



门头沟区 2020 年初三年级综合练习（一）

数学试卷

2020.5

考生须知

1. 本试卷共 10 页，共三道大题，28 个小题。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和姓名，并将条形码粘贴在答题卡相应位置处。
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，其它试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将试卷、答案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. 2019 年 10 月 1 日，庆祝中华人民共和国成立 70 周年大会在北京天安门广场隆重举行。10 月 3 日微博观看互动量累计达到 19280000 次，将 19280000 用科学记数法表示为

- A. 1.928×10^4 B. 1928×10^4 C. 1.928×10^7 D. 0.1928×10^8

2. 剪纸艺术是中国古老的民间艺术之一。下列剪纸图案中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是



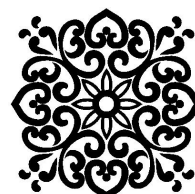
A



B



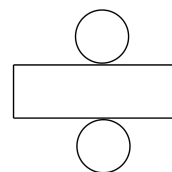
C



D

3. 某个几何体的展开图如图所示，该几何体是

- A. 三棱柱 B. 三棱锥 C. 圆锥 D. 圆柱



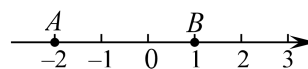
4. 如果一个多边形的每一个外角都等于 60° ，那么这个多边形是

- A. 六边形 B. 七边形 C. 八边形 D. 九边形

5. 不等式组 $\begin{cases} 2(x+3) \geq x+4, \\ 3x > 5x-4. \end{cases}$ 的解集为

- A. $-2 \leq x < 2$ B. $-2 < x \leq 2$ C. $x \geq -2$ D. $x > 2$

6. 点 A, B 在数轴上的位置如图所示，如果点 C 也在数轴上，且 B 和 C 两点间的距离是 1，那么 AC 长度为

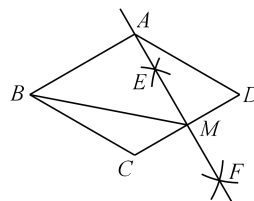


- A. 2 B. 4 C. 2 或 4 D. 0 或 2



7. 已知, 如图, 在菱形 $ABCD$ 中.

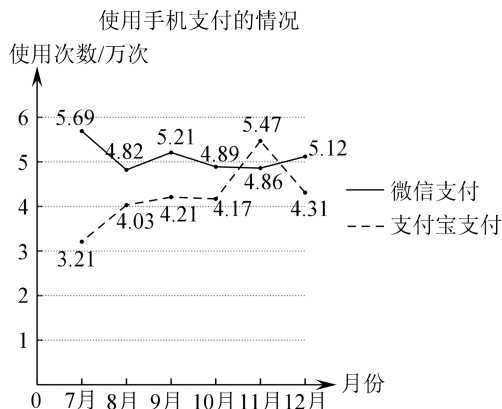
- (1) 分别以 C, D 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}CD$ 长为半径作弧, 两弧分别交于点 E, F ;
- (2) 作直线 EF , 且直线 EF 恰好经过点 A , 且与边 CD 交于点 M ;
- (3) 连接 BM .



根据以上作图过程及所作图形, 判断下列结论中错误的是

- A. $\angle ABC=60^\circ$
 - B. 如果 $AB=2$, 那么 $BM=4$
 - C. $BC=2CM$
 - D. $S_{\triangle ABM} = 2S_{\triangle ADM}$
8. 随着智能手机的普及, “支付宝支付”和“微信支付”等手机支付方式倍受广大消费者的青睐, 某商场对 2019 年 7-12 月中使用这两种手机支付方式的情况进行统计, 得到如图所示的折线图, 根据统计图中的信息, 得出以下四个推断, 其中不合理的是

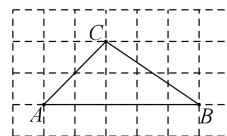
- A. 6 个月中使用“微信支付”的总次数比使用“支付宝支付”的总次数多;
- B. 6 个月中使用“微信支付”的消费总额比使用“支付宝支付”的消费总额大;
- C. 6 个月中 11 月份使用手机支付的总次数最多;
- D. 9 月份平均每天使用手机支付的次数比 12 月份平均每天使用手机支付的次数多;



二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

9. 如果 $\sqrt{x-2}$ 在实数范围内有意义, 那么实数 x 的取值范围是_____.

