东城区 2022－2023 学年度第二学期初三年级统一测试(二)

数 学 试 卷

2023.5

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 教育 ID 号_____

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. 在试卷和答题卡上准确填写学校、班级、姓名和教育 ID 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. 考试结束后，将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

一、选择题(本题共 16 分，每小题 2 分)

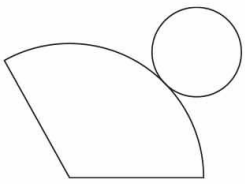
第 1－8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.

1. 据报道：中国铁路营业里程从 2012 年的 9.8 万公里增长到 2022 年的 15.5 万公里，其中高铁从 0.9 万公里增长到 4.2 万公里，稳居世界第一. 将数字 155 000 用科学记数法表示应为

A. 0.155×10^6　　B. 1.55×10^5

C. 1.55×10^6　　D. 155×10^3

2. 如图是某几何体的展开图，该几何体是



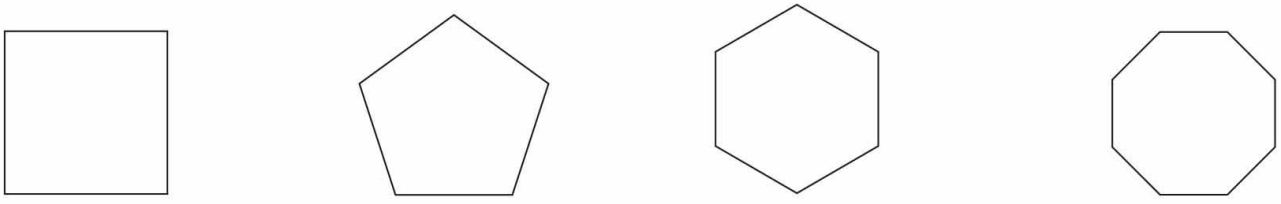
A. 三棱柱　　B. 四棱柱

C. 圆柱　　D. 圆锥

3. 在平面直角坐标系中，已知点 $A(3,2)$，$B(5,2)$，将线段 AB 平移得到线段 CD，若点 A 的对应点 C 的坐标是 $(-1,2)$，则点 B 的对应点 D 的坐标是

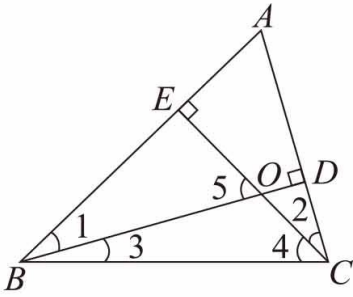
A. $(1,2)$　　B. $(2,-1)$　　C. $(9,2)$　　D. $(2,1)$

4. 下列正多边形中，一个内角为 120°的是



A　　B　　C　　D

5. 如图，在△ABC中，$BD\perp AC$于点D，$CE\perp AB$于点E，BD和CE交于点O，则下列结论不正确的是



A. $\angle 1=\angle 2$

B. $\angle 1+\angle 5=90^\circ$

C. $\angle 3=\angle 4$

D. $\angle 5=\angle 3+\angle 4$

6. 下列运算结果正确的是

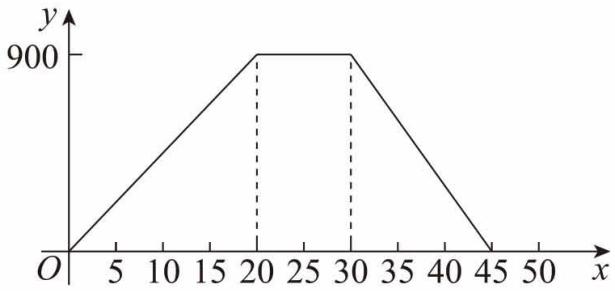
A. $(-a)^2=a^2$　　B. $a^6\div a^2=a^3$

C. $(a-2)^2=a^2-4$　　D. $3a+a=4$

7. 小红参加“建团百年，我为团旗添光彩”主题演讲比赛，形象、表达、内容三项得分分别是8分、8分、9分. 若将三项得分依次按2∶4∶4的比例确定最终成绩，则小红的最终比赛成绩为

A. 8.3分　　B. 8.4分　　C. 8.5分　　D. 8.6分

8. 两个变量满足的函数关系如图所示.



