



海淀区九年级第二学期期中练习

数 学

2019. 05

学校 _____ 姓名 _____ 准考证号 _____

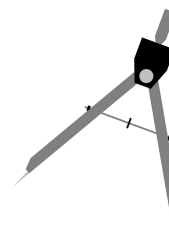
考生须知	1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题。满分 100 分。考试时间 120 分钟。 2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束，将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。
------	--

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. 如图是圆规示意图，张开的两脚所形成的角大约是

- A. 90° B. 60° C. 45° D. 30°



2. 若 $\sqrt{x-1}$ 在实数范围内有意义，则实数 x 的取值范围是

- A. $x^3 \geq 1$ B. $x \geq 1$ C. $x < 1$ D. $x^2 \geq 1$

3. 实数 a, b, c 在数轴上的对应点的位置如图所示，若 $|a| = |b|$ ，则下列结论中错误的是



- A. $a+b > 0$ B. $a+c > 0$ C. $b+c > 0$ D. $ac < 0$

4. 若正多边形的内角和是 540° ，则该正多边形的一个外角为

- A. 45° B. 60° C. 72° D. 90°

5. 2019 年 2 月，美国宇航局（NASA）的卫星监测数据显示地球正在变绿，分析发现是中国和印度的行动主导了地球变绿。尽管中国和印度的土地面积加起来只占全球的 9%，但过去 20 年间地球三分之一的新增植被是两国贡献的，面积相当于一个亚马逊雨林。已知亚马逊雨林的面积为 $6\,560\,000\text{km}^2$ ，则过去 20 年间地球新增植被的面积约为

- A. $6.56 \times 10^6 \text{ km}^2$ B. $6.56 \times 10^7 \text{ km}^2$ C. $2 \times 10^7 \text{ km}^2$ D. $2 \times 10^8 \text{ km}^2$

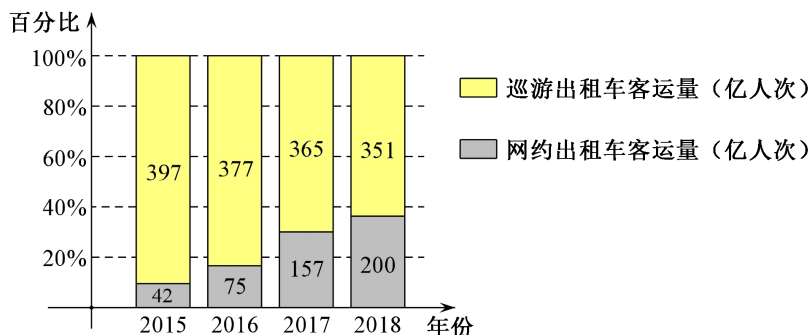
6. 如果 $a^2 - ab - 1 = 0$ ，那么代数式 $\frac{a^2}{a-b} + \frac{b^2 - 2ab}{a}$ 的值是

- A. -1 B. 1 C. -3 D. 3



7. 下面的统计图反映了我国出租车（巡游出租车和网约出租车）客运量结构变化。

2015-2018年巡游出租车与网约出租车客运量统计图



(以上数据摘自《中国共享经济发展年度报告(2019)》)

根据统计图提供的信息，下列推断合理的是

- A. 2018年与2017年相比，我国网约出租车客运量增加了20%以上
 - B. 2018年，我国巡游出租车客运量占出租车客运总量的比例不足60%
 - C. 2015年至2018年，我国出租车客运的总量一直未发生变化
 - D. 2015年至2018年，我国巡游出租车客运量占出租车客运总量的比例逐年增加
8. 如图1，一辆汽车从点M处进入路况良好的立交桥，图2反映了它在进入桥区行驶过程中速度(千米/时)与行驶路程(米)之间的关系。根据图2，这辆车的行车路线最有可能是



