通州区 2021-2022 学年第一学期九年级期末质量检测

数学试卷

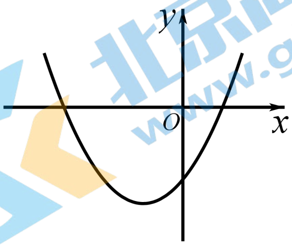
2022 年 1 月

学校______________　　　　班级____________　　　　姓名____________

考生须知	1. 本试卷共 8 页，共三道大题，27 个小题，满分为 100 分，考试时间为 120 分钟． 2. 请在试卷和答题纸上准确填写学校、班级、姓名． 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. 考试结束后，请将答题卡交回．

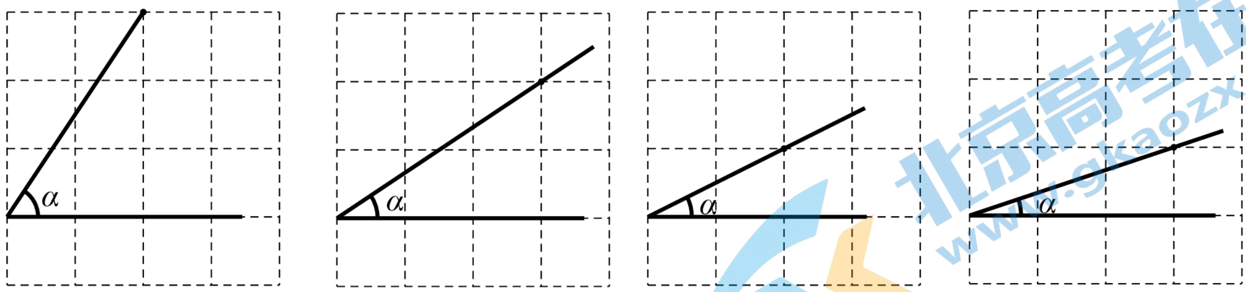
一、选择题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）每题均有四个选项，符合题意的选项只有一个．

1．已知二次函数 $y=ax^2+bx+c\left(a\neq 0\right)$ 的图象如图所示，关于 a，c 的符号判断正确的是



（A）$a>0$，$c>0$　　（B）$a>0$，$c<0$　　（C）$a<0$，$c>0$　　（D）$a<0$，$c<0$

2．如图，$\angle\alpha$的顶点位于正方形网格的格点上，如果 $\tan\alpha=\dfrac{2}{3}$，那么满足条件的$\angle\alpha$是

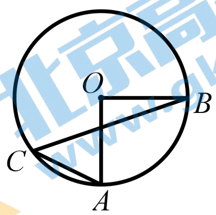


（A）　　（B）　　（C）　　（D）

3．在半径为 6 cm 的圆中，120° 的圆心角所对弧的弧长是

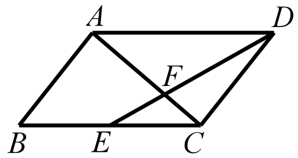
（A）12π cm　　（B）3π cm　　（C）4π cm　　（D）6π cm

4．如图，点 A，B，C 均在⊙O 上，连接 OA，OB，AC，BC，如果 $OA\perp OB$，那么$\angle C$ 的度数为



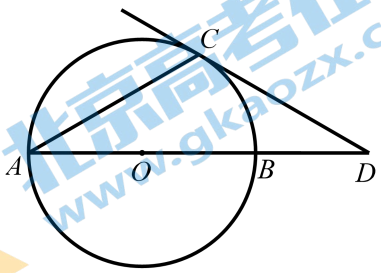
（A）22.5°　　（B）45°　　（C）90°　　（D）67.5°

5．如图，在□$ABCD$ 中，E 为 BC 的中点，连接 DE、AC 交于点 F，那么 $\frac{EF}{DF}$ 的值为



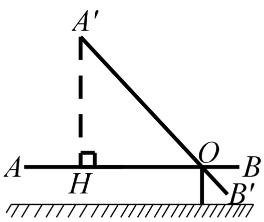
（A）1　　（B）$\frac{1}{3}$　　（C）$\frac{2}{3}$　　（D）$\frac{1}{2}$