①某人从家出发，沿一条笔直的马路以每分钟45米的速度到离家900米的报亭，在报亭看报10分钟，然后以每分钟60米的速度原路返回家. 设所用时间为x分钟，离家的距离为y米；

②有一个容积为900毫升的空瓶，小张以45毫升/秒的速度向这个空瓶注水，注满后停止，10秒后，再以60毫升/秒的速度倒空瓶中的水. 设所用时间为x秒，瓶内水的体积为y毫升；

③某工程队接到一项修路的工程，最初以每天修路45米的速度工作了20天，随后因为天气原因停工了10天，为能尽快完成工作，后期以每天修路60米的速度进行工作，这样又经过了15天完成了整个工程. 设所用时间为x天，完成的修路长度为y米.

在以上实际情境中，符合图中函数关系的是

A. ①②　　B. ①③　　C. ②③　　D. ①②③

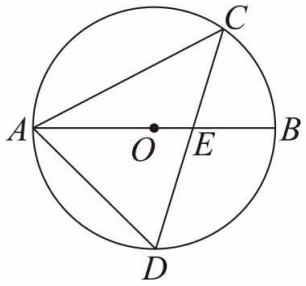
二、填空题(本题共 16 分,每小题 2 分)

9. 若二次根式$\sqrt{x-2}$有意义,则实数 x 的取值范围是_____.

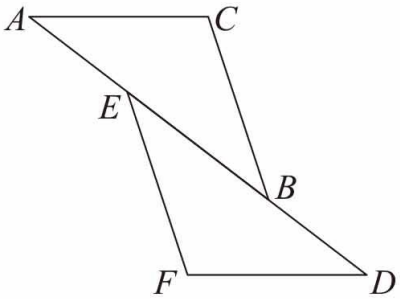
10. 分解因式:$2x^2-8=$_____.

11. 写出一个大小在$\sqrt{2}$和$\sqrt{10}$之间的整数是_____.

12. 如图,AB 是⊙O 的直径,弦 CD 交 AB 于点 E,连接 AC,AD. 若$\angle BAC=28°$,则$\angle D=$_____°.



13. 如图,已知△ABC 和△DEF,点 A,E,B,D 在同一直线上,$AC/\!/DF$,$AC=DF$,只需添加一个条件即可证明△ABC≌△DEF,这个条件可以是_____(写出一个即可).

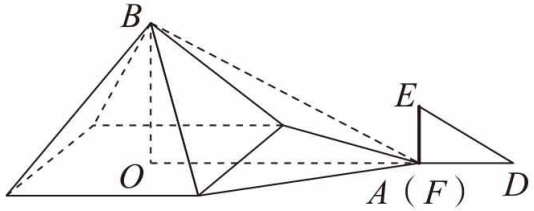


14. 质检部门对某批产品的质量进行随机抽检,结果如下表所示:

抽检产品数 n	100	150	200	250	300	500	1000
合格产品数 m	89	134	179	226	271	451	904
合格率$\frac{m}{n}$	0.890	0.893	0.895	0.904	0.903	0.902	0.904

在这批产品中任取一件,恰好是合格产品的概率约为_____(结果保留一位小数).

15. 据传说,古希腊数学家、天文学家泰勒斯曾利用立杆测影的方法,在金字塔影子的顶部直立一根木杆,借助太阳光测金字塔的高度. 如图,木杆 EF 长 2 米,它的影长 FD 是 4 米,同一时刻测得 OA 是 268 米,则金字塔的高度 BO 是_____米.



16. 将 15 个编号为 1~15 的小球全部放入甲、乙、丙三个盘子内,每个盘子里的小球不少于 4 个,甲盘中小球编号的平均值为 3.

(1)写出一种甲盘中小球的编号是_____;

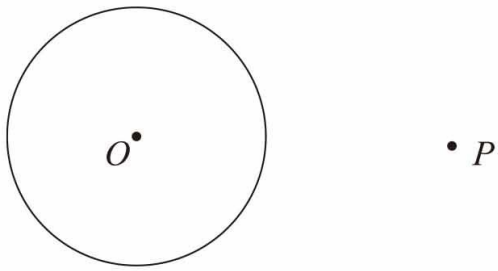
(2)若乙、丙盘中小球编号的平均值分别为 8,13,则乙盘中小球的个数可以是_____.

三、解答题(本题共 68 分,第 17—21 题,每小题 5 分,第 22—23 题,每小题 6 分,第 24 题 5 分,第 25—26 题,每小题 6 分,第 27—28 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. 计算:$\sqrt[3]{8}+\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}+|\sqrt{2}-1|-\sqrt{2}\sin 45°$.

18. 解方程组:$\begin{cases}x-y=2,\\x+2y=5.\end{cases}$

19. 已知:如图,点 P 和⊙O.