图1

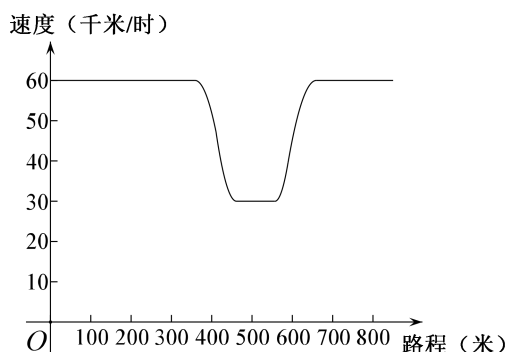


图2



A



B



C

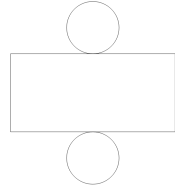


D

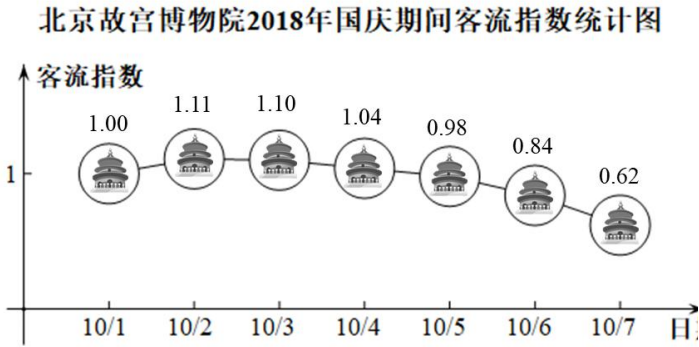


二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. 右图为某几何体的展开图，该几何体的名称是_____.

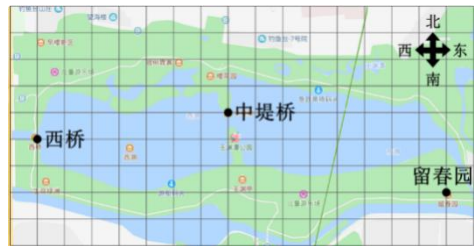


10. 下图是北京故宫博物院 2018 年国庆期间客流指数统计图（客流指数是指景区当日客流量与 2018 年 10 月 1 日客流量的比值）.



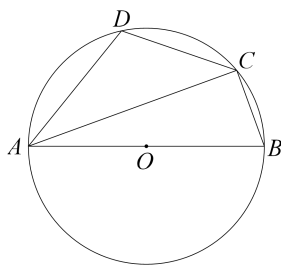
根据图中信息，不考虑其他因素，如果小宇想在今年国庆期间游客较少时参观故宫，最好选择 10 月_____日参观.

11. 右图是玉渊潭公园部分景点的分布示意图，在图中，分别以正东、正北方向为 x 轴、 y 轴的正方向建立平面直角坐标系，当表示西桥的点的坐标为 $(-6,1)$ ，表示中堤桥的点的坐标为 $(1,2)$ 时，表示留春园的点的坐标为_____.

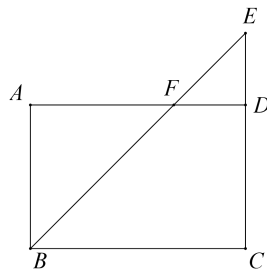


12. 用一组 a, b 的值说明命题“若 $a > b$ ，则 $a^2 > b^2$ ”是错误的，这组值可以是 $a =$ _____， $b =$ _____.

13. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， C, D 为 $\odot O$ 上的点. 若 $\angle CAB = 20^\circ$ ，则 $\angle D =$ _____°.



(第 13 题图)



(第 14 题图)

14. 如图，在矩形 $ABCD$ 中， E 是边 CD 的延长线上一点，连接 BE 交边 AD 于点 F . 若 $AB=4$ ， $BC=6$ ， $DE=2$ ，则 AF 的长为_____.

15. 2019 年 2 月，全球首个 5G 火车站在上海虹桥火车站启动. 虹桥火车站中 5G 网络峰值速率为 4G 网络峰值速率的 10 倍. 在峰值速率下传输 8 千兆数据，5G 网络比 4G 网络快 720 秒，求这两种网络的峰值速率. 设 4G 网络的峰值速率为每秒传输 x 千兆数据，依题意，可列方程为_____.



16. 小宇计划在某外卖网站点如下表所示的菜品. 已知每份订单的配送费为 3 元, 商家为了促销, 对每份订单的总价 (不含配送费) 提供满减优惠: 满 30 元减 12 元, 满 60 元减 30 元, 满 100 元减 45 元. 如果小宇在购买下表中的所有菜品时, 采取适当的下订单方式, 那么他点餐的总费用最低可为_____元.