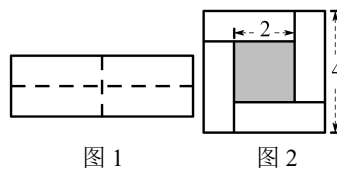
10. 如图所示的网格是正方形网格, 点 A, B, C 是网格线交点, 那么



$\angle CAB$ _____ $\angle CBA$ (填 “>” “<” 或 “=”).

11. 在数学证明中, 当证明一个命题是假命题时, 常常采用举反例的办法. 如果用一组 a, b 的值说明命题“如果 $a > b$, 那么 $ab > b^2$ ”是错误的, 那么这样的一组值中, $a =$ _____, $b =$ _____.

12. 小明先将图 1 中的矩形沿虚线剪开分成四个全等的小矩形, 再将这四个小矩形拼成如图 2 的正方形, 那么图 1 中矩形的面积为_____.



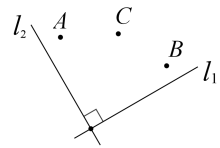
13. 一次函数的图象经过点 $(0, 2)$, 且函数 y 随自变量 x 的增大而增大. 写出一个符合条件的一次函数表达式_____.

14. 抗击肺炎期间, 小明准备借助网络评价选取一家店铺, 购置防护用品. 他先后选取三家店铺, 对每家店铺随机选取了 1000 条网络评价, 统计结果如下:

评价频数 店铺	评价等级	一星	二星	三星	四星	五星	合计
甲		93	30	54	338	485	1000
乙		80	56	69	340	455	1000
丙		92	128	125	155	500	1000

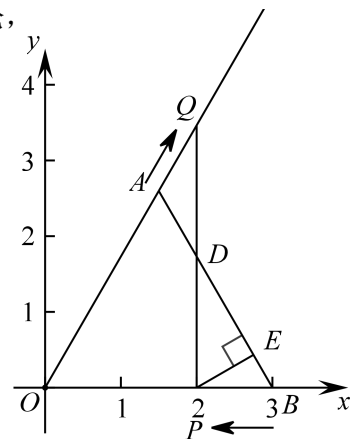
小明选择在_____ (填“甲”“乙”“丙”) 店铺购买防护用品, 能获得良好的购物体验 (即评价不低于四星) 的可能性最大.

15. 如图, 直线 $l_1 \perp l_2$, 在某平面直角坐标系中, x 轴 $\parallel l_1$, y 轴 $\parallel l_2$, 点 A 的坐标为 $(-1, 2)$, 点 B 的坐标为 $(2, -1)$, 那么点 C 在第_____象限.



16. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, $B(3, 0)$, $\triangle AOB$ 是等边三角形, 动点 P 从点 B 出发以每秒 1 个单位长度的速度沿 BO 匀速运动, 动点 Q 同时从点 A 出发以同样的速度沿 OA 延长线方向匀速运动, 当点 P 到达点 O 时, 点 P, Q 同时停止运动. 过点 P 作 $PE \perp AB$ 于 E , 连接 PQ 交 AB 于 D . 设运动时间为 t 秒, 得出下面三个结论,

- ① 当 $t=1$ 时, $\triangle OPQ$ 为直角三角形;
 ② 当 $t=2$ 时, 以 AQ, AE 为边的平行四边形的第四个顶点在 $\angle AOB$ 的平分线上;
 ③ 当 t 为任意值时, $DE = \frac{1}{2} AB$.