求作:直线 PA,使得 PA 与⊙O 相切于点 A.

作法:①连接 OP,分别以点 O 和点 P 为圆心,大于$\frac{1}{2}OP$ 的长为半径作弧,两弧交于 C,D 两点;

②作直线 CD,交 OP 于点 B;

③以点 B 为圆心,以 OB 长为半径作⊙B,与⊙O 相交,其中一个交点为点 A;

④作直线 PA.

直线 PA 即为所求作.

(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:由作法可知,点 B 为线段 OP 的中点. 连接 OA.

∵OP 为⊙B 的直径,

∴$\angle OAP=$_____°(_____)(填推理的依据).

∴$OA\perp PA$.

∵点 A 在⊙O 上,

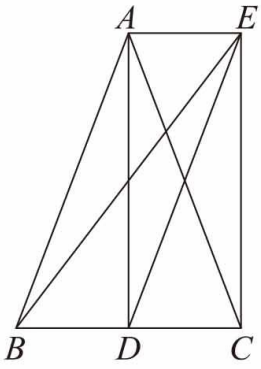
∴PA 是⊙O 的切线(_____)(填推理的依据).

20. 先化简,再求值:$\left(1-\frac{a}{a+2}\right)\div\frac{a^2-4}{a^2+4a+4}$,其中 $a=4$.

21. 如图，在△ABC中，$AB=AC$，点D为BC中点，过点A，C分别作BC，AD的平行线，相交于点E.

(1)求证：四边形$ADCE$为矩形；

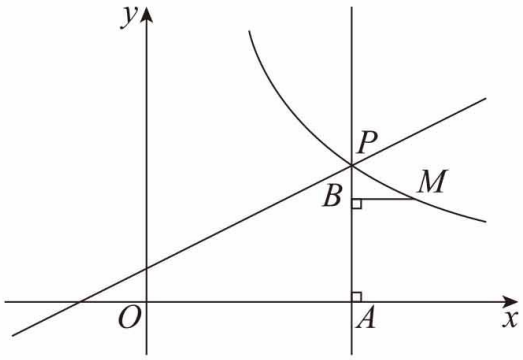
(2)连接BE，DE，若$\tan\angle CBE=\frac{4}{3}$，$CD=3$，求$AB$的长.



22. 如图，函数$y=\frac{m}{x}(x>0)$的图象G与直线$y=\frac{1}{2}x+1$交于点P，点P的纵坐标为4，$PA\perp x$轴，垂足为点A.

(1)求m的值；

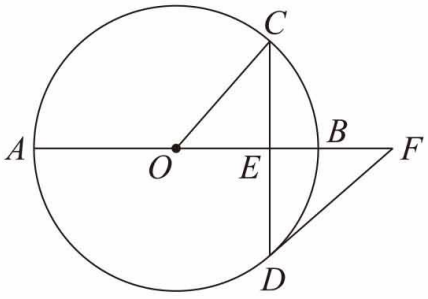
(2)点M是图象G上一点，过点M作$MB\perp AP$于点B，若$\frac{PB}{BM}=\frac{1}{2}$，求点$M$的坐标.



23. 如图，⊙O的直径AB与弦CD相交于点E，且$CE=DE$，点F在AB的延长线上，连接OC，DF，$\angle F=\angle C$.

(1)求证：DF是⊙O的切线；

(2)若$OE=2BE$，$BF=2$，求⊙O半径的长.

