

2017年北京市高级中等学校招生考试

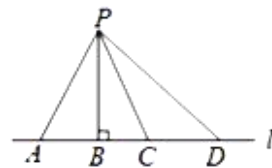
数学试卷

学校_____ 姓名_____ 准考证号_____

考 生 须 知	1. 本试卷共8页，共三道大题，29道小题，满分120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. 试卷答案一律涂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，其他试题用黑色自己签字笔作答。 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30分，每小题3分）

1. 如图所示，点P到直线l的距离是（ ）。



- A. 线段PA的长度 B. 线段PB的长度 C. 线段PC的长度 D. 线段PD的长度

2. 若代数式 $\frac{x}{x-4}$ 有意义，则实数x的取值范围是（ ）。

- A. $x=0$ B. $x=4$ C. $x \neq 0$ D. $x \neq 4$

3. 右图是某个几何体的展开图，该几何体是（ ）。



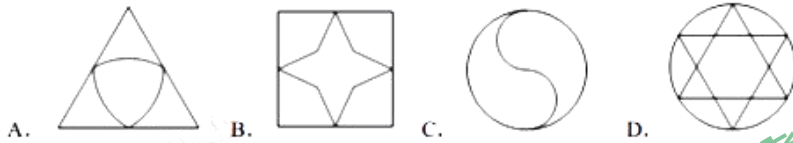
- A. 三棱柱 B. 圆锥 C. 四棱柱 D. 圆柱

4. 实数a, b, c, d在数轴上的对应点的位置如图所示，则正确的结论是（ ）。



- A. $a > -4$ B. $bd > 0$ C. $|a| > |b|$ D. $b+c > 0$

5. 下列图形中，是轴对称图形但不是中心对称图形的是（ ）。



6. 若正多边形的一个内角是 150° ，则该正多边形的边数是（ ）。

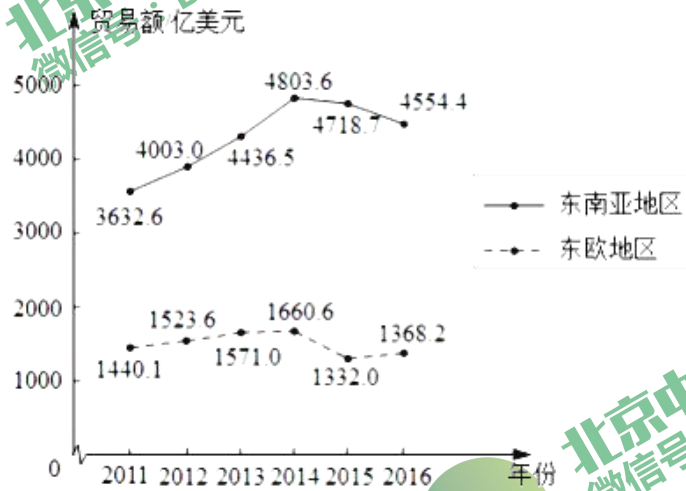
- A. 6 B. 12 C. 16 D. 18

7. 如果 $a^2 + 2a - 1 = 0$ ，那么代数式 $\left(a - \frac{4}{a}\right) \cdot \frac{a^2}{a-2}$ 的值是（ ）。

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

8. 下面的统计图反映了我国与“一带一路”沿线部分地区的贸易情况。

2011—2016年我国与东南亚地区和东欧地区的贸易额统计图

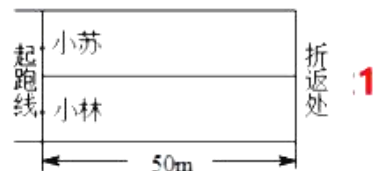


(以上数据摘自《“一带一路”贸易合作大数据报告(2017)》)

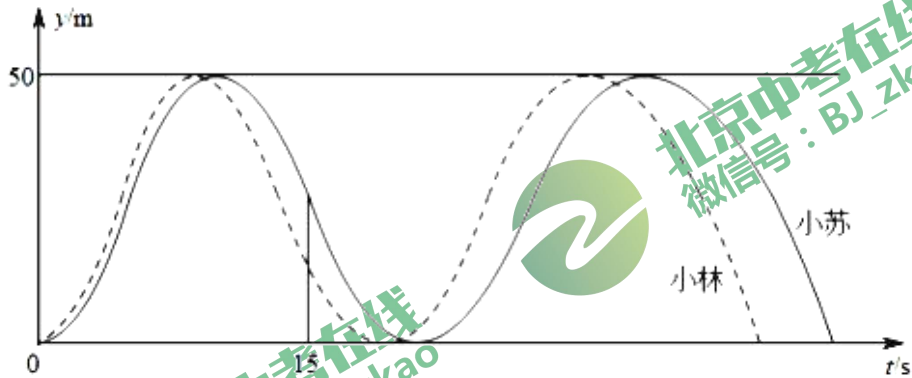
根据统计图提供的信息，下列推断不合理的是（ ）。

- A. 与2015年相比，2016年我国与东欧地区的贸易额有所增长
 B. 2011—2016年，我国与东南亚地区的贸易额逐年增长
 C. 2011—2016年，我国与东南亚地区的贸易额的平均值超过4200亿美元
 D. 2016年我国与东南亚地区的贸易额比我国与东欧地区的贸易额的3倍还多