6．如图，AB 是⊙O 的直径，点 D 在 AB 的延长线上，DC 切⊙O 于点 C，如果∠D=30°，CD=$2\sqrt{3}$，那么弦 AC 的长是



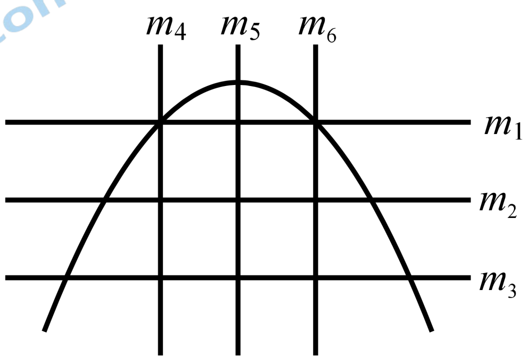
（A）6　　（B）4　　（C）$2\sqrt{3}$　　（D）3

7. 如图，某停车场入口的栏杆从水平位置 AB 绕点 O 旋转到 $A'B'$的位置．已知 AO=4 米，如果栏杆的旋转角∠AOA'=47°，那么栏杆端点 A 上升的垂直距离 $A'H$ 为



（A）$4\sin 47°$ 米　　（B）$4\cos 47°$ 米　　（C）$4\tan 47°$ 米　　（D）$\frac{4}{\sin 47°}$ 米

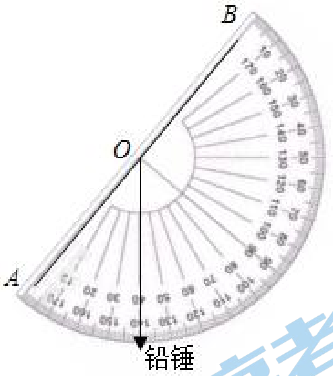
8．某同学将如图所示的三条水平直线 m_1，m_2，m_3 的其中一条记为 x 轴（向右为正方向），三条竖直直线 m_4，m_5，m_6 的其中一条记为 y 轴（向上为正方向），并在此坐标平面内画出了二次函数 $y=ax^2-2ax+1\left(a<0\right)$ 的图象，那么她所选择的 x 轴和 y 轴分别为直线

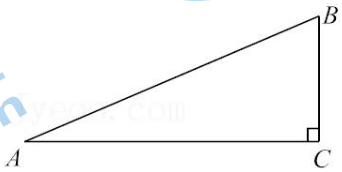


（A）m_1，m_4　　　　（B）m_2，m_5　　　　（C）m_3，m_6　　　　（D）m_2，m_4

二、填空题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

9．如图，在量角器的圆心 O 处挂一铅锤，制作了一个简易测角仪，从量角器的点 A 处观测，当量角器的 0 刻度线 AB 对准旗杆顶端时，铅垂线与 OA 的夹角度数是 40°，那么此时观测旗杆顶端的仰角度数是________.



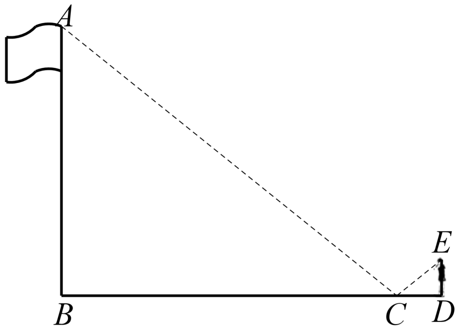


10. 如图，在△ABC 中，$\angle C$=90°，AB=10，在同一平面内，点 O 到点 A，B，C 的距离均等于 a（a 为常数）. 那么常数 a 的值等于_________.

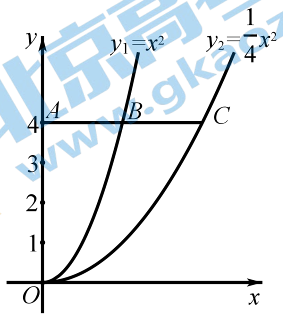
11．在△ABC 中，$\angle C=90°$，$\tan A=\dfrac{4}{3}$，$BC=8$，那么 AC 的长为 _________.

