北京市西城区2021—2022学年度第一学期期末试卷

九年级数学

2022.1

注意事项	1．本试卷共7页，共两部分，28道题。满分100分。考试时间120分钟。 2．在试卷和答题卡上准确填写学校、班级、姓名和学号。 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，请将考试材料一并交回。

第一部分　选择题

一、选择题（共16分，每题2分）

第1-8题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.

1．古典园林中的窗户是中国传统建筑装饰的重要组成部分，一窗一姿容，一窗一景致.下列窗户图案中，是中心对称图形的是


（A）


（B）


（C）


（D）

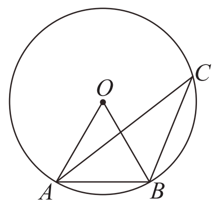
2．二次函数 $y=2(x-3)^2+1$ 的图象的顶点坐标是

（A）（2，3）　　（B）（2，1）　　（C）（3，-1）　　（D）（3，1）

3．如图，点 A，B，C 在⊙O 上，△OAB 是等边三角形，则∠ACB 的大小为

（A）60°　　（B）40°

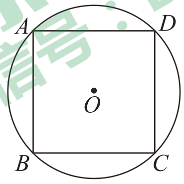
（C）30°　　（D）20°



4．将一元二次方程 $x^2-8x+10=0$ 通过配方转化为 $(x+a)^2=b$ 的形式，下列结果中正确的是

（A）$(x-4)^2=6$　　（B）$(x-8)^2=6$　　（C）$(x-4)^2=-6$　　（D）$(x-8)^2=54$

5．如图，⊙O 是正方形 $ABCD$ 的外接圆，若⊙O 的半径为 4，则正方形 $ABCD$ 的边长为



（A）4　　　　（B）8

（C）$2\sqrt{2}$　　　　（D）$4\sqrt{2}$

6．生活垃圾无害化处理可以降低垃圾及其衍生物对环境的影响．据统计，2017 年全国生活垃圾无害化处理能力约为 2.5 亿吨，随着设施的增加和技术的发展，2019 年提升到约 3.2 亿吨．如果设这两年全国生活垃圾无害化处理能力的年平均增长率为 x，那么根据题意可以列方程为

（A）$2.5(1+x)=3.2$　　　　（B）$2.5(1+2x)=3.2$

（C）$2.5(1+x)^2=3.2$　　　　（D）$2.5(1-x)^2=3.2$

7．下列说法中，正确的是

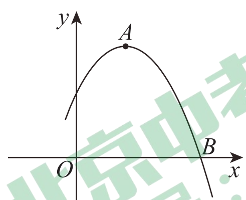
（A）“射击运动员射击一次，命中靶心”是必然事件

（B）事件发生的可能性越大，它的概率越接近 1

（C）某种彩票中奖的概率是 1%，因此买 100 张该种彩票就一定会中奖

（D）抛掷一枚图钉，“针尖朝上”的概率可以用列举法求得

8．抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 的顶点为 A（2，m），且经过点 B（5，0），其部分图象如图所示．对于此抛物线有如下四个结论：



①$ac<0$；　②$a-b+c>0$；　③$m+9a=0$；

④若此抛物线经过点 C（t，n），则 $t+4$ 一定是方程 $ax^2+bx+c=n$ 的一个根．

其中所有正确结论的序号是

（A）①②　　（B）①③　　（C）③④　　（D）①④

第二部分　非选择题

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9．在平面直角坐标系 xOy 中，点（4，-7）关于原点的对称点坐标为________．

10．关于 x 的一元二次方程 $x^2+mx+4=0$ 有一个根为 1，则 m 的值为________．

11．如图 1 所示的铝合金窗帘轨道可以直接弯曲制作成弧形．若制作一个圆心角为 160°的圆弧形窗帘轨道（如图 2）需用此材料 800π mm，则此圆弧所在圆的半径为________mm．

图 1

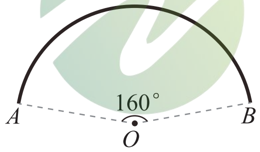
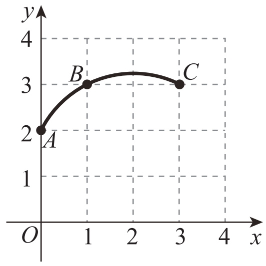


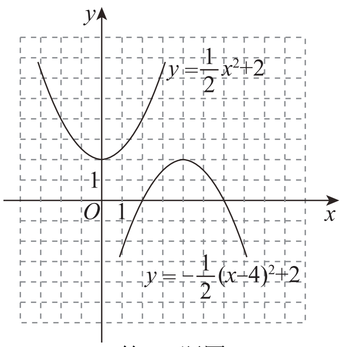
图 2

12．写出一个开口向下，且对称轴在 y 轴左侧的抛物线的表达式：________．

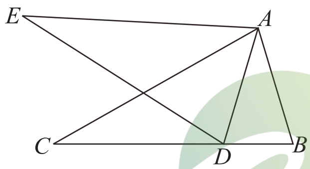
13．如图，在平面直角坐标系 xOy 中，点 A，B，C 的横、纵坐标都为整数，过这三个点作一条圆弧，则此圆弧的圆心坐标为________．



