

2019 年北京市高级中等学校招生考试

数 学

姓名_____准考证号_____考场号_____座位号_____

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. 在试卷和草稿纸上准确填写姓名、准考证号、考场号和座位号。 3. 试卷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，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. 4 月 24 日是中国航天日。1970 年的这一天，我国自行设计、制造的第一颗人造地球卫星“东方红一号”成功发射，标志着中国从此进入太空时代，它的运行轨道，距地球最近点 439 000 米，将 439 000 用科学记数法表示应为

- A. 0.439×10^6 B. 4.39×10^6 C. 4.39×10^5 D. 439×10^5

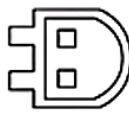
2. 下列倡导节约的图案中，是轴对称图形的是



A



B



C



D

3. 正十边形的外角和为

- A. 180° B. 360° C. 720° D. 1440°

4. 在数轴上，点 A、B 在原点 O 的两侧，分别表示数 a，2，将点 A 向右平移 1 个单位长度，得到点 C，若 $CO=BO$ ，则 a 的值为

- A. -3 B. -2 C. -1 D. 1

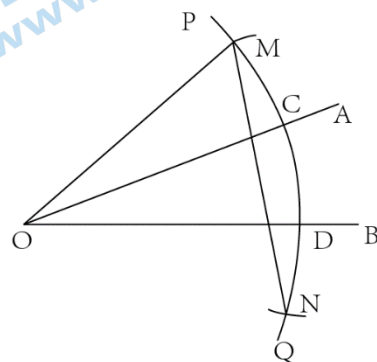
5. 已知锐角 $\angle AOB$

如图

(1) 在射线 OA 上取一点 C，以点 O 为圆心，OC 长为半径作 $\widehat{PQ}$ 交射线 OB 于点 D，连接 CD；

(2) 分别以点 C、D 为圆心，CD 长为半径作弧，交 $\widehat{PQ}$ 于点 M、N；

(3) 连接 OM、MN



根据以上作图过程及所作图形，下列结论中错误的是

- A. $\angle COM = \angle COD$ B. 若 $OM=MN$ ，则 $\angle AOB=20^\circ$
 C. $MN \parallel CD$ D. $MN=3CD$

6. 如果 $m+n=1$ ，那么代数式 $(\frac{2m+n}{m^2-mn} + \frac{1}{m}) \cdot (m^2 - n^2)$ 的值为

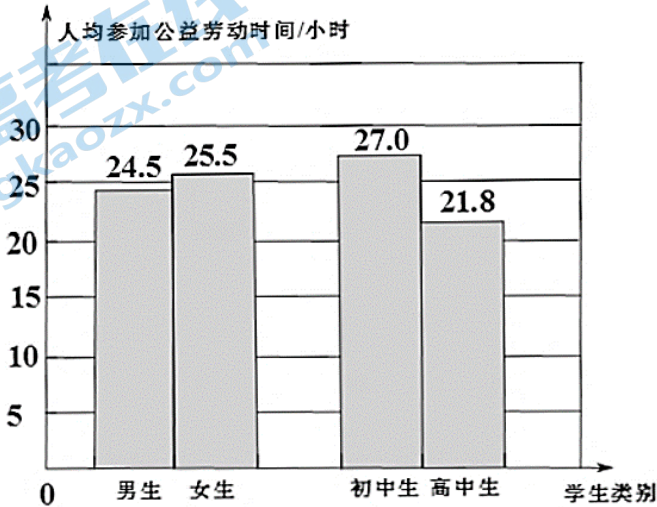
- A. -3 B. -1 C. 1 D. 3

7. 用三个不等式 $a > b$, $ab > 0$, $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ 中的两个不等式作为题设, 余下的一个不等式作为结论组成一个命题, 组成真命题的个数为

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

8. 某校共有 200 名学生, 为了解本学期学生参加公益劳动的情况, 收集了他们参加公益劳动时间 (单位: 小时) 等数据, 以下是根据数据绘制的统计图表的一部分

时间 t		0≤t<10	10≤t<20	20≤t<30	30≤t<40	t≥40
学生类别	人数					
	性别					
性别	男	7	31	25	30	4
	女	8	29	25	32	8
学段	初中		25	36	44	11
	高中					