12．已知 P（x_1，1），Q（x_2，1）两点都在抛物线 $y=x^2-4x+1$ 上，那么 $x_1+x_2=$ _______ .

13. 如图，在测量旗杆高度的数学活动中，某同学在地面放了一个平面镜 C，然后向后退，直到他刚好在镜子中看到旗杆的顶部 A．如果他的眼睛到地面的距离 ED＝1.6 m，同时量得他到平面镜 C 的距离 DC＝2 m，平面镜 C 到旗杆的底部 B 的距离 CB＝15 m，那么旗杆高度 AB＝______m．



14．如图，过点 A（0，4）作平行于 x 轴的直线 AC 分别交抛物线 $y_1=x^2\,(x⩾0)$ 与 $y_2=\dfrac{1}{4}x^2\,(x⩾0)$ 于 B、C 两点，那么线段 BC 的长是_____.



15. 筒车是我国古代发明的一种水利灌溉工具，彰显了我国古代劳动人民的智慧，如图 1，点 P 表示筒车的一个盛水桶．如图 2，当筒车工作时，盛水桶的运行路径是以轴心 O 为圆心，5 m 为半径的圆，且圆心在水面上方．若圆被水面截得的弦 AB 长为 8 m，则筒车工作时，盛水桶在水面以下的最大深度为_________ m．

图1

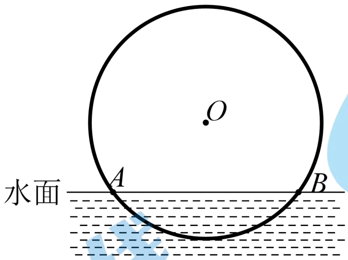
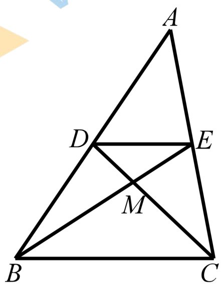


图2

16. 如图，△ABC 的两条中线 BE，CD 交于点 M. 某同学得出以下结论：① $DE \parallel BC$；②△$ADE \backsim$△ABC；③ $\frac{S_{\triangle EMD}}{S_{\triangle EMC}}=\frac{1}{4}$；④ $\frac{EM}{EB}=\frac{1}{3}$．其中结论正确的是：________________（只填序号）.



三、解答题（本题共 68 分，第 17～18 题，每小题 5 分，第 19～23 题，每小题 6 分，第 24～27 题，每小题 7 分）

解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

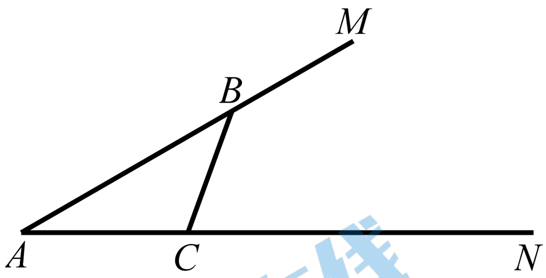
17. 在平面直角坐标系 xOy 中，二次函数 $y=x^2+mx+n$ 的图象经过点 A（0，1），B（3，4）.
求此二次函数的表达式及顶点的坐标.

18. 如图，在 Rt△ABC 中，∠C=90°，AC=12，BC=5．求 sin$A$，cos$A$，tan$A$ 的值．

19．如图，$\angle MAN=30°$，点 B、C 分别在 AM、AN 上，且 $\angle ABC=40°$．

（1）尺规作图：作 $\angle CBM$ 的角平分线 BD，BD 与 AN 相交于点 D；（保留作图痕迹，不写作法）

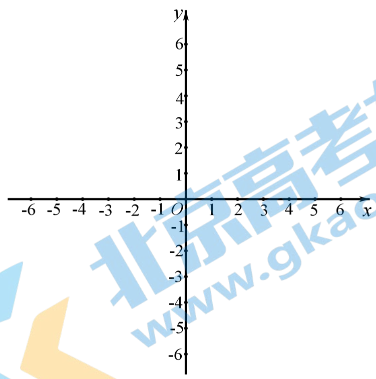
（2）在（1）所作的图中，求证：$\triangle ABC\backsim\triangle ADB$．