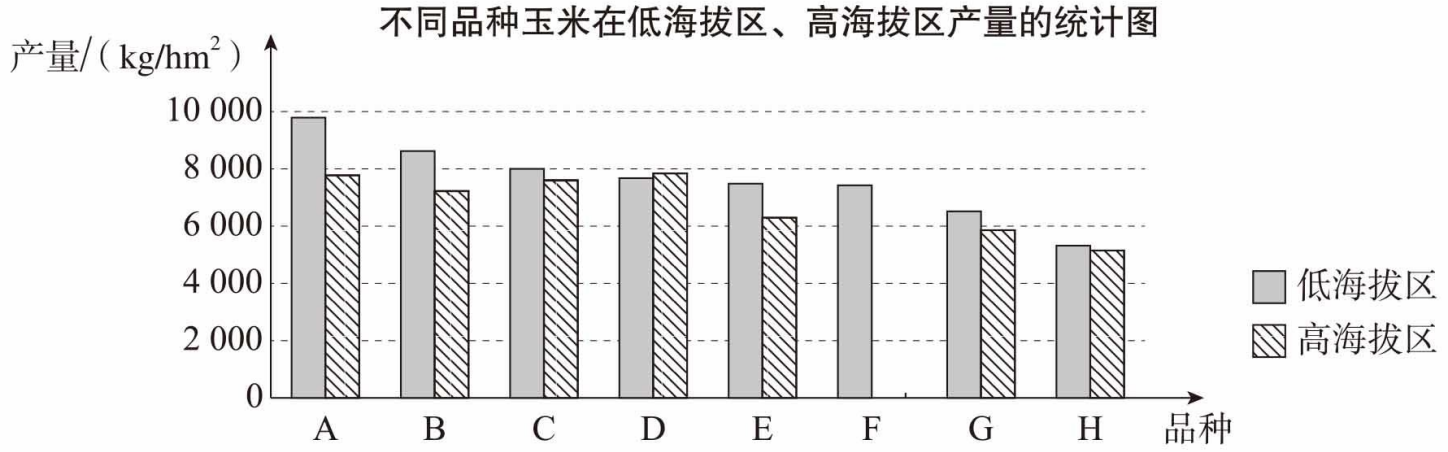


24. 2022 年 10 月 16 日，中国共产党第二十次全国代表大会在北京人民大会堂开幕，习近平代表第十九届中央委员会向大会作报告，报告提出要加快建设农业强国. 某农业学家在光照、降水量等条件接近的不同地区对几种不同的玉米进行产量实验，得出的部分数据（单位：kg/hm^2）如下表.

注：1 hm^2 表示 10 000 平方米，即 1 公顷.

	品种 A	品种 B	品种 C	品种 D	品种 E	品种 F	品种 G	品种 H
低海拔区	9 843	8 650	7 996	7 705	7 506	7 437	6 517	5 398
高海拔区	7 800	7 267	7 533	7 867	6 333	6 400	5 874	5 201

(1)请补全条形统计图：



(2)8 个品种的玉米在低海拔区产量的中位数为_____，不同品种的玉米产量总体趋势在_____（填“低”或“高”）海拔区更加稳定；

(3)已知气温和含氧量都会影响玉米的产量，下列三种方案中，选择哪两种方案进行组合可以判断哪一种因素对玉米产量的影响较大.

a. 将两个不同品种的玉米分别种植在两个温室中，两个温室气温相同，氧气浓度不同，在其他条件相同的情况下记录每个温室的玉米产量，重复多次实验，求出每个温室玉米产量的平均值，并比较；

b. 将同一品种玉米种植在气温相同，氧气浓度不同的两个温室中，在其他条件相同的情况下记录每个温室的玉米产量，重复多次实验，求出每个温室玉米产量的平均值，并比较；

c. 将同一品种玉米种植在气温不同，氧气浓度相同的两个温室中，在其他条件相同的情况下记录每个温室的玉米产量，重复多次实验，求出每个温室玉米产量的平均值，并比较.

25. 某校学生参加学农实践活动时，计划围一个面积为 4 平方米的矩形围栏. 设矩形围栏周长为 m 米，对于 m 的最小值问题，小明尝试从“函数图象”的角度进行探究，过程如下.

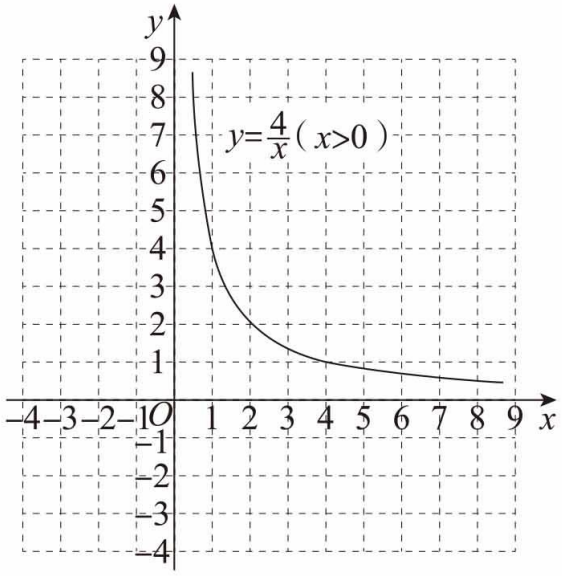
请你补全探究过程.