下面有四个推断

- ①这 200 名学生参加公益劳动时间的平均数一定在 24.5-25.5 之间
- ②这 200 名学生参加公益劳动时间的中位数在 20-30 之间
- ③这 200 名学生中的初中生参加公益劳动时间的中位数一定在 20-30 之间
- ④这 200 名学生中的高中生参加公益劳动时间的中位数可能在 20-30 之间

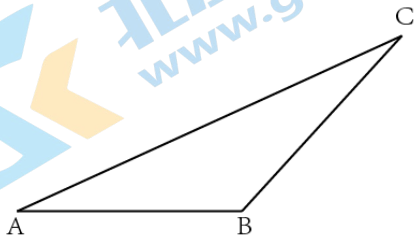
- A. ①③ B. ②④ C. ①②③ D. ①②③④

二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

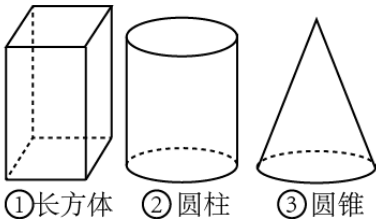
9. 若分式 $\frac{x-1}{x}$ 的值为 0, 则 x 的值为_____。

10. 如图, 已知△ABC, 通过测量, 计算得△ABC 的面积为_____cm²。(结果保留一位小数)

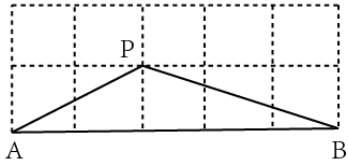
11. 在如图所示的几何体中, 其三视图中有矩形的是_____。(写出所有正确答案的序号)



第10题图



第11题图



第12题图

12. 如图所示的网格试正方形网格，则 $\angle PAB + \angle PBA =$ _____ $^{\circ}$ 。（点 A、B、P 是网格线交点）

13. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 A (a, b) ($a > 0, b > 0$) 在双曲线 $y = \frac{k_1}{x}$ 上，点 A 关于 x 轴的对称点 B 在双曲线 $y = \frac{k_2}{x}$ 上，则 $k_1 + k_2$ 的值为 _____。

14. 把图 1 中的菱形沿对角线分成四个全等的直角三角形，将这四个直角三角形分别拼成如图 2、图 3 所示的正方形，则图 1 中菱形的面积为 _____。

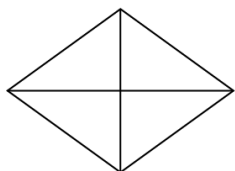


图1

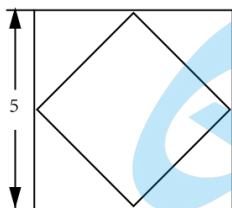


图2

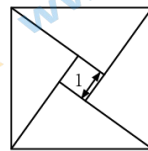


图3

15. 小天想要计算一组数据 92, 90, 94, 86, 99, 85 的方差 s_0^2 ，在计算平均数的过程中，将这组数据中的每一个数都减去 90，得到一组新数据 2, 0, 4, -4, 9, -5. 记这组新数据的方差为 s_1^2 ，则 s_1^2 _____ s_0^2 。（填“>”，“=”或“<”）

16. 在矩形 ABCD 中，M, N, P, Q 分别为 AB, BC, CD, DA 上的点（不与端点重合），对于任意矩形 ABCD，下面四个结论中，

①存在无数个四边形 MNPQ 是平行四边形；

②存在无数个四边形 MNPQ 是矩形

③存在无数个四边形 MNPQ 是菱形

④至少存在一个四边形 MNPQ 是正方形

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、演算步骤或证明过程。

17. 计算 $|\sqrt{3}| - (4 - \pi)^0 + 2\sin 60^{\circ} + (\frac{1}{4})^{-1}$

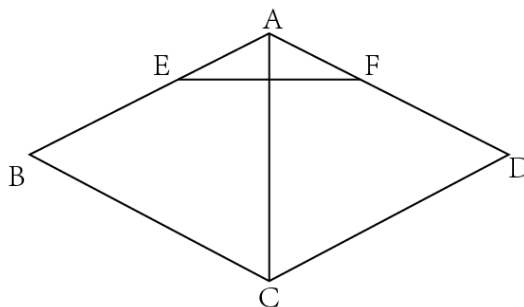
18. 解不等式组：
$$\begin{cases} 4(x-1) < x+2 \\ \frac{x+7}{3} > x \end{cases}$$