9. 小苏和小林在右图所示的跑道上进行 4×50 米折返跑。在整个过程中，跑步者距起跑线的距离 y (米)与跑步时间 x (秒)的关系如图2所示。

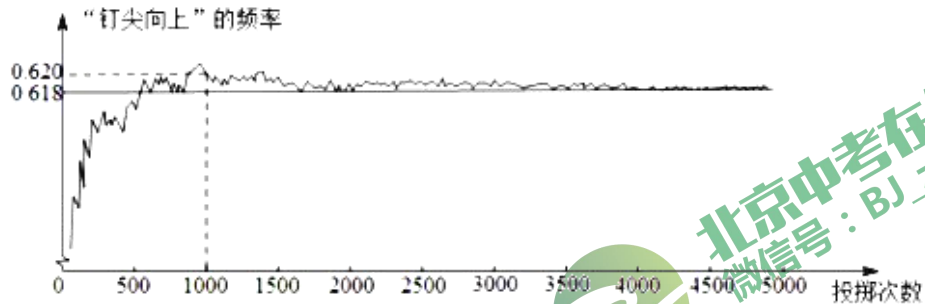


(单位: m)与跑步时间 t (单位: s)的对应关系如下图所示, 下列叙述正确的是().



- A. 两人从起跑线同时出发, 同时到达终点
- B. 小苏跑全程的平均速度大于小林跑全程的平均速度
- C. 小苏前15s跑过的路程大于小林前15s跑过的路程
- D. 小林在跑最后100m的过程中, 与小苏相遇2次

10. 下图显示了用计算机模拟随机投掷一枚图钉的某次实验的结果.



下面有三个推断:

- ①当投掷次数是500时, 计算机记录“钉尖向上”的次数是308, 所以“钉尖向上”的概率是0.616;
 - ②随着实验次数的增加, “钉尖向上”的频率总在0.618附近摆动, 显示出一定的稳定性, 可以估计“钉尖向上”的概率是0.618;
 - ③若再次用计算机模拟此实验, 则当投掷次数为1000时, “钉尖向上”的概率一定是0.620.
- 其中合理的是()

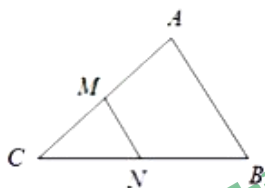
- A. ①
- B. ②
- C. ①②
- D. ①③

二、填空题(本题共18分, 每题3分)

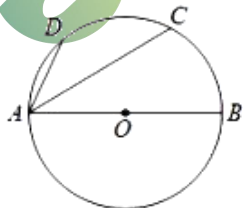
11. 写出一个比3大且比4小的无理数: _____.

12. 某活动小组购买了4个篮球和5个足球，一共花费了435元，其中篮球的单价比足球的单价多3元，求篮球的单价和足球的单价。设篮球的单价为 x 元，足球的单价为 y 元，依题意，可列方程组为_____。

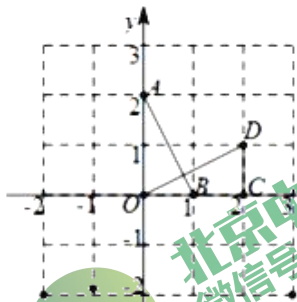
13. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， M 、 N 分别为 AC 、 BC 的中点，若 $S_{\triangle CMN} = 1$ ，则 $S_{\triangle ABC} =$ _____。



14. 如图， AB 为 $\odot O$ 的直径， C 、 D 为 $\odot O$ 上的点， $AD = CD$ ，若 $\angle CAB = 40^\circ$ ，则 $\angle CAD =$ _____。

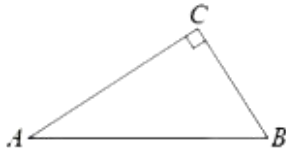


15. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中， $\triangle AOB$ 可以看作是 $\triangle OCD$ 经过若干次图形的变化(平移、轴对称、旋转)得到的，写出一中由 $\triangle OCD$ 得到 $\triangle AOB$ 的过程：_____。



16. 下图是“作已知直角三角形的外接圆”的尺规作图过程。

已知：Rt $\triangle ABC$ ， $\angle C = 90^\circ$ ，



求作：Rt $\triangle ABC$ 的外接圆.