(1)建立函数模型

设矩形相邻两边的长分别为 x，y. 由矩形的面积为 4，得 $xy=4$，即 $y=\frac{4}{x}$；由周长为 m，得 $2(x+y)=m$，即 $y=-x+\frac{m}{2}$. 满足要求的(x,y)应是两个函数图象在第_____象限内交点的坐标；

(2)画出函数图象

函数 $y=\frac{4}{x}(x>0)$的图象如图所示，而函数 $y=-x+\frac{m}{2}$的图象可由直线 $y=-x$ 平移得到. 请在同一平面直角坐标系 xOy 中画出直线 $y=-x$；



(3)平移直线 $y=-x$，观察函数图象

当直线平移到与函数 $y=\frac{4}{x}(x>0)$的图象有唯一交点$(2,2)$时，直线 $y=-x+\frac{m}{2}$ 与 y 轴交点的纵坐标为_____；

(4)得出结论

若围出面积为 4 平方米的矩形围栏，则周长 m 的最小值为_____米，此时矩形相邻两边的长分别为_____米、_____米.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2+bx+1(a\neq0)$的对称轴是直线 $x=3$.

(1)求出该抛物线的顶点坐标(用含 a 的式子表示)；

(2)当 $a>0$ 时，对于任意的正数 t，若点 $(3-t,y_1)$，$(3+2t,y_2)$在该抛物线上，则 y_1 _____ y_2(填“$>$”“$<$”或“$=$”)；

(3)已知点 $A(0,3)$，$B(7,3)$. 若该抛物线与线段 AB 恰有一个公共点，求 a 的取值范围.

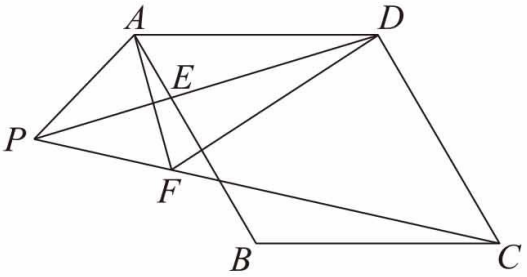
27. 如图，在菱形 $ABCD$ 中，$\angle BAD=60^\circ$，E 是 AB 边上一点（不与 A，B 重合），点 F 与点 A 关于直线 DE 对称，连接 DF. 作射线 CF，交直线 DE 于点 P，设 $\angle ADP=\alpha$.

(1) 用含 α 的代数式表示 $\angle DCP$；

(2) 连接 AP，AF. 求证：$\triangle APF$ 是等边三角形；

(3) 过点 B 作 $BG\perp DP$ 于点 G，过点 G 作 CD 的平行线，交 CP 于点 H.

补全图形，猜想线段 CH 与 PH 之间的数量关系，并加以证明.



28. 已知线段 PQ 是 $\odot G$ 的弦，点 K 在直线 PQ 上. 对于弦 PQ 和点 K，给出如下定义：若将弦 PQ 绕点 K 逆时针旋转 $\alpha(0^\circ<\alpha<180^\circ)$ 得到线段 $P'Q'$，恰好也是 $\odot G$ 的弦，则称弦 PQ 关于点 K 中心映射，点 K 叫做映射中心，α 叫做映射角度.

(1) 如图 1，点 G 是等边 $\triangle ABC$ 的中心，作 $\odot G$ 交 AB 于点 P，Q. 在 A，B，C 三点中，弦 PQ 关于点_____中心映射；

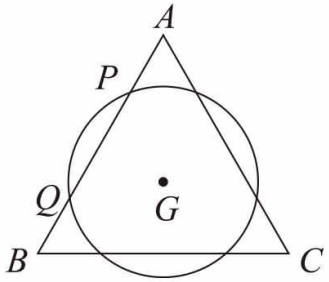


图 1

(2) 如图 2，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y=-\frac{3}{4}x+3$ 与 x 轴交于点 E，与 y 轴交于点 F，$\angle OEF$ 的角平分线交 y 轴于点 D. 若 $\odot D$ 与线段 EF 相交所得的弦关于点 E 中心映射，直接写出 $\odot D$ 的半径 r 的取值范围；

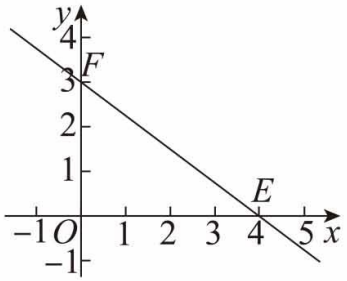


图 2

(3) 在平面直角坐标系 xOy 中，$\odot O$ 的半径为 2，线段 MN 是 $\odot O$ 的弦. 对于每一条弦 MN，都有相应的点 H，使得弦 MN 关于点 H 中心映射，且映射角度为 60°. 设点 H 到点 O 的距离为 d，直接写出 d 的取值范围.