2014 年北京四中初三上期中数学试卷

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

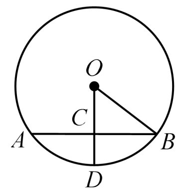
1．抛物线 $y=(x-1)^2+2$ 的对称轴为（　　）.

A．直线 $x=1$　　B．直线 $x=-1$　　C．直线 $x=2$　　D．直线 $x=-2$

2．已知反比例数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象过点 $(2,1)$，下列各点也在反比例函数图象上的点是（　　）.

A．$(2,-1)$　　B．$(1,-2)$　　C．$(2,\frac{1}{2})$　　D．$(4,\frac{1}{2})$

3．如图，已知⊙O 的半径为 5，弦 AB 的长为 8，半径 OD 过 AB 的中点 C，则 OC 的长为（　　）.



A．2

B．3

C．4

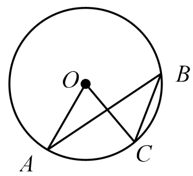
D．5

4．把二次函数 $y=3x^2$ 的图象向左平移 2 个单位，再向上平移 1 个单位，所得到的图象对应的二次函数解析式为（　　）.

A．$y=3(x-2)^2+1$　　B．$y=3(x+2)^2-1$

C．$y=3(x-2)^2-1$　　D．$y=3(x+2)^2+1$

5．如图，点 A、B、C 在⊙O 上，若 $\angle ABC=35°$，则 $\angle AOC$ 的度数为（　　）.



A．20°

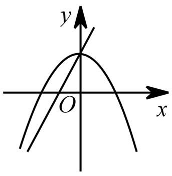
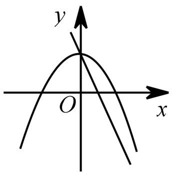
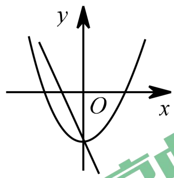
B．40°

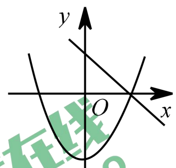
C．60°

D．70°

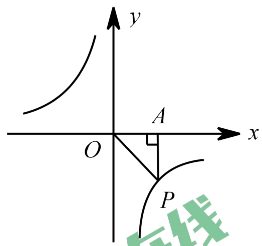
6．在同一直角坐标系中，一次函数 $y=ax+c$ 和二次函数 $y=ax^2+c$ 的图象可能为下列中的

（　　）.

A. 
B. 
C. 

D. 

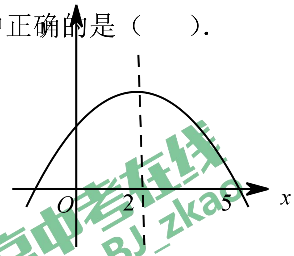
7．如图，P 是反比例函数图象上的一点，过点 P 向 x 轴作垂线，垂足为 A，若 $\triangle PAO$ 的面积为 4，则这个反比例函数的解析式为（　　）.



A．$y=\dfrac{4}{x}$　　B．$y=-\dfrac{4}{x}$

C．$y=\dfrac{8}{x}$　　D．$y=-\dfrac{8}{x}$

8．二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的部分图象如图所示，则下列结论中正确的是（　　）.



A．$a>0$

B．不等式 $ax^2+bx+c>0$ 的解集是 $-1<x<5$

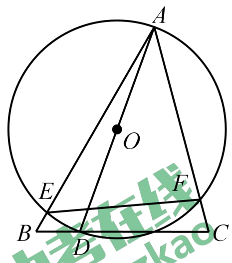
C．$a-b+c>0$

D．当 $x>2$ 时，y 随 x 的增大而增大

9．若抛物线 $y=x^2-4x+3-t$（t 为实数）在 $0<x<3\frac{1}{2}$ 的范围内与 x 轴有公共点，则 t 的取值范围为（　　）.