作法：如图.

(1) 分别以点 A 和点 B 为圆心，大于 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径作弧，两弧相交于 P ， Q 两点；

(2) 作直线 PQ ，交 AB 于点 O ；

(3) 以 O 为圆心， OA 为半径作 $\odot O$ ，

$\odot O$ 即为所求作的圆.



请回答：该尺规作图的依据是_____.

三、解答题（本题共 72 分，第 17 题-26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程

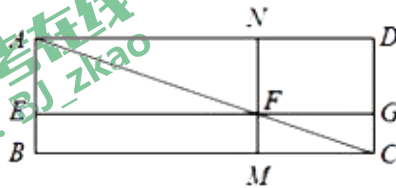
17. 计算： $4\cos 30^\circ + (1 - \sqrt{2})^0 - \sqrt{12} + |-2|$.

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} 2(x+1) > 5x-7 \\ \frac{x+10}{3} > 2x \end{cases}$$

19. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $\angle A = 36^\circ$ ， BD 平分 $\angle ABC$ 交 AC 于点 D ，
求证： $AD = BC$ 。



20. 数学家吴文俊院士非常重视古代数学家贾宪提出的“从长方形对角线上任一点作两条分别平行于两邻边的直线，则所容两长方形面积相等（如图所示）”这一推论，他从这一推论出发，利用“出入相补”原理复原了《海岛算经》九题古证。



（以上材料来源于《古证复原的原理》、《吴文俊与中国数学》和《古代世界数学泰斗刘徽》）
请根据上图完成这个推论的证明过程。

证明： $S_{\text{矩形}NFGD} = S_{\triangle ADC} - (S_{\triangle ANF} + S_{\triangle FGC})$ ， $S_{\text{矩形}EBMF} = S_{\triangle ABC} - (\underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}})$ ，

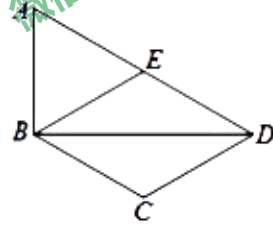
易知， $S_{\triangle ADC} = S_{\triangle ABC}$ ， $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

可得 $S_{\text{矩形}NFGD} = S_{\text{矩形}EBMF}$ 。

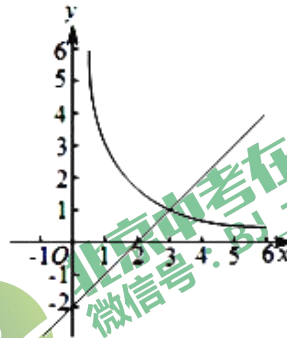
21. 关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (k+3)x + 2k+2 = 0$ 。

- (1) 求证：方程总有两个实数根。
- (2) 若方程有一根小于1，求 k 的取值范围。

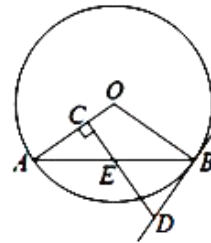
22. 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, BD 为一条对角线, $AD \parallel BC$, $AD = 2BC$, $\angle ABD = 90^\circ$, E 为 AD 的中点, 连接 BE .
- (1) 求证: 四边形 $BCDE$ 为菱形.
 - (2) 连接 AC , 若 AC 平分 $\angle BAD$, $BC = 1$, 求 AC 的长.



23. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象与直线 $y = x - 2$ 交于点 $A(3, m)$.
- (1) 求 k 、 m 的值.
 - (2) 已知点 $P(n, n) (n > 0)$, 过点 P 作平行于 x 轴的直线, 交直线 $y = x - 2$ 于点 M , 过点 P 作平行于 y 轴的直线, 交函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象于点 N .
- ① 当 $n = 1$ 时, 判断线段 PM 与 PN 的数量关系, 并说明理由.
 - ② 若 $PN \geq PM$, 结合函数的图象, 直接写出 n 的取值范围.



24. 如图, AB 是 $\odot O$ 的一条弦, E 是 AB 的中点, 过点 E 作 $EC \perp OA$ 于点 C , 过点 B 作 $\odot O$ 的切线交 CE 的延长线于点 D .
- (1) 求证: $DB = DE$.
 - (2) 若 $AB = 12$, $BD = 5$, 求 $\odot O$ 的半径.



25. 某工厂甲、乙两个部门各有员工 400 人, 为了解这两个部门员工的生产技能情况, 进行了抽样调查, 过程如下, 请补充完整.