19. 关于 x 的方程 $x^2 - 2x + 2m - 1 = 0$ 有实数根，且 m 为正整数，求 m 的值及此时方程的根

20. 如图，在菱形 ABCD 中，AC 为对角线，点 E, F 分别在 AB, AD 上，BE=DF，连接 EF，

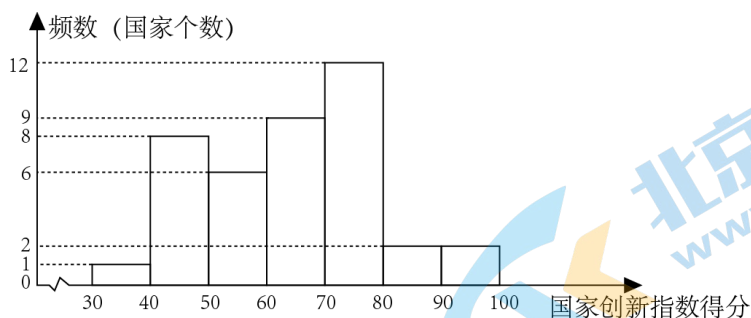
(1) 求证： $AC \perp EF$ ；

(2) 延长 EF 交 CD 的延长线于点 G，连接 BD 交 AC 于点 O，若 $BD=4$ ， $\tan G = \frac{1}{2}$ ，求 AO 的长。



21. 国家创新指数是反映一个国家科学技术和创新竞争力的综合指数，对国家创新指数得分排名前 40 的国家的有关数据进行收集、整理、描述和分析，下面给出了部分信息：

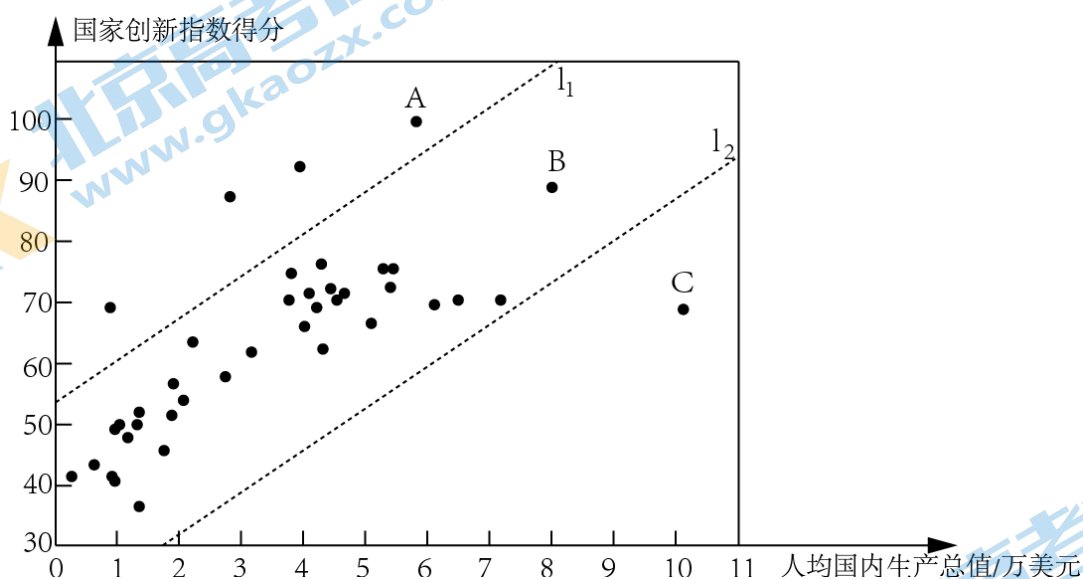
a. 国家创新指数得分的频数分布直线图（数据分成 7 组： $30 \leq x < 40$, $40 \leq x < 50$, $50 \leq x < 60$, $60 \leq x < 70$, $70 \leq x < 80$, $80 \leq x < 90$, $90 \leq x \leq 100$ ）；



b. 国家创新指数得分在 $60 \leq x < 70$ 这一组的是

61.7 62.4 63.6 65.9 66.4 68.5 69.1 69.3 69.5

c. 40 个国家的人均国内生产总值和国家创新指数得分情况统计图



d. 中国的国家创新指数得分为 69.5

（以上数据来源于《国家创新指数报告（2018）》）

根据以上信息，回答下列问题：

(1) 中国的国家创新指数得分排名世界第_____；

(2) 在 40 个国家的人均国内生产总值和国家创新指数得分情况统计图中，包括中国在内的少数几个国家所对应的点位于虚线 l_1 的上方，请在图中用“○”圈出代表中国的点；