所有正确结论的序号是_____.

三、解答题 (本题共 68 分, 第 17~21 题每小题 5 分, 第 22~24 题每小题 6 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 27~28 题每小题 7 分)

解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17. 计算: $|\sqrt{3}| - (\pi - 2020)^0 - 2\sin 60^\circ + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$.

18. 已知 $a \neq 0$, $a + b \neq 0$ 且 $a - b = 1$, 求代数式 $\frac{a^2 - b^2}{2a^2 + 2ab} \div \left(a - \frac{2ab - b^2}{a}\right)$ 的值.

19. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 3x + (m+1) = 0$ 有两个不相等的实数根.

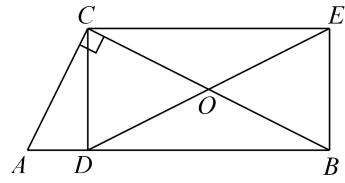
- (1) 求 m 的取值范围;
 (2) 如果 m 是非负整数, 且该方程的根是整数, 求 m 的值.



20. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $CD\perp AB$ 于 D , $CE\parallel AB$, $EB\parallel CD$, 连接 DE 交 BC 于点 O .

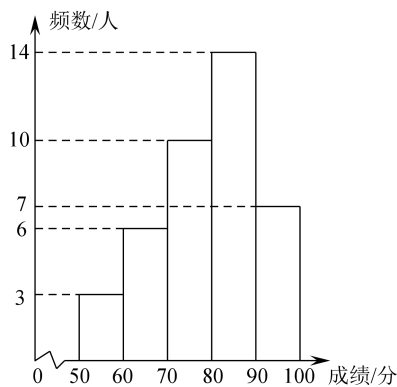
(1) 求证: $DE=BC$;

(2) 如果 $AC=5$, $\tan\angle ACD=\frac{1}{2}$, 求 DE 的长.



21. 在推进城乡生活垃圾分类的行动中, 为了了解社区居民对垃圾分类知识的掌握情况, 某社区随机抽取 40 名居民进行测试, 并对他们的得分数据进行收集、整理、描述和分析. 下面给出了部分信息:

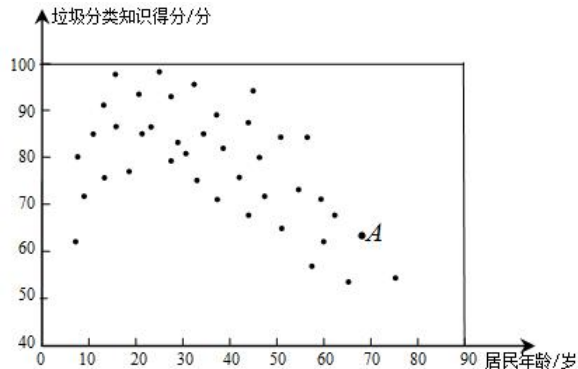
a. 社区 40 名居民得分的频数分布直方图: (数据分成 5 组: $50\leq x<60$, $60\leq x<70$, $70\leq x<80$, $80\leq x<90$, $90\leq x<100$):



b. 社区居民得分在 $80\leq x<90$ 这一组的是:

80 80 81 82 83 84 84 85 85 85 86 86 87 89

c. 40 个社区居民的年龄和垃圾分类知识得分情况统计图:



d. 社区居民甲的垃圾分类知识得分为 89 分.

根据以上信息, 回答下列问题:

- (1) 社区居民甲的得分在抽取的 40 名居民得分中从高到低排名第_____;
- (2) 在垃圾分类得分比居民甲得分高的居民中, 居民年龄最大约是_____岁;
- (3) 下列推断合理的是_____.