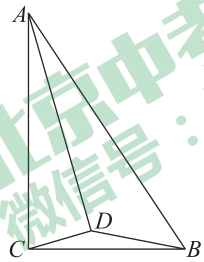
14．如图，在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+2$ 可以看作是抛物线 $y=\frac{1}{2}x^2+2$ 经过若干次图形的变化（平移、轴对称、旋转）得到的，写出一种由抛物线 $y=\frac{1}{2}x^2+2$ 得到抛物线 $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+2$ 的过程：________．



第 14 题图



第 15 题图



第 16 题图

15．如图，将△ABC 绕点 A 顺时针旋转 α（0°＜α＜90°）得到△ADE，点 B 的对应点 D 恰好落在边 BC 上，则∠ADE=________．（用含 α 的式子表示）

16．如图，在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，D 是△ABC 内的一个动点，满足 $AC^2-AD^2=CD^2$．若 $AB=2\sqrt{13}$，BC=4，则 BD 长的最小值为________．

三、解答题（共 68 分，第 17-18 题，每题 5 分，第 19 题 6 分，第 20 题 5 分，第 21 题 6 分，第 22-24 题，每题 5 分，第 25-26 题，每题 6 分，第 27-28 题，每题 7 分）

解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17．解方程：$x^2-2x-2=0$.

18．问题：如图，AB 是⊙O 的直径，点 C 在⊙O 内，请仅用无刻度的直尺，作出△ABC 中 AB 边上的高.

小芸解决这个问题时，结合圆以及三角形高线的相关知识，设计了如下作图过程.

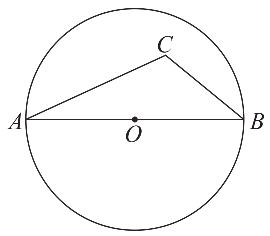
作法：如图，

①延长 AC 交⊙O 于点 D，延长 BC 交⊙O 于点 E；

②分别连接 AE，BD 并延长相交于点 F；

③连接 FC 并延长交 AB 于点 H.

所以线段 CH 即为△ABC 中 AB 边上的高.



（1）根据小芸的作法，补全图形；

（2）完成下面的证明.

证明：∵AB 是⊙O 的直径，点 D，E 在⊙O 上，

∴$\angle ADB=\angle AEB=$________°.（__________________）（填推理的依据）

∴$AE\perp BE$，$BD\perp AD$.

∴AE，________是△ABC 的两条高线.

∵AE，BD 所在直线交于点 F，

∴直线 FC 也是△ABC 的高所在直线.

∴CH 是△ABC 中 AB 边上的高.

19．已知二次函数 $y=x^2+4x+3$.

（1）求此函数图象的对称轴和顶点坐标；

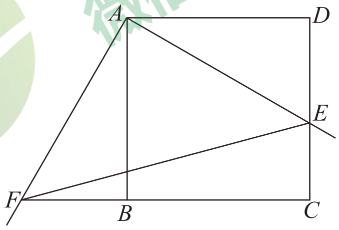
（2）画出此函数的图象；

（3）若点 A（0，y_1）和 B（m，y_2）都在此函数的图象上，且 $y_1<y_2$，结合函数图象，直接写出 m 的取值范围.

20．如图，在正方形 $ABCD$ 中，射线 AE 与边 CD 交于点 E，将射线 AE 绕点 A 顺时针旋转，与 CB 的延长线交于点 F，$BF=DE$，连接 FE.

（1）求证：$AF=AE$；

（2）若 $\angle DAE=30°$，$DE=2$，直接写出 $\triangle AEF$ 的面积.



21．已知关于 x 的一元二次方程 $x^2-(k+5)x+6+2k=0$.

（1）求证：此方程总有两个实数根；

（2）若此方程恰有一个根小于 -1，求 k 的取值范围.

22．有甲、乙两个不透明的口袋，甲口袋中装有两个相同的球，它们分别写有数 -2，2；乙口袋中装有三个相同的球，它们分别写有数 -5，m，5．小明和小刚进行摸球游戏，规则如下：先从甲口袋中随机取出一个球，其上的数记为 a；再从乙口袋中随机取出一个球，其上的数记为 b．若 $a<b$，小明胜；若 $a=b$，为平局；若 $a>b$，小刚胜.

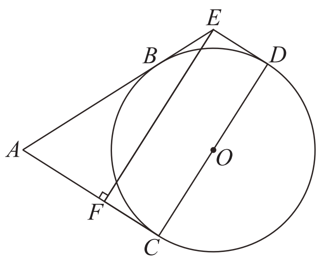
（1）若 $m=-2$，用树状图或列表法分别求出小明、小刚获胜的概率；

（2）当 m 为何值时，小明和小刚获胜的概率相同？直接写出一个符合条件的整数 m 的值.

23．如图，AB，AC 是⊙O 的两条切线，切点分别为 B，C，连接 CO 并延长交⊙O 于点 D，过点 D 作⊙O 的切线交 AB 的延长线于点 E，$EF\perp AC$ 于点 F.