(3) 在国家创新指数得分比中国高的国家中，人均国内生产总值的最小值约为_____万美元；（结果保留一位小数）

(4) 下列推断合理的是_____。

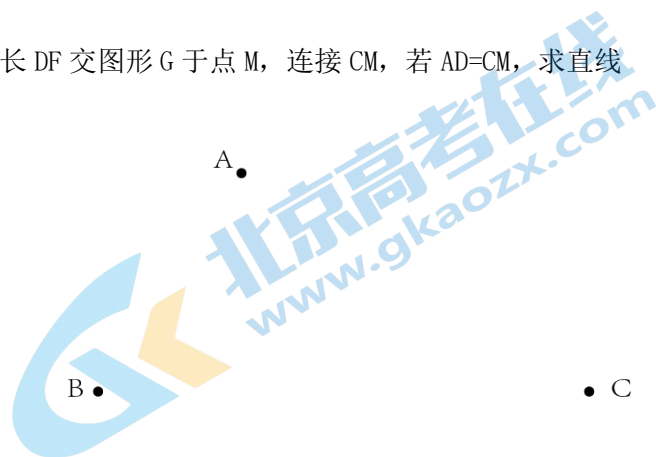
①相比于点 A, B 所代表的国家，中国的国家创新指数得分还有一定差距，中国提出“加快建设创新型国家”的战略任务，进一步提高国家综合创新能力；

②相比于点 B, C 所代表的国家，中国的人均国内生产总值还有一定差距，中国提出“决胜全面建成小康社会”的奋斗目标，进一步提高人均国内生产总值。

22. 在平面内，给定不在同一条直线上的点 A, B, C，如图所示，点 O 到点 A, B, C 的距离均等于 a（a 为常数），到点 O 的距离等于 a 的所有点组成图形 G， $\angle ABC$ 的平分线交图形 G 于点 D，连接 AD, CD

(1) 求证: $AD=CD$;

(2) 过点 D 作 $DE \perp BA$, 垂足为 E, 作 $DF \perp BC$, 垂足为 F, 延长 DF 交图形 G 于点 M, 连接 CM, 若 $AD=CM$, 求直线 DE 与图形 G 的公共点个数。



23. 小云想用 7 天的时间背诵若干首诗词, 背诵计划如下:

①将诗词分成 4 组, 第 i 组有 x_i 首, $i=1, 2, 3, 4$;

②对于第 i 组诗词, 第 i 天背诵第一遍, 第 $(i+1)$ 天背诵第二遍, 第 $(i+3)$ 天背诵第三遍, 三遍后完成背诵, 其它天无需背诵, $i=1, 2, 3, 4$;

	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
第 1 组	x_1	x_1		x_1			
第 2 组		x_2	x_2		x_2		
第 3 组							
第 4 组				x_4	x_4		x_4

③每天最多背诵 14 首, 最少背诵 4 首

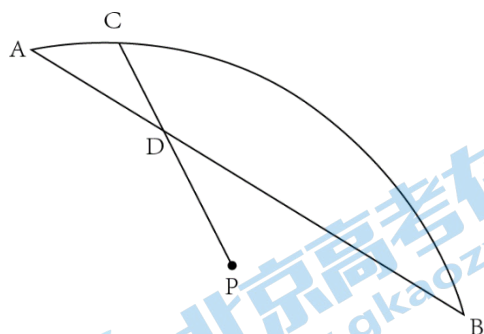
解答下列问题:

(1) 填入 x_3 补全上表;

(2) 若 $x_1=4$, $x_2=3$, $x_3=4$, 则 x_4 的所有可能取值为_____;

(3) 7 天后, 小云背诵的诗词最多为_____首。

24. 如图 P 是 $\widehat{AB}$ 与弦 AB 所围成的图形的外部的一点, C 是 $\widehat{AB}$ 上一动点, 连接 PC 交弦 AB 于点 D