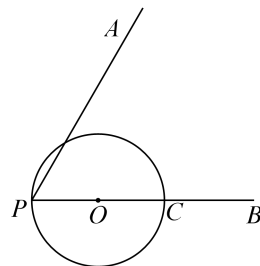
①相比于点 A 所代表的社区居民, 居民甲的得分略高一些, 说明青年人比老年人垃圾分类知识掌握得更好一些;

②垃圾分类知识得分在 90 分以上的社区居民年龄主要集中在 15 岁到 35 岁之间, 说明青年人垃圾分类知识掌握更为全面, 他们可以向身边的老年人多宣传垃圾分类知识.



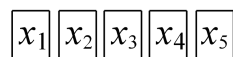
22. 如图, $\angle APB$, 点 C 在射线 PB 上, PC 为 $\odot O$ 的直径, 在 $\angle APB$ 内部且到 $\angle APB$ 两边距离都相等的所有的点组成图形 M , 图形 M 交 $\odot O$ 于 D , 过点 D 作直线 $DE \perp PA$, 分别交射线 PA, PB 于 E, F .

- (1) 根据题意补全图形;
 (2) 求证: DE 是 $\odot O$ 的切线;
 (3) 如果 $PC=2CF$, 且 $DF = \sqrt{3}$, 求 PE 的长.



23. 疫情期间, 甲、乙、丙、丁 4 名同学约定周一至周五每天做一组俯卧撑. 为了增加趣味性, 他们通过游戏方式确定每个人每天的训练计划.

首先, 按如图方式摆放五张卡片, 正面标有不同的数字代表每天做俯卧撑的个数, 反面标有 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 便于记录.



具体游戏规则如下:

甲同学: 同时翻开 x_1, x_2 , 将两个数字进行比较, 然后由小到大记录在表格中, x_3, x_4, x_5

按原顺序记录在表格中;

乙同学: 同时翻开 x_1, x_2, x_3 , 将三个数字进行比较, 然后由小到大记录在表格中, x_4, x_5

按原顺序记录在表格中;

.....

以此类推, 到丁同学时, 五张卡片全部翻开, 并由小到大记录在表格中.

下表记录的是这四名同学五天的训练计划:

记录结果 同学	日期				
	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
甲同学	x_2	x_1	x_3	x_4	x_5
乙同学	x_2	x_3	x_1	x_4	x_5
丙同学					
丁同学	x_4	x_5	x_2	x_3	x_1

根据记录结果解决问题:

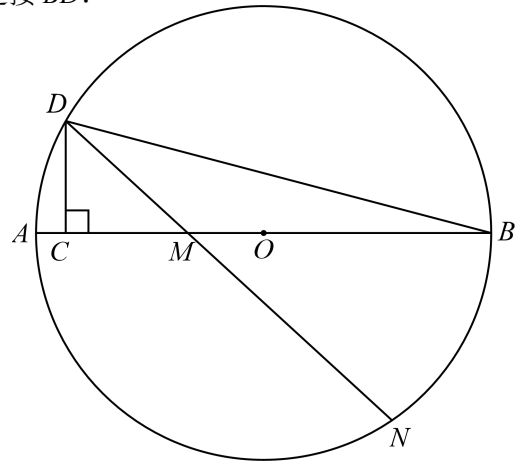
- (1) 补全上表中丙同学的训练计划;
 (2) 已知每名同学每天至少做 30 个, 五天最多做 180 个.

①如果 $x_2 = 36$, $x_3 = 40$, 那么 x_1 所有可能取值为_____;

②这四名同学星期_____做俯卧撑的总个数最多, 总个数最多为_____个.