A．$-1<t<3$　　B．$-1\leqslant t<3$　　C．$\frac{5}{4}<t<3$　　D．$t\geqslant -1$

10．如图，$\triangle ACB$ 中，$\angle B=60^\circ$，$\angle ACB=75^\circ$，点 D 是 BC 边上一动点，以 AD 为直径作 $\odot O$，分别交 AB、BC 于点 E、F，若弦 EF 的最小值为 1，则 AB 的长为（　　）.



A．$2\sqrt{2}$

B．$\frac{2}{3}\sqrt{6}$

C．1.5

D．$\frac{4}{3}\sqrt{3}$

二、填空题（每空 4 分，共 24 分）

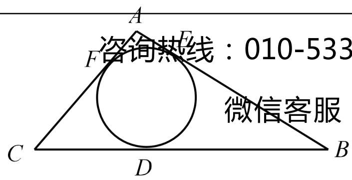
11．已知双曲线 $y=\frac{3}{x}$，如果 $A(-1,b_1)$，$B(2,b_2)$ 两点在该双曲线上，那么 b_1__________ b_2.（比较大小）

12．将抛物线 $y=x^2+1$ 绕原点旋转 180°，则旋转后抛物线的解析式为__________.

13．二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的部分对应值如下表：

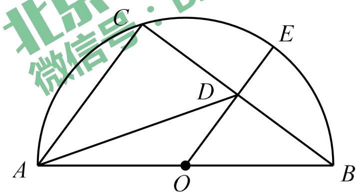
x	…	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	5	0	-3	-4	-3	0	…

当函数值 $y<0$ 时，x 的数值范围是__________.



14．已知：如图，$\odot O$ 是的内切圆，分别切 BC、AB、AC 于点 D、E、F，$\triangle ABC$ 的周长为 24cm，$BC=10\text{cm}$，则 $AE=$__________ cm．

15．已知：如图，AB 是半圆 O 的直径，E 是弧 BC 的中点，OE 交弦 BC 于点 D，已知 $BC=8\text{cm}$，$DE=2\text{cm}$，则 AD 的长为__________ cm．



16．已知二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图象与 x 轴交于 $(1,0)$ 和 $(x_1,0)$，其中 $-2<x_1<-1$，与 y 轴交于正半轴上一点，下列结论：①$b>0$；②$ac<\frac{1}{4}b^2$；③$a>b$；④$-a<c<-2a$．其正确结论的序号是__________．

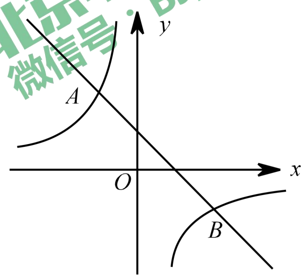
三、解答题（本题共 18 分，每题 6 分）

17．若二次函数 $y=ax^2+bx+3$ 的图象经过 $A(1,0)$、$B(2,-1)$ 两点，求此二次函数的解析式．

18．已知：如图，一次函数 $y=kx+b$ 的图象与反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ 的图象交于 $A(-1,2)$、$B(2,n)$ 两点．

（1）求出上述反比例函数和一次函数的解析式；

（2）根据函数图象，直接写出当 $kx+b\geqslant\frac{m}{x}$ 时 x 的取值范围．



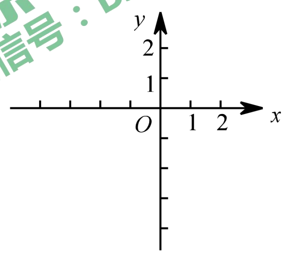
19．已知抛物线 $y_1=x^2+2(m+2)x+m-2$ 与 x 轴交于 A，B 两点（点 A 在点 B 左侧），对称轴为直线 $x=-1$．

（1）m 的值为__________；在坐标系中利用描点法画出此抛物线；

x	…						…

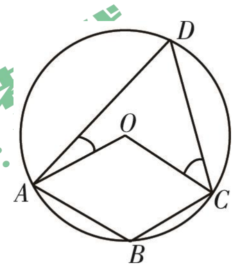
y_1	…						…

（2）若直线 $y_2=kx+b$ 过点 B 且与抛物线交于点 $P(-2,-3)$，根据图象直接写出当 x 取什么值时，$y_2 \leqslant y_1$．