小腾根据学习函数的经验, 对线段 PC, PD, AD 的长度之间的关系进行了探究

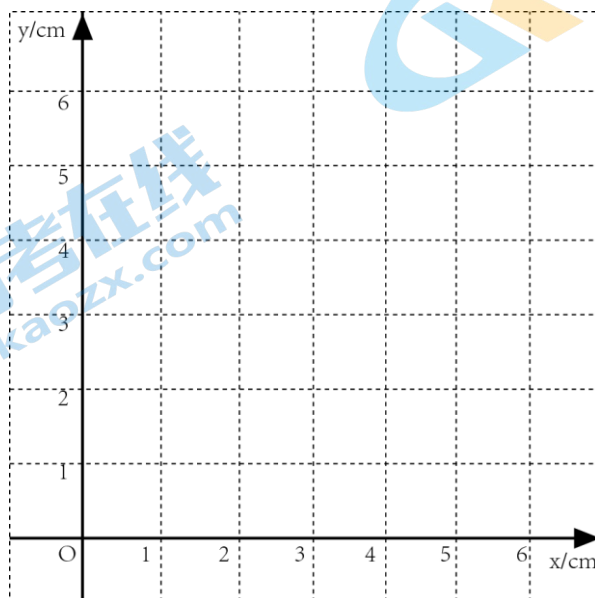
下面是小腾的探究过程, 请补充完整:

(1) 对于点 C 在 $\widehat{AB}$ 上的不同位置，画图、测量，得到了线段 PC, PD, AD 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	位置 8
PC/cm	3.44	3.30	3.07	2.70	2.25	2.25	2.64	2.83
PD/cm	3.44	2.69	2.00	1.36	0.96	1.13	2.00	2.83
AD/cm	0.00	0.78	1.54	2.30	3.01	4.00	5.11	6.00

在 PC, PD, AD 的长度这三个量中，确定 _____ 的长度是自变量 _____ 的长度和 _____ 的长度都是这个自变量的函数；

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



(3) 结合函数图象，解决问题：当 $PC=2PD$ 时，AD 的长度约为 _____ cm.

25. 在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $l: y=kx+1$ ($k \neq 0$) 与直线 $x=k$, 直线 $y=-k$ 分别交于点 A, B, 直线 $x=k$ 与直线 $y=-k$ 交于点 C.

(1) 求直线 l 与 y 轴的交点坐标；

(2) 横、纵坐标都是整数的点叫做整点，记线段 AB, BC, CA 围成的区域（不含边界）为 W .

①当 $k=2$ 时，结合函数图象，求区域 W 内的整点个数；

②若区域 W 内没有整点，直接写出 k 的取值范围。

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2+bx-\frac{1}{a}$ 与 y 轴交于点 A, 将点 A 向右平移 2 个单位长度，得到点 B, 点 B 在抛物线上。

(1) 求点 B 的坐标（用含 a 的式子表示）；

(2) 求抛物线的对称轴；

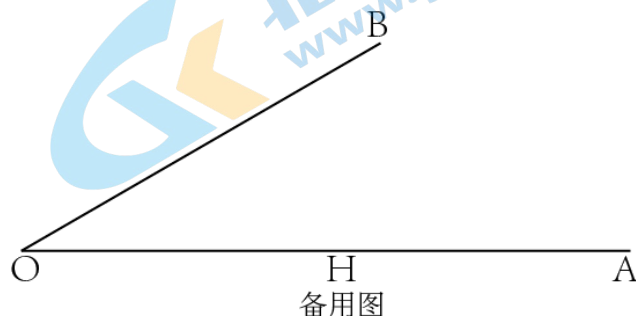
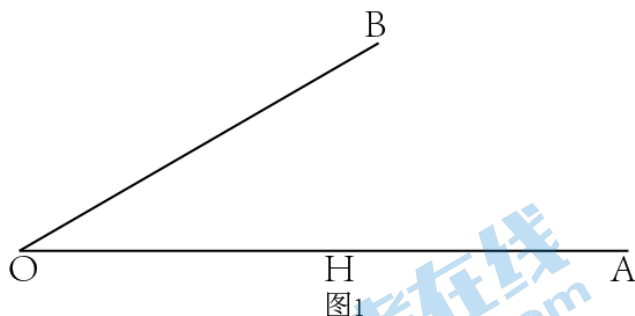
(3) 已知点 $P(\frac{1}{2}, -\frac{1}{a})$, $Q(2, 2)$, 若抛物线与线段 PQ 恰有一个公共点，结合函数图象，求 a 的取值范围