20．已知关于 x 的二次函数 $y=x^2-4x+m$．

（1）如果二次函数 $y=x^2-4x+m$ 的图象与 x 轴交于 A，B 两点（点 A 在点 B 的左侧），且 AB=2，求 m 的值；

（2）若对于每一个 x 值，它所对应的函数值都不小于 1，求 m 的取值范围．



21．已知：A，B 是直线 l 上的两点．

求作：$\triangle ABC$，使得点 C 在直线 l 上方，且 $AC=BC$，$\angle ACB=30°$．

作法：

①分别以 A，B 为圆心，AB 长为半径画弧，在直线 l 上方交于点 O，在直线 l 下方交于点 E；

②以点 O 为圆心，OA 长为半径画圆；

③作直线 OE 与直线 l 上方的⊙O 交于点 C；

④连接 AC，BC．

△ABC 就是所求作的三角形．

（1）使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；

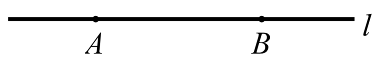
（2）完成下面的证明．

证明：连接 OA，OB．

∵$OA=OB=AB$，

∴△OAB 是等边三角形．

∴ $\angle AOB=60°$．



∵A，B，C 在⊙O 上，

∴$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）（填推理的依据）．

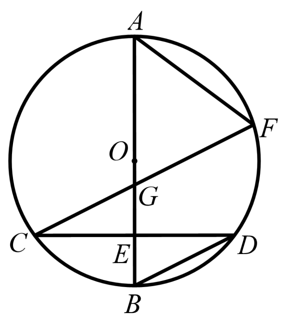
∴ $\angle ACB=30°$．

由作图可知直线 OE 是线段 AB 的垂直平分线，

∴$AC=BC$（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）（填推理的依据）．

∴△ABC 就是所求作的三角形．

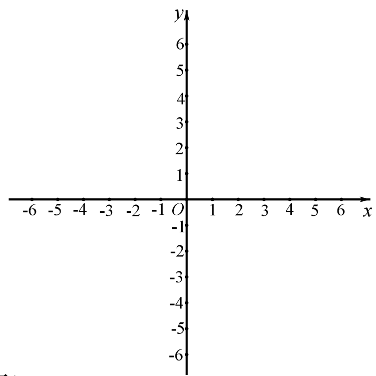
22．如图，在⊙O 中，点 E 是弦 CD 的中点，过点 O，E 作直径 AB（$AE>BE$），连接 BD，过点 C 作 $CF∥BD$ 交 AB 于点 G，交⊙O 于点 F，连接 AF． 求证：$AG=AF$．



23．已知一个二次函数的表达式为 $y=(x-a)(x-1)$．

（1）当 $a=3$ 时，若 P（-1，b），Q（m，b）两点在该二次函数图象上，求 m 的值；

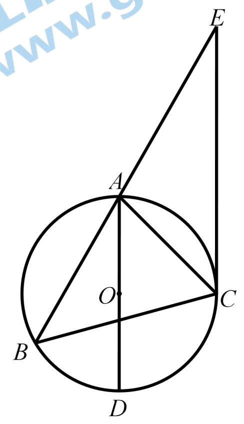
（2）已知点 A（-1，0），B（2，0），二次函数 $y=(x-a)(x-1)$ 的图象与线段 AB 只有一个公共点，直接写出 a 的取值范围．



24．如图，$\triangle ABC$ 是$\odot O$ 的内接三角形，$\angle BAC = 75°$，$\angle ABC = 45°$，连接 AO 并延长交$\odot O$ 于点 D，过点 C 作$\odot O$ 的切线，与 BA 的延长线相交于点 E.

（1）求证：$AD // EC$；

（2）若 $AD=6$，求线段 AE 的长.

