3)$， $CD=4$

$\because\odot C$ 的半径 $r=3\sqrt{2}>4$，$\therefore\odot C$ 与 y 轴相交，

设交点为 P_1 、P_2，此时 P_1 、P_2 在 y 轴的正半轴上

连接 CP_1、CP_2、CA，则 $CP_1=CP_2=CA=r=3\sqrt{2}$

$\because CD\perp y$ 轴，$CD=4$，$CP_1=3\sqrt{2}$

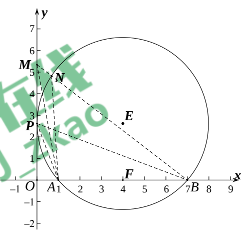
$\therefore DP_1=\sqrt{CP_1^2-CD^2}=\sqrt{2}=DP_2$ $\therefore P_1(0,3+\sqrt{2})$ $P_2(0,3-\sqrt{2})$……………………5 分

（2）当过点 A，B 的圆与 y 轴正半轴相切于点 P 时，$\angle APB$ 最大．……………………6 分

理由如下：如果点 P 在 y 轴的正半轴上，设此时圆心为 E，则 E 在第一象限

在 y 轴的正半轴上任取一点 M（不与点 P 重合），

连接 MA，MB，PA，PB，设 MB 交于$\odot E$ 于点 N，连接 NA，



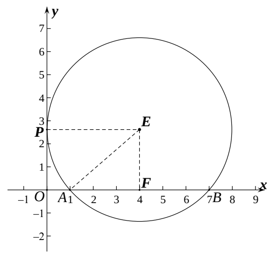
$\because$点 P，点 N 在$\odot E$ 上，$\therefore\angle APB=\angle ANB$，

$\because\angle ANB$ 是$\triangle MAN$ 的外角，

$\therefore\angle ANB>\angle AMB$，即$\angle APB>\angle AMB$……………………7 分

此时，过点 E 作 $EF\perp x$ 轴于 F，则 $AF=\frac{1}{2}AB=3$，$OF=4$

连接 EA，EP，



$\because\odot E$ 与 y 轴相切于点 P，则 $EP\perp y$ 轴，

$\therefore$四边形 $OPEF$ 是矩形，$OP=EF$，$PE=OF=4$．

$\therefore\odot E$ 的半径为 4，即 $EA=4$，

$\therefore$在 $Rt\triangle AEF$ 中，$EF=\sqrt{EA^2-AF^2}=\sqrt{4^2-3^3}=\sqrt{7}$，

$\therefore$ $OP=\sqrt{7}$ 即 $P(0,\sqrt{7})$……………………8 分

微信扫一扫，关注北京中考在线微信

获得更多北京中考相关资讯