27. 已知 $\angle AOB = 30^\circ$ ，H 为射线 OA 上一定点， $OH = \sqrt{3} + 1$ ，P 为射线 OB 上一点，M 为线段 OH 上一动点，连接 PM，满足 $\angle OMP$ 为钝角，以点 P 为中心，将线段 PM 顺时针旋转 150° ，得到线段 PN，连接 ON，

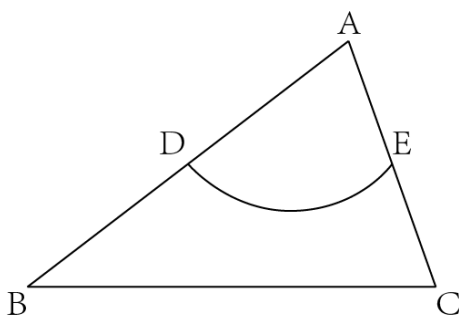
(1) 依题意补全 1；

(2) 求证： $\angle OMP = \angle OPN$ ；

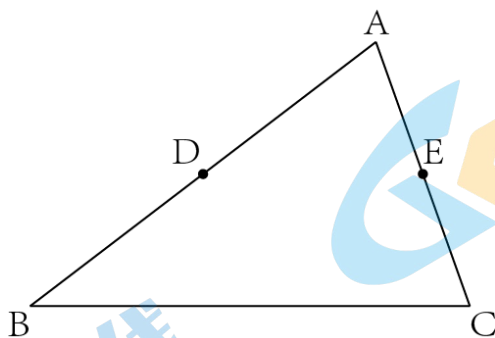
(3) 点 M 关于点 H 的对称点为 Q，连接 QP，写出一个 OP 的值，使得对于任意的点 M 总有 $ON = QP$ ，并证明。



28. 在 $\triangle ABC$ 中，D，E 分别是 $\triangle ABC$ 两边的中点，如果 $\widehat{DE}$ 上的所有点都在 $\triangle ABC$ 的内部或边上，则称 $\widehat{DE}$ 为 $\triangle ABC$ 的中内弧，例如，下图中 $\widehat{DE}$ 是 $\triangle ABC$ 的一条中内弧



(1) 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $AB = AC = 2\sqrt{2}$ ，D，E 分别是 AB，AC 的中点，画出 $\triangle ABC$ 的最长的中内弧 $\widehat{DE}$ ，并直接写出此时 $\widehat{DE}$ 的长；



(2) 在平面直角坐标系中，已知点 $A(0, 2)$ ， $B(0, 0)$ ， $C(4t, 0)$ ($t > 0$)。

在 $\triangle ABC$ 中，D，E 分别是 AB，AC 的中点。

① 若 $t = \frac{1}{2}$ ，求 $\triangle ABC$ 的中内弧 $\widehat{DE}$ 所在圆的圆心 P 的纵坐标的取值范围；

② 若在 $\triangle ABC$ 中存在一条中内弧 $\widehat{DE}$ ，使得 $\widehat{DE}$ 所在圆的圆心 P 在 $\triangle ABC$ 的内部或边上，直接写出 t 的取值范围。

2019 北京中考真题数学参考答案

一. 选择题.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	C	B	A	D	D	D	C

二. 填空题.

9. 1 10. 测量可知 11. ①② 12. 45°

13. 0 14. 12 15. =

16. ①②③

三. 解答题.

17.

【答案】 $2\sqrt{3}+3$

18.

【答案】 $x < 2$

19.

【答案】 $m=1$, 此方程的根为 $x_1 = x_2 = 1$

20.

【答案】

(1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 为菱形

$\therefore AB=AD$, AC 平分 $\angle BAD$

$\because BE=DF$

$\therefore AB - BE = AD - DF$

$\therefore AE=AF$

$\therefore \triangle AEF$ 是等腰三角形

$\because AC$ 平分 $\angle BAD$

$\therefore AC \perp EF$

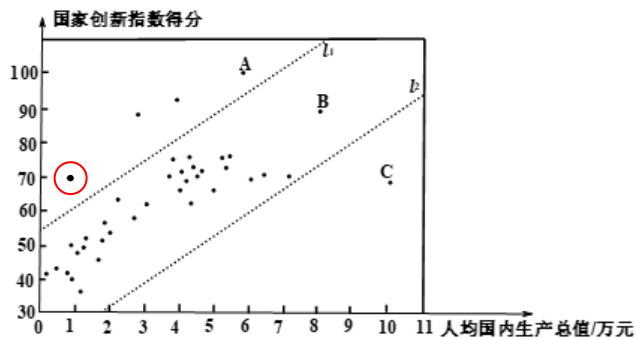
(2) $AO = 1$.