四、解答题（本题共 22 分，第 20 题 7 分，第 21 题 7 分，第 22 题 8 分）

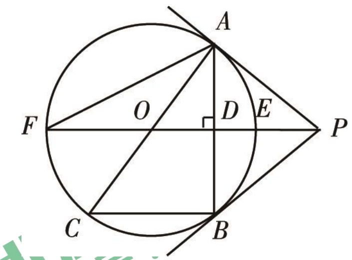
20．如图，点 A、B、C、D 在⊙O 上，O 点在 $\angle D$ 的内部，四边形 $OABC$ 为平行四边形．求 $\angle OAD+\angle OCD$ 的度数．



21．如图，PB 切⊙O 于点 B，过点 B 作 PO 的垂线 BA，垂足为点 D，交⊙O 于点 A，延长 AO 交⊙O 于点 C，连结 BC、AF．

（1）求证：直线 PA 为⊙O 的切线；

（2）若 $BC=6$，$AD:FD=1:2$，求⊙O 的半径 r 的长．

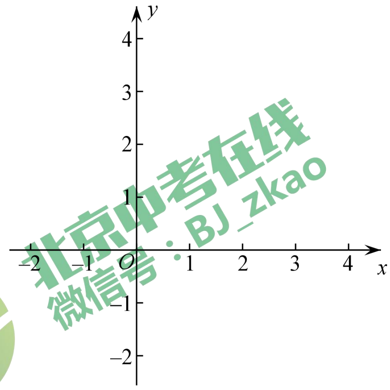


22．已知 $y=x^2-kx+k-1(k>2)$．

（1）求证：抛物线 $y=x^2-kx+k-1(k>2)$ 与 x 轴必有两个交点；

（2）抛物线与 x 轴交于 A、B 两点（点 A 在点 B 的左侧），与 y 轴交于点 C，若 $\tan\angle OAC=3$，求此抛物线的解析式；

（3）以（2）中的抛物线上一点 $P(m,n)$ 为圆心，1为半径作圆，直接写出：当 m 分别取何值时，x 轴与⊙P 相离、相切、相交．


y
x
O
4
3
2
1
−1
−2
−2
−1
1
2
3
4

五、解答题（本题共 26 分，第 23 题 10 分，第 24 题 7 分，第 25 题 9 分）

23. 对于二次函数 $y=x^2-3x+2$ 和一次函数 $y=-2x+4$，把 $y=t(x^2-3x+2)+(1-t)(-2x+4)$ 称为这两个函数的“再生二次函数”，其中 t 是不为零的实数，其图象记作抛物线 E. 现有点 $A(2,0)$ 和抛物线 E 上的点 $B(-1,n)$，请完成下列任务：

【尝试】

（1）当 $t=2$ 时，抛物线 $y=t(x^2-3x+2)+(1-t)(-2x+4)$ 的顶点坐标为__________.

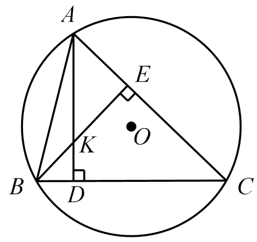
（2）点 A __________（填在或不在）在抛物线 E 上；

（3）n 的值为__________.

【发现】通过（2）或（3）的演算可知，对于 t 取任何不为零的实数，抛物线 E 总过定点，坐标为__________.

【应用】二次函数 $y=-3x^2+5x+2$ 是二次函数 $y=x^2-3x+2$ 和一次函数 $y=-2x+4$ 的一个“再生二次函数”吗？如果是，求出 t 的值；如果不是，说明理由.

24. 如图，$\triangle ABC$ 外接圆$\odot O$ 半径为 r，$AD\perp BC$ 于点 D，$BE\perp AC$ 于点 E，AD、BE 交于点 K，$AK=r$. 求 $\angle BAC$ 的度数.