菜品	单价 (含包装费)	数量
 水煮牛肉 (小)	30 元	1
 醋溜土豆丝 (小)	12 元	1
 豉汁排骨 (小)	30 元	1
 手撕包菜 (小)	12 元	1
 米饭	3 元	2

三、解答题 (本题共 68 分, 第 17-22 题, 每小题 5 分; 第 23-26 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.

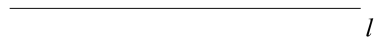
17. 计算: $4\sin 60^\circ + (\pi - 1)^0 - \sqrt{12} + |\sqrt{3} - 1|$.

18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 5x - 1 > 2(x + 1), \\ \frac{3x + 2}{4} > x. \end{cases}$$

19. 下面是小明设计的“过直线外一点作已知直线的平行线”的尺规作图过程.

已知: 直线 l 及直线 l 外一点 P .

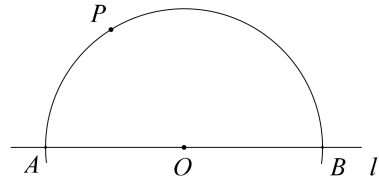
P .



求作: 直线 PQ , 使 $PQ \parallel l$.

作法: 如图,

- ① 在直线 l 上取一点 O , 以点 O 为圆心, OP 长为半径画半圆, 交直线 l 于 A, B 两点;
- ② 连接 PA , 以 B 为圆心, AP 长为半径画弧, 交半圆于点 Q ;
- ③ 作直线 PQ .



所以直线 PQ 就是所求作的直线.

根据小明设计的尺规作图过程,

- (1) 使用直尺和圆规, 补全图形; (保留作图痕迹)
- (2) 完成下面的证明.



证明：连接 PB , QB ,

$$\because PA=QB,$$

$$\therefore \angle A = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$\therefore \angle PBA = \angle QPB \text{ (} \underline{\hspace{2cm}} \text{) (填推理的依据),}$$

$$\therefore PQ \parallel l \text{ (} \underline{\hspace{2cm}} \text{) (填推理的依据).}$$

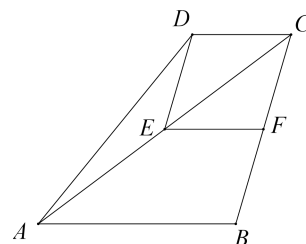
20. 关于 x 的一元二次方程 $ax^2 + 2ax + c = 0$.

- (1) 若方程有两个相等的实数根, 请比较 a, c 的大小, 并说明理由;
- (2) 若方程有一个根是 0, 求此时方程的另一个根.

21. 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, $AB \parallel CD$, $AB = BC = 2CD$, E 为对角线 AC 的中点, F 为边 BC 的中点, 连接 DE, EF .

(1) 求证: 四边形 $CDEF$ 为菱形;

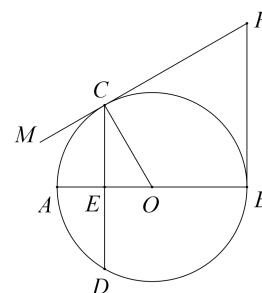
(2) 连接 DF 交 EC 于 G , 若 $DF = 2$, $CD = \frac{5}{3}$, 求 AD 的长.



22. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $CD \perp AB$ 于点 E , 在 $\odot O$ 的切线 CM 上取一点 P , 使得 $\angle CPB = \angle COA$.

(1) 求证: PB 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $AB = 4\sqrt{3}$, $CD = 6$, 求 PB 的长.



23. 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $y = 2x + b$ 经过点 $A(1, m)$, $B(-1, -1)$.

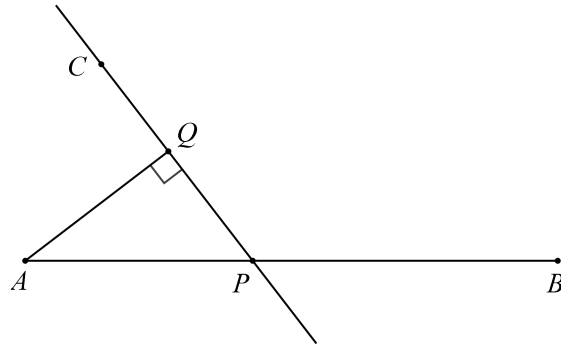
(1) 求 b 和 m 的值;

(2) 将点 B 向右平移到 y 轴上, 得到点 C , 设点 B 关于原点的对称点为 D , 记线段 BC 与 AD 组成的图形为 G .