21.

【答案】

(1) 17

(2)



(3) 2.7

(4) ①②

22.

【答案】

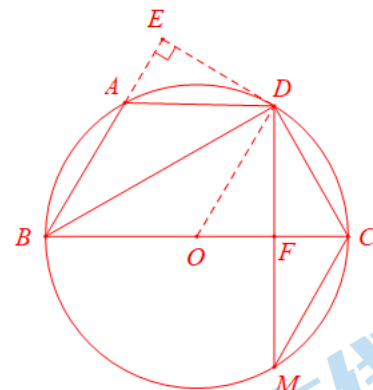
(1)

$\because BD$ 平分 $\angle ABC$

$\therefore \angle ABD = \angle CBD$

$\widehat{AD} = \widehat{CD}$

$\therefore AD = CD$



(2) 直线 DE 与图形 G 的公共点个数为 1.

23.

【答案】

(1) 如下图

	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
第 1 组							
第 2 组							
第 3 组			x_3	x_3		x_3	
第 4 组							

(2) 4, 5, 6

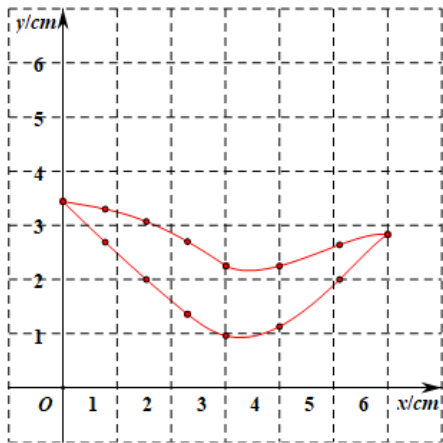
(3) 23

24.

【答案】

(1) AD , PC , PD ;

(2)



(3) 2.29 或者 3.98

25.

【答案】

(1) $(0,1)$

(2) ①6 个

② $-1 \leq k < 0$ 或 $k = -2$

26.

【答案】

(1) $B(2, -\frac{1}{a})$;

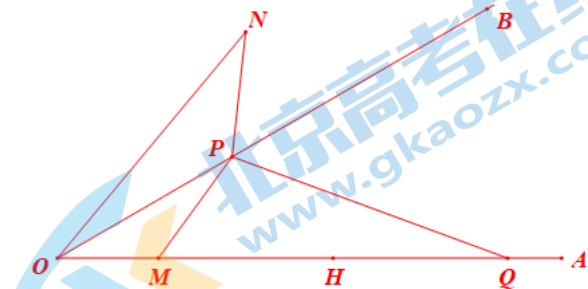
(2) 直线 $x=1$;

(3) $a \leq -\frac{1}{2}$.

27.

【答案】

(1) 见图



(2)

在 $\triangle OPM$ 中, $\angle OMP = 180^\circ - \angle POM - \angle OPM = 150^\circ - \angle OPM$

$$\angle OPN = \angle MPN - \angle OPM = 150^\circ - \angle OPM$$

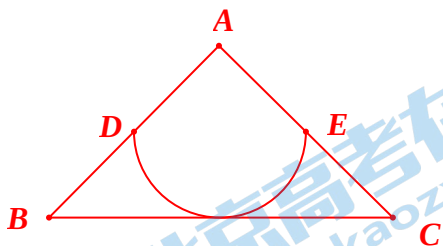
$$\therefore \angle OMP = \angle OPN$$

(3) $OP=2$.

28.

【答案】

(1) 如图:



$$l = \frac{n\pi r}{180} = \frac{180\pi \cdot 1}{180} = \pi$$

(2)

$$\textcircled{1} y_p \geq 1 \text{ 或 } y_p \leq \frac{1}{2};$$

$$\textcircled{2} 0 < t \leq \sqrt{2}$$

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