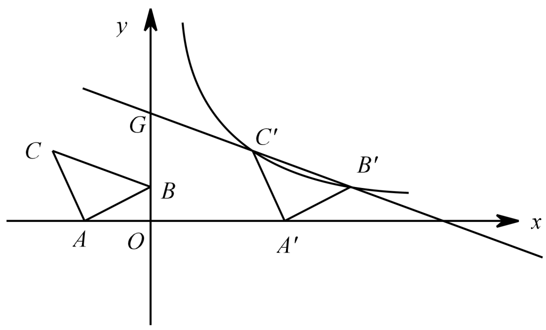


25．如图，在平面直角坐标系中有 Rt△ABC，$\angle A=90^\circ$，$AB=AC$，$A(-2,0)$、$B(0,1)$、$C(d,2)$．

（1）求 d 的值；

（2）将△ABC 沿 x 轴的正方向平移，在第一象限内 B、C 两点的对应点 B'、C' 正好落在某反比例函数图象上，请求出这个反比例函数和此时的直线 $B'C'$ 的解析式；

（3）在（2）的条件下，直线 $B'C'$ 交 y 轴于点 G．问是否存在 x 轴上的点 M 和反比例函数图象上的点 P，使得 P、G、M、C 为顶点的四边形是平行四边形，如果存在，请求出点 M 的坐标；如果不存在，请说明理由．



2014 年北京四中初三上期中数学试卷答案

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

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

二、填空题（每空 4 分，共 24 分）

题号	11	12	13	14	15	16
答案	$<$	$y=-x^2-1$	$-1<x<3$	2	$2\sqrt{13}$	②④

三、解答题（本题共 18 分，每题 6 分）

17．解：二次函数 $y=ax^2+bx+3$ 的图象经过 $A(1,0)$、$B(2,-1)$ 两点，

$\therefore \begin{cases}0=a+b+3\\-1=4a+2b+3\end{cases}$，解得 $\begin{cases}a=1\\b=-4\end{cases}$．

$\therefore$二次函数的解析式为 $y=x^2-4x+3$．

18．解：（1）$\because A(-1,2)$ 在 $y=\dfrac{m}{x}$ 上，

$\therefore m=-2$．

$\therefore$反比例函数的解析式是 $y=-\dfrac{2}{x}$．

$\because$点 $B(2,n)$ 在 $y=-\dfrac{2}{x}$ 上，

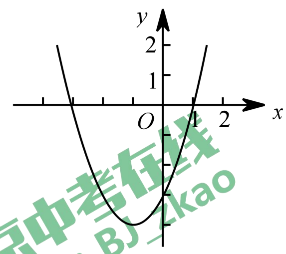
$\therefore n=-\dfrac{2}{2}=-1$，即 $B(2,-1)$．

$\because A(-1,2)$，$B(2,-1)$ 在 $y=kx+b$ 上，

$\therefore \begin{cases}-k+b=2\\2k+b=-1\end{cases}$，解得 $\begin{cases}k=-1\\b=1\end{cases}$．