① 直接写出点 C, D 的坐标;

② 若双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 与图形 G 恰有一个公共点, 结合函数图象, 求 k 的取值范围.

24. 如图, 线段 AB 及一定点 C , P 是线段 AB 上一动点, 作直线 CP , 过点 A 作 $AQ \perp CP$ 于点 Q . 已知 $AB = 7$ cm, 设 A, P 两点间的距离为 x cm, A, Q 两点间的距离为 y_1 cm, P, Q 两点间的距离为 y_2 cm.



小明根据学习函数的经验，分别对函数 y_1 ， y_2 随自变量 x 的变化而变化的规律进行了探究。

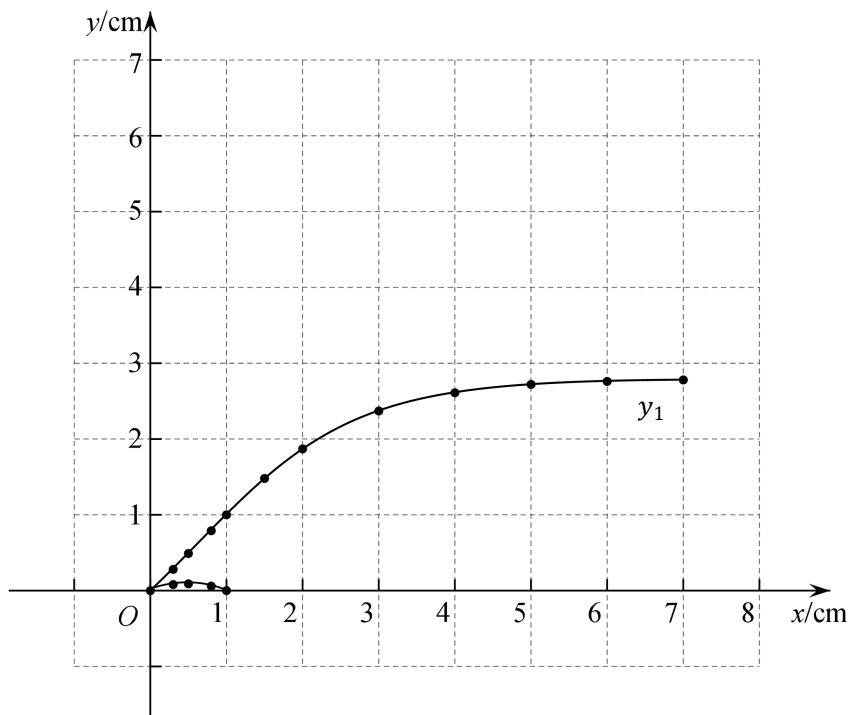
下面是小明的探究过程，请补充完整：

(1) 按照下表中自变量 x 的值进行取点、画图、测量，分别得到了 y_1 ， y_2 与 x 的几组对应值：

x/cm	0	0.3	0.5	0.8	1	1.5	2	3	4	5	6	7
y_1/cm	0	0.28	0.49	0.79	1	1.48	1.87	2.37	2.61	2.72	2.76	2.78
y_2/cm	0	0.08	0.09	0.06	0	0.29	0.73	1.82		4.20	5.33	6.41

(2) 在同一平面直角坐标系 xOy 中，描出补全后的表中各组数值所对应的点 (x, y_1) ，

(x, y_2) ，并画出函数 y_1 ， y_2 的图象；



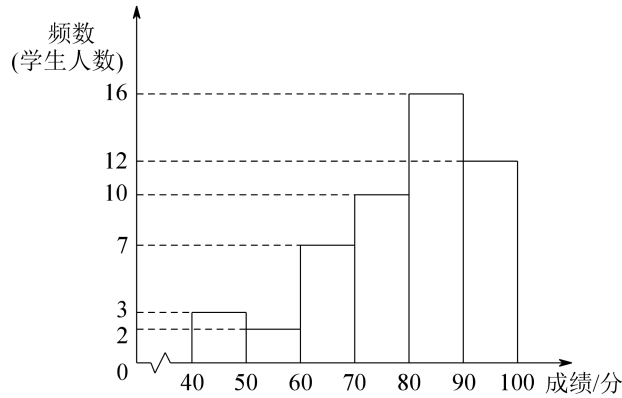
(3) 结合函数图象，解决问题：当 $\triangle APQ$ 中有一个角为 30° 时， AP 的长度约为 _____ cm.