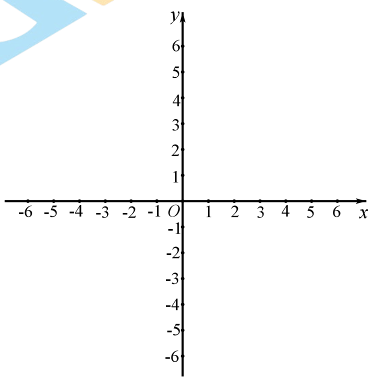


25. 二次函数 $y = ax^2 + bx + a\left(a < 0\right)$ 的图象与 y 轴交于点 A，将点 A 向右平移 4 个单位长度，得到点 B，点 B 在二次函数 $y = ax^2 + bx + a\left(a < 0\right)$ 的图象上.

（1）求点 B 的坐标（用含 a 的代数式表示）；

（2）二次函数的对称轴是直线________；

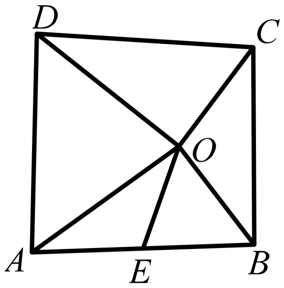
（3）已知点（$m-1$，y_1），（m，y_2），（$m+2$，y_3）在二次函数 $y = ax^2 + bx + a\left(a < 0\right)$ 的图象上．若 $0 < m < 1$，比较 y_1，y_2，y_3 的大小，并说明理由.

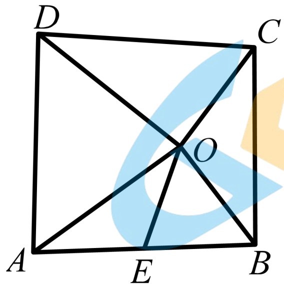


26．如图，O 为四边形 $ABCD$ 内一点，E 为 AB 的中点，$OA=OD$，$OB=OC$，$\angle AOB+\angle COD=180°$．

（1）若 $\angle BOE=\angle BAO$，$AB=2\sqrt{2}$，求 OB 的长；

（2）用等式表示线段 OE 和 CD 之间的关系，并证明.





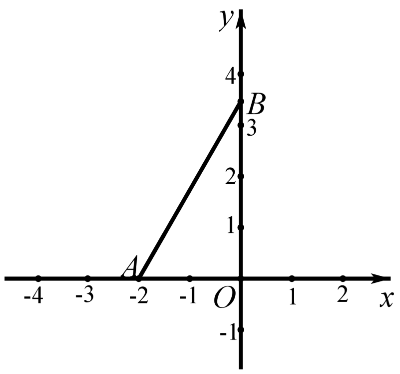
27．在平面直角坐标系 xOy 中，给出如下定义：若点 P 在图形 M 上，点 Q 在图形 N 上，称线段 PQ 长度的最小值为图形 M，N 的“近距离”，记为 d（M，N），特别地，若图形 M，N 有公共点，规定 d（M，N）$=0$.

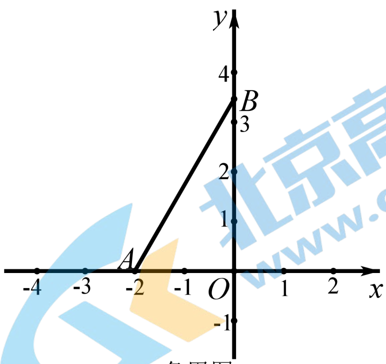
已知：如图，点 A（-2，0），B（0，$2\sqrt{3}$）.

（1）如果⊙O 的半径为 2，那么 d（A，⊙O）$=$_____，d（B，⊙O）$=$_____.

（2）如果⊙O 的半径为 r，且 d（⊙O，线段 AB）$=0$，求 r 的取值范围；

（3）如果 C（m，0）是 x 轴上的动点，⊙C 的半径为 1，使 d（⊙C，线段 AB）<1，直接写出 m 的取值范围.