$\therefore$一次函数的解析式是 $y=-x+1$．

（2）由函数图象可知，x 的范围为 $x\leqslant -1$ 或 $0<x\leqslant 2$．



19．解：（1）由题意得 $-\dfrac{b}{2a}=-1$，即 $-\dfrac{2(m+2)}{2}=-1$，

$\therefore m=-1$．

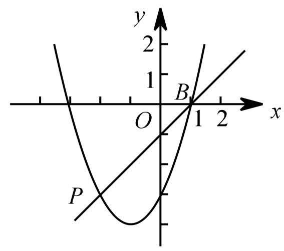
$\therefore$抛物线解析式为：$y_1=x^2+2x-3$．

令 $y_1=0$，得 $x_1=-3$，$x_2=1$．

列表如下：

x	⋯	-3	-2	-1	0	1	⋯
y_1	⋯	0	-3	-4	-3	0	⋯

描点画图如图所示：



（2）如图所示，易知，当 $x\leqslant-2$ 或 $x\geqslant1$ 时，$y_2\leqslant y_1$．

20．解：∵四边形 $ABCD$ 是圆内接四边形，

∴ $\angle B+\angle D=180^\circ$．

∵四边形 $OABC$ 为平行四边形，

∴ $\angle AOC=\angle B$．

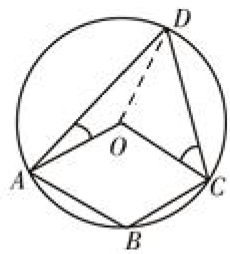
又∵ $\angle AOC=2\angle D$，

∴ $\angle D=60^\circ$．

连结 OD，可得 $AO=OD$， $CO=OD$．

∴ $\angle OAD=\angle ODA$， $\angle OCD=\angle ODC$．

∴ $\angle OAD+\angle OCD=\angle ODA+\angle ODC=\angle D=60^\circ$．



21．（1）证明：如图，连接 OB．

∵ PB 是⊙ O 的切线，

∴ $\angle PBO=90^\circ$．

∵ $OA=OB$， $BA\perp PO$ 于 D，

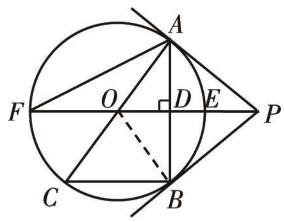
∴ $AD=BD$， $\angle POA=\angle POB$．

又∵ $PO=PO$，

∴ $\triangle PAO\cong\triangle PBO$．

∴ $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$．

∴直线 PA 为⊙ O 的切线．



（2）解：∵ $OA=OC$， $AD=BD$， $BC=6$，

∴ $OD=\dfrac{1}{2}BC=3$．

设 $AD=x$．

∵ $AD:FD=1:2$，

∴ $FD=2x$， $OA=OF=2x-3$．

在 Rt$\triangle AOD$ 中，由勾股定理，得 $(2x-3)^2=x^2+3^2$．

解之得， $x_1=4$， $x_2=0$（不合题意，舍去）．

∴ $AD=4$， $OA=2x-3=5$．

即⊙ O 的半径的长 5．

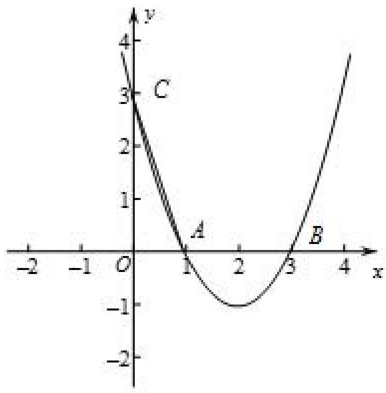
22．（1）证明：∵ $\Delta=(-k)^2-4\times1\times(k-1)=(k-2)^2$，

又∵ $k>2$，

∴ $k-2>0$.

∴ $(k-2)^2>0$，即 $\Delta>0$.

∴抛物线 $y=x^2-kx+k-1$ 与 x 轴必有两个交点.



（2）解：∵抛物线 $y=x^2-kx+k-1$ 与 x 轴交于 A、

∴令 $y=0$，有 $x^2-kx+k-1=0$.

解得：$x=k-1$ 或 $x=1$.

∵ $k>2$，点 A 在点 B 的左侧，

∴ $A(1,0)$，$B(k-1,0)$.

∵抛物线与 y 轴交于点 C，

∴ $C(0,k-1)$.

∵在 Rt△AOC 中，$\tan\angle OAC=3$，

∴ $\tan\angle OAC=\dfrac{OC}{OA}=\dfrac{k-1}{1}=3$，解得 $k=4$.

∴抛物线的表达式为 $y=x^2-4x+3$.

（3）解：当 $m<2-\sqrt{2}$ 或 $m>2+\sqrt{2}$ 时，x 轴与⊙P 相离.

当 $m=2-\sqrt{2}$ 或 $m=2$ 或 $m=2+\sqrt{2}$ 时，x 轴与⊙P 相切.