（1）求证：四边形 $CDEF$ 是矩形；

（2）若 $CD=2\sqrt{10}$，$DE=2$，求 AC 的长.

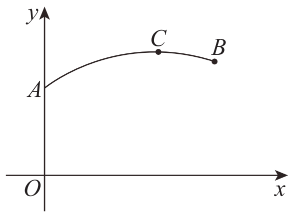


24．某篮球队员的一次投篮命中，篮球从出手到命中行进的轨迹可以近似看作抛物线的一部分，表示篮球距地面的高度 y（单位：m）与行进的水平距离 x（单位：m）之间关系的图象如图所示．已知篮球出手位置 A 与篮筐的水平距离为 4.5 m，篮筐距地面的高度为 3.05 m；当篮球行进的水平距离为 3 m 时，篮球距地面的高度达到最大为 3.3 m．

（1）图中点 B 表示篮筐，其坐标为________，

篮球行进的最高点 C 的坐标为________；

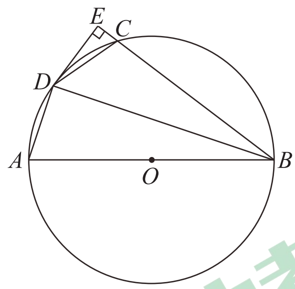
（2）求篮球出手时距地面的高度．



25．如图，AB 是⊙O 的直径，四边形 $ABCD$ 内接于⊙O，D 是 $\overset{\frown}{AC}$ 的中点，$DE\perp BC$ 交 BC 的延长线于点 E．

（1）求证：DE 是⊙O 的切线；

（2）若 $AB=10$，$BC=8$，求 BD 的长．



26．在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=a(x-h)^2-8a$ 的顶点为 A，$0<h<\frac{7}{2}$．

（1）若 $a=1$，

①点 A 到 x 轴的距离为________；

②求此抛物线与 x 轴的两个交点之间的距离；

（2）已知点 A 到 x 轴的距离为 4，此抛物线与直线 $y=-2x+1$ 的两个交点分别为 B（x_1，y_1），C（x_2，y_2），其中 $x_1<x_2$．若点 D（x_D，y_D）在此抛物线上，当 $x_1<x_D<x_2$ 时，y_D 总满足 $y_2<y_D<y_1$，求 a 的值和 h 的取值范围．

27．如图 1，在△ABC 中，∠ACB=90°，CA=CB，点 D，E 分别在边 CA，CB 上，CD=CE，连接 DE，AE，BD．点 F 在线段 BD 上，连接 CF 交 AE 于点 H．

（1）①比较∠CAE 与∠CBD 的大小，并证明；

②若 $CF \perp AE$，求证：AE=2CF；

（2）将图 1 中的△CDE 绕点 C 逆时针旋转 α（0°＜α＜90°），如图 2．若 F 是 BD 的中点，判断 AE=2CF 是否仍然成立．如果成立，请证明；如果不成立，请说明理由．

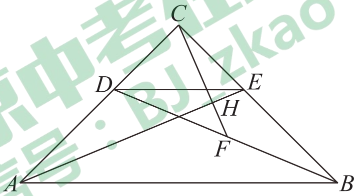


图 1

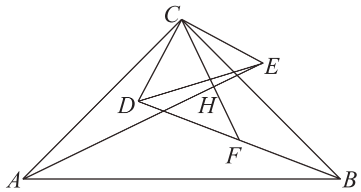
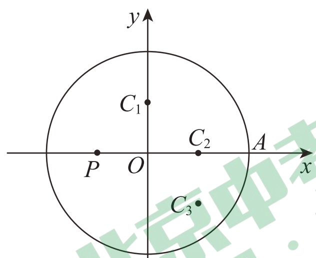


图 2

28．在平面直角坐标系 xOy 中，⊙O 的半径为 1，点 A 在⊙O 上，点 P 在⊙O 内，给出如下定义：连接 AP 并延长交⊙O 于点 B，若 AP=kAB，则称点 P 是点 A 关于⊙O 的 k 倍特征点．

（1）如图，点 A 的坐标为（1，0）．



①若点 P 的坐标为（$-\frac{1}{2}$，0），则点 P 是点 A 关于⊙O 的_______倍特征点；

②在 C_1（0，$\frac{1}{2}$），C_2（$\frac{1}{2}$，0），C_3（$\frac{1}{2}$，$-\frac{1}{2}$）这三个点中，点_________是点 A 关于⊙O 的 $\frac{1}{2}$ 倍特征点；

③直线 l 经过点 A，与 y 轴交于点 D，∠DAO=60°．点 E 在直线 l 上，且点 E 是点 A 关于⊙O 的 $\frac{1}{2}$ 倍特征点，求点 E 的坐标；

（2）若当 k 取某个值时，对于函数 $y=-x+1$（0＜x＜1）的图象上任意一点 M，在⊙O 上都存在点 N，使得点 M 是点 N 关于⊙O 的 k 倍特征点，直接写出 k 的最大值和最小值．