备用图

通州区 2021-2022 学年第一学期九年级期末质量检测

数学试卷参考示例及评分标准

一、选择题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	B	C	B	D	C	A	D

二、填空题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

9. 50°　10. 5　11. 6　12. 4　13. 12　14. 2　15. 2　16.①②④

三、解答题（本题共 68 分，第 17～18 题，每小题 5 分，第 19～23 题，每小题 6 分，第 24～27 题，每小题 7 分）

17. 解：∵二次函数 $y=x^2+mx+n$ 的图象经过点 A（0，1），B（3，4）；

$\therefore \begin{cases} n=1 \\ 9+3m+n=4 \end{cases}$ …………………… 2 分

解得：$\begin{cases} m=-2 \\ n=1 \end{cases}$. …………………… 3 分

$\therefore y=x^2-2x+1$

当 $x=-\dfrac{-2}{2\times1}=1$， …………………… 4 分

$\therefore y=1^2-2\times1+1=0$ …………………… 5 分

∴顶点的坐标为（1，0）.

18. 解：在 Rt△ABC 中，∠C=90°，AC=12，BC=5，

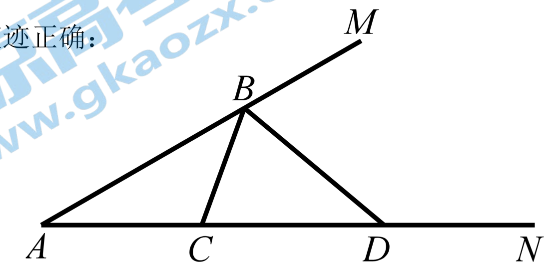
$\therefore AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=\sqrt{12^2+5^2}=13$， …………………… 2 分

$\therefore \sin A=\dfrac{BC}{AB}=\dfrac{5}{13}$， …………………… 3 分

$\cos A=\dfrac{AC}{AB}=\dfrac{12}{13}$， …………………… 4 分

$\tan A=\dfrac{BC}{AC}=\dfrac{5}{12}$. …………………… 5 分

19. 解：（1）作图痕迹正确：



…………………… 2 分

（2） ∵ $\angle ABC=40°$，

$\therefore \angle MBC=140°$，

∵BD 平分$\angle MBC$，

∴ $\angle MBD=\frac{1}{2}\times\angle MBC=70^\circ$ ， …………………… 3 分

∵ $\angle MBD$ 是$\triangle ADB$ 的一个外角，

∴ $\angle ADB=\angle MBD-\angle A=70^\circ-30^\circ=40^\circ$， …………………… 4 分

∴ $\angle ABC=\angle ADB$． …………………… 5 分

∵ $\angle A=\angle A$，

∴$\triangle ABC\backsim\triangle ADB$． …………………… 6 分

20．解：（1）二次函数图象的对称轴为直线 $x=-\frac{-4}{2\times1}=2$， …………………… 1 分

∵A，B 两点在 x 轴上（点 A 在点 B 的左侧），且 AB=2，

∴A（1，0），B（3，0） …………………… 2 分

把点（1，0）代入 $y=x^2-4x+m$ 中，

∴ $1^2-4\times1+m=0$，

∴ $m=3$． …………………… 3 分

（2）∵对称轴为直线 $x=2$，

∴ $y=2^2-4\times2+m=m-4$，

∴ 二次函数 $y=x^2-4x+m$ 图象顶点坐标为（2，$m-4$）， …………………… 4 分

∵二次函数图象的开口方向向上，

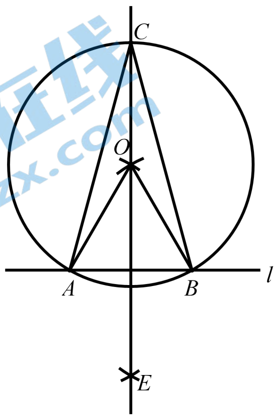
∴二次函数 $y=x^2-4x+m$ 图象有最低点，

∵若对于每一个 x 值，它所对应的函数值都不小于 1，

∴ $m-4\geqslant1$， …………………… 5 分

∴ $m\geqslant5$． …………………… 6 分

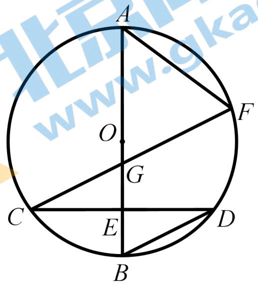
21．（1）作图正确； …………………… 4 分



（2）∴$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$（同弧所对的圆周角等于圆心角的一半）． …………… 5 分