当 $2-\sqrt{2}<m<2$ 或 $2<m<2+\sqrt{2}$ 时，x 轴与⊙P 相交.

23．解：（1）将 $t=2$ 代入抛物线 E 中，得：$y=2(x^2-3x+2)+(1-2)(-2x+4)=2x^2-4x=2(x-1)^2-2$，

∴此时抛物线的顶点坐标为：$(1,-2)$；

（2）点 A 在抛物线 E 上，理由如下：

∵将 $x=2$ 代入 $y=t(x^2-3x+2)+(1-t)(-2x+4)$，得 $y=0$，

∴点 $A(2,0)$ 在抛物线 E 上.

（3）∵点 $B(-1,n)$ 在抛物线 E 上，

∴将 $x=-1$ 代入抛物线 E 的解析式中，得：$n=t(1+3+2)+(1-t)(2+4)=6$.

【发现】∵将抛物线 E 的解析式展开，得：

$y=t(x^2-3x+2)+(1-t)(-2x+4)=t(x-2)(x+1)-2x+4$，

∴抛物线 E 必过定点 $(2,0)$、$(-1,6)$．

【应用】不是，理由如下：

∵将 $x=-1$ 代入 $y=-3x^2+5x+2$，得 $y=-6\neq 6$，

∴二次函数 $y=-3x^2+5x+2$ 的图象不经过点 B．

∴二次函数 $y=-3x^2+5x+2$ 不是二次函数 $y=x^2-3x+2$ 和一次函数 $y=-2x+4$ 的“再生二次函数”．

24．解法一：如图1，连接 CO 并延长，交⊙O 于点 N，连接 AN，BN．

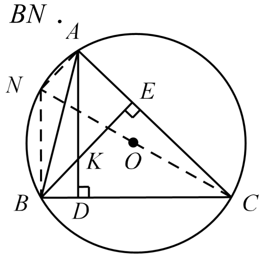


图1

∵ CN 为⊙O 直径，

∴ $\angle NAC=\angle NBC=90°$，

∵ $AD\perp BC$，$BE\perp AC$，

∴ $AN /\!/ BE$，$NB /\!/ AD$．

∴四边形 $ANBK$ 为平行四边形．

∴ $NB=AK=r$，

在 Rt△NBC 中，$NC=2r$，

∴ $\cos\angle NBC=\dfrac{NB}{NC}=\dfrac{1}{2}$，

∴ $\angle BNC=60°$，

∴ $\angle BAC=\angle BNC=60°$．

解法二：如图2，连接 OA，过点 O 作 $OF\perp AB$ 于点 F．

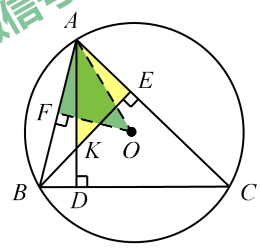


图2

∵ $\angle AOF+\angle OAF=90°$，$\angle KAE+\angle C=90°$，

且 $\angle AOF=\angle C$，

∴ $\angle OAF=\angle KAE$．

又∵ $OA=KA=r$，$\angle AEK=\angle AFO=90°$，

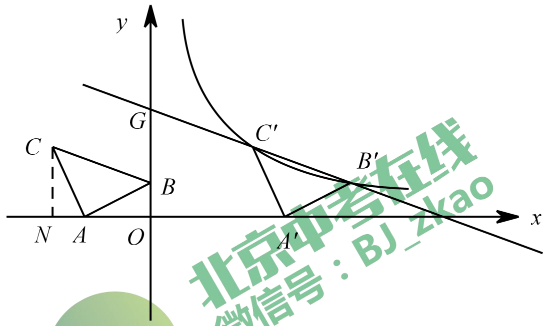
∴ △AFO ≌ △AEK．

∴ $AF=AE$，

∴ $AB=2AE$．

∴在 Rt△ABE 中，$\angle BAC=60°$．

25．解：（1）作 $CN\perp x$ 轴于点 N．



在 $\text{Rt}\triangle CNA$ 和 $\text{Rt}\triangle AOB$ 中，

$\because NC=OA=2$， $AC=AB$，

$\therefore \text{Rt}\triangle CNA\cong\text{Rt}\triangle AOB$ （HL）．

$\therefore AN=BO=1$， $NO=NA+AO=3$

又$\because$点 C 在第二象限，

$\therefore d=-3$．