24. 如图，点 M 是 $\odot O$ 直径 AB 上一定点，点 C 是直径 AB 上一个动点，过点 C 作 $CD \perp AB$ 交 $\odot O$ 于点 D ，作射线 DM 交 $\odot O$ 于点 N ，连接 BD 。



小勇根据学习函数的经验，对线段 AC ， BD ， MN 的长度之间的数量关系进行了探究。

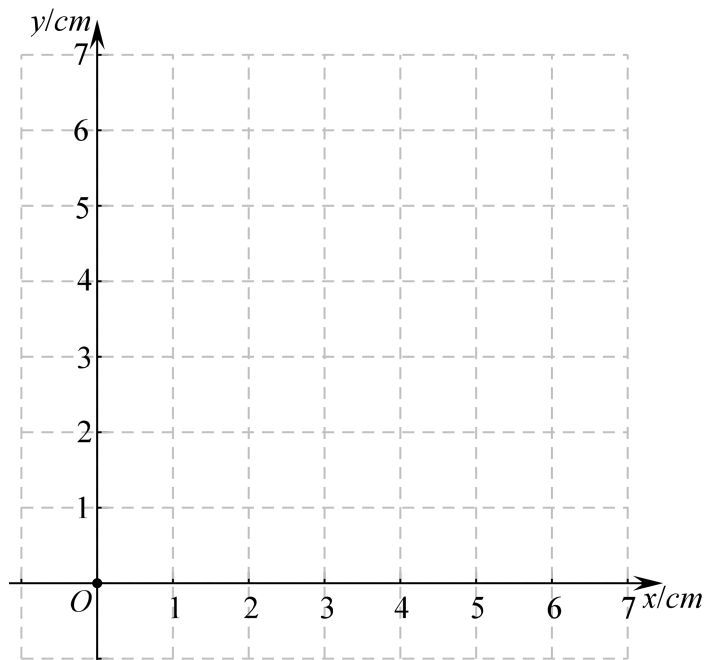
下面是小勇的探究过程，请补充完整：

- (1) 对于点 C 在 AB 的不同位置，画图，测量，得到了线段 AC ， BD ， MN 的长度的几组值，如下表：

	位置1	位置2	位置3	位置4	位置5	位置6	位置7
AC/cm	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
BD/cm	6.00	5.48	4.90	4.24	3.46	2.45	0.00
MN/cm	4.00	3.27	2.83	2.53	2.31	2.14	2.00

在 AC ， BD ， MN 的长度这三个量中，如果选择_____的长度为自变量，那么_____的长度和_____的长度为这个自变量的函数；

- (2) 在同一平面直角坐标系 xOy 中，画出 (1) 中确定的函数的图象；



- (3) 结合函数图象解决问题：当 $BD=MN$ 时，线段 AC 的长度约为_____ cm (结果精确到 0.1)。



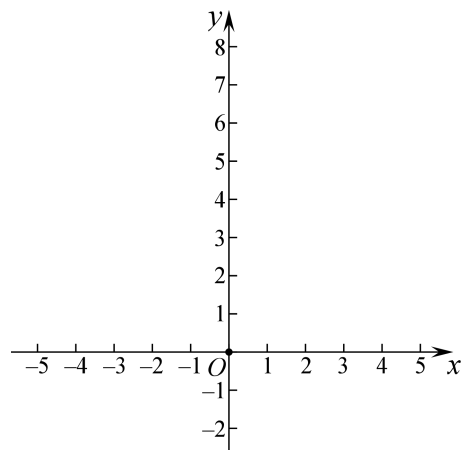
25. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = x + m (m \neq 0)$ 的图象与 y 轴交于点 A ，过点 $B(0, 2m)$

且平行于 x 轴的直线与一次函数 $y = x + m (m \neq 0)$ 的图象，反比例函数 $y = \frac{4m}{x}$ 的图象分别交于点 C, D 。