∴$AC=BC$（线段垂直平分线上的点到这条线段两个端点的距离相等）. ………………… 6 分

22. 证明：∵AB 为⊙O 的直径，点 E 是弦 CD 的中点，



∴$AB\perp CD$， ………………… 1 分

∴ $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{AC}$， ………………… 2 分

∴ $\angle B=\angle F$， ………………… 3 分

∵$CF\,//\,BD$，

∴ $\angle AGF=\angle B$， ………………… 4 分

∴ $\angle AGF=\angle F$， ………………… 5 分

∴ $AG=AF$. ………………… 6 分

23. 解：（1）当 $a=3$ 时，

二次函数表达式为 $y=(x-3)(x-1)=x^2-4x+3$，

∴对称轴为直线 $x=-\dfrac{-4}{2\times1}=2$， ………………… 1 分

∵ P（-1， b），Q（m， b）两点在该二次函数图象上，

∴ $m-2=2-(-1)$； ………………… 2 分

∴ $m=5$. ………………… 3 分

（2） a 的取值范围是 $a<-1$，或 $a>2$ 或 $a=1$. ………………… 6 分

24.（1）证明：连接 OC，

∵CE 是⊙O 的切线，

∴$\angle OCE=90°$， ………………… 1 分

∵ $\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{AC}$， $\angle ABC=45°$，

∴$\angle AOC=2\angle ABC=90°$， ………………… 2 分

∵ $\angle AOC+\angle OCE=180°$，

∴$AD\,//\,EC$； ………………… 3 分

（2）解：过点 A 作 $AF\perp EC$ 交 EC 于点 F，

∵$\angle AOC=90°$，$OA=OC$，

∴$\angle OAC=45°$，

∵$\angle BAC=75°$，

∴$\angle BAD=\angle BAC-\angle OAC=75°-45°=30°$， ………………… 4 分

∵$AD\,//\,EC$ ，

∴ $\angle E=\angle BAD=30°$，

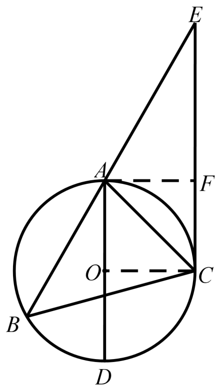
∵$\angle OCE=90°$，$\angle AOC=90°$，$OA=OC$，