（2）设反比例函数为 $y=\dfrac{k}{x}$，点 C' 和 B' 在该比例函数图像上，

设 $C'(m,2)$，则 $B'(m+3,1)$．

把点 C' 和 B' 的坐标分别代入 $y=\dfrac{k}{x}$，得 $k=2m$； $k=m+3$，

$\therefore 2m=m+3$， $m=3$，则 $k=6$，

$\therefore$反比例函数解析式为 $y=\dfrac{6}{x}$．

$\therefore$点 $C'(3,2)$， $B'(6,1)$．

$\therefore$直线 $B'C'$ 的解析式为 $y=-\dfrac{1}{3}x+3$．

（3）设点 M 的坐标为 $(m,0)$，点 P 的坐标为 $(p,\dfrac{6}{p})$．

当以 MP 为平行四边形对角线时， $m+p=0-3$， $0+\dfrac{6}{p}=3+2$，解得 $m=-\dfrac{21}{5}$；

当以 MG 为平行四边形对角线时， $m+0=p-3$， $0+3=\dfrac{6}{p}+2$，解得 $m=3$；

当以 MC 为平行四边形对角线时， $m-3=p+0$， $0+2=\dfrac{6}{p}+3$，解得 $m=-3$．

综上所述，存在点 $M_1(-\dfrac{21}{5},0)$， $M_2(3,0)$， $M_3(-3,0)$，使得 P、G、M、C 为顶点的四边形是平行四边形．

2014 年北京四中初三上期中数学试卷部分答案解析

一、选择题

1.【答案】A

【解析】抛物线 $y=(x-1)^2+2$ 的对称轴为直线 $x=1$．故选 A.

2.【答案】D

【解析】∵反比例数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象过点 $(2,1)$，∴ $k=2$，易知点 $(4,\frac{1}{2})$ 在 $y=\frac{2}{x}$ 的图象上．故选 D.

3.【答案】B

【解析】∵半径 OD 过 AB 的中点 C，弦 AB 的长为 8，

∴ $BC=4$，$\angle OCB=90°$，

在 Rt△OCB 中，$OC=\sqrt{OB^2-BC^2}=\sqrt{5^2-4^2}=3$．故选 B.

4.【答案】D

【解析】根据“上加下减，左加右减”可得，所求二次函数的解析式为 $y=3(x+2)^2+1$．故选 D.

5.【答案】D

【解析】由圆周角定理可得，$\angle AOC=2\angle ABC=70°$．故选 D.

6.【答案】B

【解析】由解析式可知，两个函数均过点 $(0,c)$；

当 $a>0$ 时，一次函数单调递增，二次函数开口向上；

当 $a<0$ 时，一次函数单调递减，二次函数开口向下．故选 B.

7.【答案】D

【解析】由 k 得几何意义，可知 $S_{\triangle PAO}=\frac{1}{2}|k|=4$，

又∵反比例函数的图象在第二、四象限，∴ $k<0$，

$\therefore k=-8$，$\therefore$反比例函数的解析式为$y=-\dfrac{8}{x}$．故选 D.

8.【答案】B

【解析】由二次函数的图象可知，开口向下，$\therefore a<0$；

抛物线的对称轴为直线$x=2$，与x轴的一个交点为$(5,0)$，故另一个交点为$(-1,0)$，

$\therefore$不等式$ax^2+bx+c>0$的解集是$-1<x<5$；

又$\because$抛物线经过点$(-1,0)$，$\therefore a-b+c=0$；

当$x>2$时，y随x的增大而减小．故选 B.