25. 为迎接 2022 年冬奥会，鼓励更多的学生参与到志愿服务中来，甲、乙两所学校组织了志愿服务团队选拔活动。经过初选，两所学校各 400 名学生进入综合素质展示环节。为



了解两所学校学生的整体情况,从两校进入综合素质展示环节的学生中分别随机抽取了 50 名学生的综合素质展示成绩(百分制),并对数据(成绩)进行整理、描述和分析.下面给出了部分信息.

a. 甲学校学生成绩的频数分布直方图如下(数据分成 6 组: $40 \leq x < 50$, $50 \leq x < 60$, $60 \leq x < 70$, $70 \leq x < 80$, $80 \leq x < 90$, $90 \leq x < 100$):



b. 甲学校学生成绩在 $80 \leq x < 90$ 这一组的是:

80 80 81 81.5 82 83 83 84
85 86 86.5 87 88 88.5 89 89

c. 乙学校学生成绩的平均数、中位数、众数、优秀率(85分及以上为优秀)如下:

平均数	中位数	众数	优秀率
83.3	84	78	46%

根据以上信息,回答下列问题:

- 甲学校学生 A, 乙学校学生 B 的综合素质展示成绩同为 83 分, 这两人在本校学生中的综合素质展示排名更靠前的是_____ (填“A”或“B”);
- 根据上述信息,推断_____学校综合素质展示的水平更高,理由为_____ (至少从两个不同的角度说明推断的合理性);
- 若每所学校综合素质展示的前 120 名学生将被选入志愿服务团队, 预估甲学校分数至少达到_____分的学生才可以入选.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a > 0$) 经过点 $A(0, -3)$ 和 $B(3, 0)$.

- 求 c 的值及 a, b 满足的关系式;
- 若抛物线在 A, B 两点间, 从左到右上升, 求 a 的取值范围;

- (3) 结合函数图象判断：抛物线能否同时经过点 $M(-1+m, n)$, $N(4-m, n)$? 若能, 写出一个符合要求的抛物线的表达式和 n 的值; 若不能, 请说明理由.

27. 如图, 在等腰直角 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, D 是线段 AC 上一点 ($CA > 2CD$), 连接 BD , 过点 C 作 BD 的垂线, 交 BD 的延长线于点 E , 交 BA 的延长线于点 F .

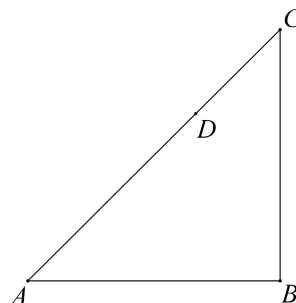
(1) 依题意补全图形;

(2) 若 $\angle ACE = \alpha$, 求 $\angle ABD$ 的大小 (用含 α 的式子表示);

(3) 若点 G 在线段 CF 上, $CG = BD$, 连接 DG .

①判断 DG 与 BC 的位置关系并证明;

②用等式表示 DG , CG , AB 之间的数量关系为_____.



28. 对于平面直角坐标系 xOy 中的直线 l 和图形 M , 给出如下定义:

$P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n$ 是图形 M 上的 $n(n \geq 3)$ 个不同的点, 记这些点到直线 l 的距离分别为 $d_1, d_2, \dots, d_{n-1}, d_n$, 若这 n 个点满足 $d_1 + d_2 + \dots + d_{n-1} = d_n$, 则称这 n 个点为图形 M 关于直线 l 的一个基准点列, 其中 d_n 为该基准点列的基准距离.

(1) 当直线 l 是 x 轴, 图形 M 上有三点 $A(-1, 1)$, $B(1, -1)$, $C(0, 2)$ 时, 判断 A, B, C 是否否为图形 M 关于直线 l 的一个基准点列? 如果是, 求出它的基准距离; 如果不是, 请说明理由;

(2) 已知直线 l 是函数 $y = -\sqrt{3}x + 3$ 的图象, 图形 M 是圆心在 y 轴上, 半径为1的 $\odot T$,

$P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n$ 是 $\odot T$ 关于直线 l 的一个基准点列.

①若 T 为原点, 求该基准点列的基准距离 d_n 的最大值;

②若 n 的最大值等于6, 直接写出圆心 T 的纵坐标 t 的取值范围.