∴四边形 $OAFC$ 是正方形，……………………… 5 分

∴ $AF=OA$

∵ $AD=6$，

∴ $AF=\frac{1}{2}AD=3$，……………………… 6 分



在 Rt△AFE 中，

∴ $\sin E=\frac{AF}{AE}$，

∴ $AE=\frac{AF}{\sin E}=\frac{3}{\sin 30°}=6$. ……………………… 7 分

25. 解：（1）∵令 $x=0$，

∴ $y=a\cdot 0^2+b\cdot 0+a=a$，

∴点 A 的坐标为（0，a），……………………… 1 分

∵将点 A 向右平移 4 个单位长度，得到点 B，

∴点 B 的坐标为（4，a）. ……………………… 2 分

（2）$x=2$ ……………………… 3 分

（3）∵对称轴是直线 $x=2$，$0<m<1$，

∴点（$m-1$，y_1），（m，y_2）在对称轴 $x=2$ 的左侧，

点（$m+2$，y_3）在对称轴 $x=2$ 的右侧，……………………… 4 分

∵ $0<m<1$，

∴ $-1<-m<0$，

∴ $2<2-(m-1)<3$，……………………… 5 分

$1<2-m<2$，……………………… 6 分

$0<m+2-2<1$

∵ $a<0$，

∴ $y_3>y_2>y_1$. ……………………… 7 分

26.（1）解：∵ $\angle BOE=\angle BAO$，$\angle OBE=\angle ABO$，

∴△OBE∽△ABO，……………………… 1 分

∴ $\frac{BE}{OB}=\frac{OB}{AB}$，……………………… 2 分

∵ $AB=2\sqrt{2}$，E 为 AB 的中点，

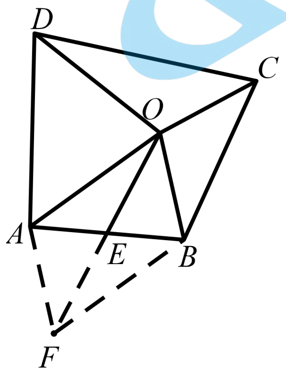
∴ $BE=\sqrt{2}$

$\therefore \dfrac{\sqrt{2}}{OB}=\dfrac{OB}{2\sqrt{2}}$，

$\therefore OB=2$（舍负）．　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　……………………　　3 分

（2）线段 OE 和 CD 的数量关系是 $OE=\dfrac{1}{2}CD$．

证明：延长 OE 到点 F，使得 $EF=OE$，连接 AF，FB.　　　　　　……………………　　4 分



$\because AE=BE$

$\therefore$四边形 $AFBO$ 是平行四边形，　　　　　　　　　　　　　　　……………………　　5 分

$\therefore AF\parallel OB$，　$AF=OB$，

$\therefore \angle FAO+\angle AOB=180°$，

$\because \angle AOB+\angle COD=180°$，

$\therefore \angle FAO=\angle COD$，

$\because OB=OC$，

$\therefore AF=OC$，

在$\triangle AOF$ 和$\triangle DOC$ 中，

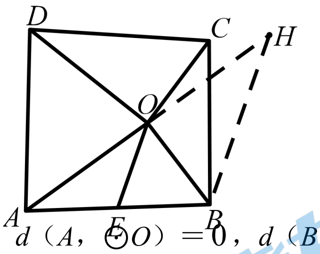
$$\begin{cases} OA=OD \\ \angle FAO=\angle COD \\ AF=OC \end{cases}，$$

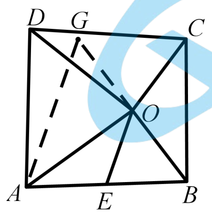
$\therefore \triangle AOF\cong\triangle DOC$，　　　　　　　　　　　　　　　　　　……………………　　6 分

$\therefore OF=CD$

$\therefore OE=\dfrac{1}{2}CD$．　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　……………………　　7 分

证法二：延长 AO 到点 H，使得 $OH=OA$，连接 BH.　或延长 BO 到点 G，使得 $OG=OB$，连接 AG.





27.　解：（1）d（A，$\odot O$）$=0$，d（B，$\odot O$）$=2\sqrt{3}-2$　　　　　　……………………　　2 分

（2）　过点 O 作 $OD\perp AB$ 于点 D．

在 Rt$\triangle AOB$ 中，

$\because \tan\angle BAO=\dfrac{OB}{OA}=\dfrac{2\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$，

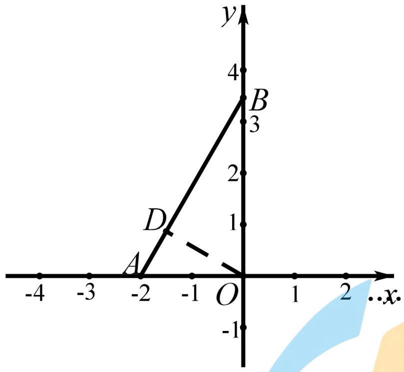
$\therefore \angle BAO=60°$；　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　……………………　　3 分

在 Rt$\triangle ADO$ 中，

$\sin\angle BAO=\dfrac{DO}{OA}$

$\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{DO}{2}$

$\therefore DO=\sqrt{3}$ ……………………… 4 分



∵d（⊙O，线段 AB）=0，

∴ r 的取值范围是 $\sqrt{3}\leqslant r\leqslant 2\sqrt{3}$. ……………………… 5 分

（3）$-4<m<\dfrac{4\sqrt{3}}{3}-2$ ……………………… 7 分

北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了**【2022 年 1 月北京各区各年级期末试题&答案汇总】**专题，及时更新最新试题及答案。

通过**【北京高考资讯】公众号**，**对话框回复【期末】**或者**底部栏目<试题下载→期末试题>**，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！