9.【答案】B

【解析】抛物线的对称轴为直线$x=2$，开口向上，

$\because$抛物线$y=x^2-4x+3-t$（t为实数）在$0<x<3\dfrac{1}{2}$的范围内与x轴有公共点，

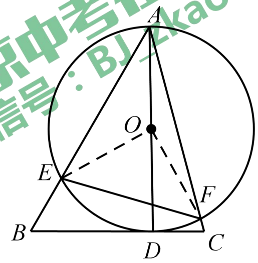
$\therefore$当$x=2$时，$y=4-8+3-t=-1-t\leqslant 0$，

当$x=0$时，$y=3-t>0$，

$\therefore -1\leqslant t<3$．故选 B.

10.【答案】B

【解析】连接OE，OF．



$\because \angle B=60^\circ$，$\angle ACB=75^\circ$，

$\therefore \angle BAC=45^\circ$，$\therefore \angle EOF=90^\circ$．

$\therefore EF=\sqrt{2}OE=\dfrac{\sqrt{2}}{2}AD$．

$\because$弦EF的最小值为1，

$\therefore AD$的最小值为$\sqrt{2}$，即当$AD\perp BC$时，$AD=\sqrt{2}$．

在Rt$\triangle ABD$中，$\angle B=60^\circ$，$\therefore AB=\dfrac{AD}{\cos 60^\circ}=\dfrac{2}{3}\sqrt{6}$．故选 B.

二、填空题

11.【答案】<

【解析】易得$b_1=-3$，$b_2=\dfrac{3}{2}$，$\therefore b_1<b_2$．故答案为<．

12.【答案】$y=-x^2-1$

【解析】抛物线 $y=x^2+1$ 绕原点旋转 $180°$，顶点由 $(0,1)$ 变为 $(0,-1)$，开口方向由向上变为向下，故旋转后抛物线的解析式为 $y=-x^2-1$．故答案为 $y=-x^2-1$．

13.【答案】$-1<x<3$

【解析】由表格中数据已知，当函数值 $y<0$ 时，x 的数值范围是 $-1<x<3$．故答案为 $-1<x<3$．

14.【答案】2

【解析】设 $AE=x$，则 $AF=x$，

又∵ $CD=CF$，$BD=BE$，

∴ $2x+20=24$，解得 $x=2$．

故 $AE=2\text{cm}$．故答案为 2．

15.【答案】$2\sqrt{13}$

【解析】设半圆 O 的半径为 r．

∵ AB 是半圆 O 的直径，∴ $\angle C=90°$，

∵ E 为 BC 弧中点，∴ $OE\perp BC$，

∴ $OE/\!/AC$，

∴ $AC=2OD=2(r-2)$，

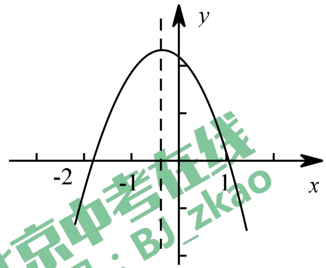
在 Rt$\triangle ABC$ 中，$AC^2+BC^2=AB^2$，

∴ $4(r-2)^2+8^2=4r^2$，解得 $r=5$．

∴ $AC=6$，$CD=\frac{1}{2}BC=4$，

∴ $AD=\sqrt{AC^2+CD^2}=2\sqrt{13}$．故答案为 $2\sqrt{13}$．

16.【答案】②④



【解析】由题意可知，二次函数的图象大致如图所示：

由图可知，$b<0$，①错误；

$\Delta=b^2-4ac>0$，$\therefore ac<\frac{1}{4}b^2$，②正确；

$\because -\frac{b}{2a}=\frac{1+x_1}{2}$，$-2<x_1<-1$，

$\therefore \frac{1-2}{2}<-\frac{b}{2a}<\frac{1-1}{2}$，即 $0<\frac{b}{a}<1$，

$\because a<0$，$\therefore a<b$，③错误．

又$\because 1\cdot x_1=\frac{c}{a}$，$-2<x_1<-1$，

$\therefore -2<\frac{c}{a}<-1$，

$\because a<0$，$\therefore -a<c<-2a$，④正确．故答案为②④．