(1) 求点 D 的坐标 (用含 m 的代数式表示)；

(2) 当 $m = 1$ 时，用等式表示线段 BD 与 CD 长度之间的数量关系，并说明理由；

(3) 当 $BD \leq CD$ 时，直接写出 m 的取值范围。

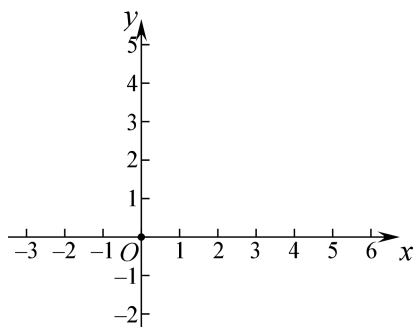
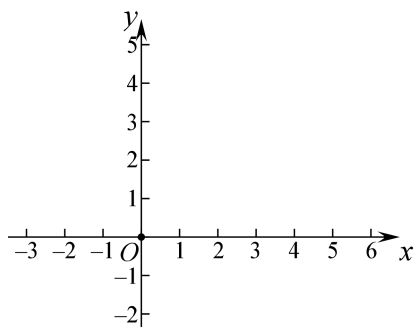


26. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = -ax + 3$ 的图象与 y 轴交于点 A ，与抛物线 $y = ax^2 - 2ax - 3a (a \neq 0)$ 的对称轴交于点 B ，将点 A 向右平移 5 个单位得到点 C ，连接 AB, AC 得到的折线段记为图形 G 。

(1) 求出抛物线的对称轴和点 C 坐标；

(2) ①当 $a = -1$ 时，直接写出抛物线 $y = ax^2 - 2ax - 3a$ 与图形 G 的公共点个数。

②如果抛物线 $y = ax^2 - 2ax - 3a$ 与图形 G 有且只有一个公共点，求出 a 的取值范围。



备用图



27. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $\angle CAB=30^\circ$, 点 D 在 AB 上, 连接 CD , 并将 CD 绕点 D 逆时针旋转 60° 得到 DE , 连接 AE .

(1) 如图 1, 当点 D 为 AB 中点时, 直接写出 DE 与 AE 长度之间的数量关系;

(2) 如图 2, 当点 D 在线段 AB 上时,

① 根据题意补全图 2;

② 猜想 DE 与 AE 长度之间的数量关系, 并证明.

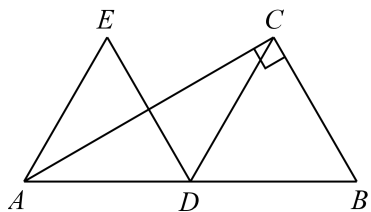


图 1

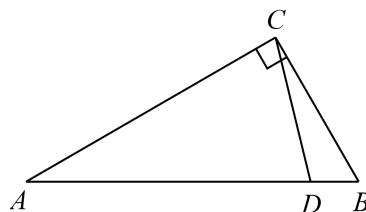


图 2



28. 对于平面直角坐标系 xOy 中的任意点 $P(x, y)$, 如果满足 $x + y = a$ ($x \geq 0$, a 为常数), 那么我们称这样的点叫做“特征点”.

(1) 当 $2 \leq a \leq 3$ 时,

① 在点 $A(1, 2)$, $B(1, 3)$, $C(2.5, 0)$ 中, 满足此条件的特征点为 _____;

② $\odot W$ 的圆心为 $W(m, 0)$, 半径为 1, 如果 $\odot W$ 上始终存在满足条件的特征点, 请画出示意图, 并直接写出 m 的取值范围;

(2) 已知函数 $Z = \frac{1}{x} + x$ ($x > 0$), 请利用特征点求出该函数的最小值.

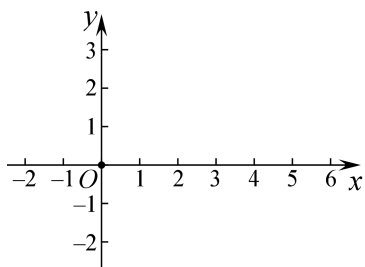


图 1

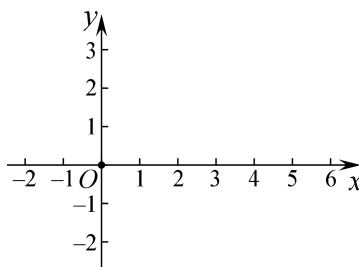


图 2