收集数据

从甲、乙两个部门各随机抽取 20 名员工, 进行了生产技能测试, 测试成绩 (百分制) 如下:

甲	78	86	74	81	75	76	87	70	75	90
	75	79	81	70	74	80	86	69	83	77
乙	93	73	88	81	72	81	94	83	77	83
	80	81	70	81	73	78	82	80	70	40

整理、描述数据

按如下分数段整理、描述这两组样本数据：

成绩 x	$40 \leq x < 49$	$50 \leq x < 59$	$60 \leq x < 69$	$70 \leq x < 79$	$80 \leq x < 89$	$90 \leq x < 100$
人数						
部门						
甲	0	0	1	11	7	1
乙						

(说明：成绩80分及以上为生产技能优秀，70~79分为生产技能良好，60~69分为生产技能合格，60分以下为生产技能不合格)

分析数据

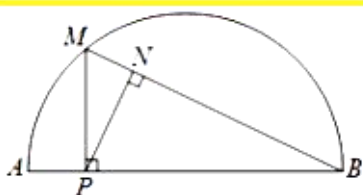
两组样本数据的平均数、中位数、众数如下表所示：

部门	平均数	中位数	众数
甲	78.3	77.5	75
乙	78	80.5	81

得出结论

- a. 估计乙部门生产技能优秀的员工人数为_____；
 b. 可以推断出_____部门员工的生产技能水平较高，理由为_____。(至少从两个不同的角度说明推断的合理性)

26. 如图， P 是 AB 所对弦 AB 上一动点，过点 P 作 $PM \perp AB$ 交 AB 于点 M ，连接 MB ，过点 P 作 $PN \perp MB$ 于点 N ，已知 $AB = 6 \text{ cm}$ ，设 A 、 P 两点间的距离为 $x \text{ cm}$ ， P 、 N 两点间的距离为 $y \text{ cm}$ 。(当点 P 与点 A 或点 B 重合时， y 的值为0)



小东根据学习函数的经验，对函数 y 随自变量 x 的变化而变化的规律进行了探究。

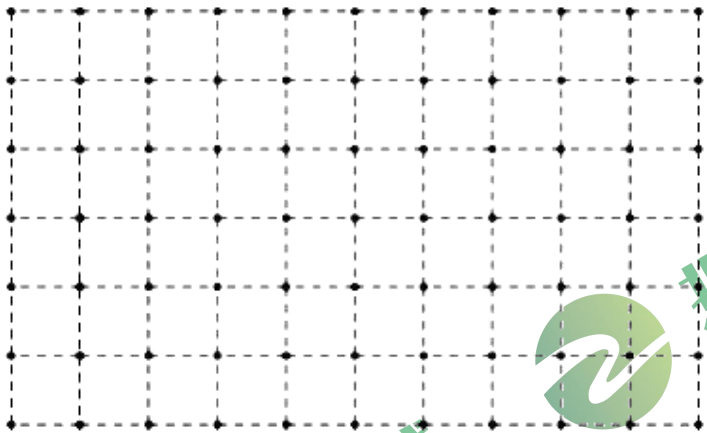
下面是小东的探究过程，请补充完整：

(1) 通过取点、画图、测量，得到了 x 与 y 的几组值，如下表：

x/cm	0	1	2	3	4	5	6
y/cm	0	2.0	2.3	2.1		0.9	0

(说明：补全表格时相关数值保留一位小数)

(2) 建立平面直角坐标系，描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点，画出该函数的图象。



(3) 结合画出的函数图象，解决问题：当 $\triangle PAN$ 为等腰三角形时， AP 的长度约为 _____ cm.

27. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = x^2 - 4x + 3$ 与 x 轴交于点 A 、 B （点 A 在点 B 的左侧），与 y 轴交于点 C 。

(1) 求直线 BC 的表达式。

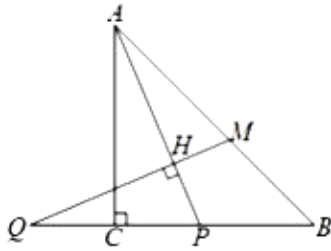
(2) 垂直于 y 轴的直线 l 与抛物线交于点 $P(x_1, y_1)$ 、 $Q(x_2, y_2)$ ，与直线 BC 交于点 $N(x_3, y_3)$ 。

若 $x_1 < x_2 < x_3$ ，结合函数的图象，求 $x_1 + x_2 + x_3$ 的取值范围。

28. 在等腰直角 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， P 是线段 BC 上一动点（与点 B 、 C 不重合），连接 AP ，延长 BC 至点 Q ，使得 $CQ = CP$ ，过点 Q 作 $QH \perp AP$ 于点 H ，交 AB 于点 M 。

(1) 若 $\angle PAC = \alpha$ ，求 $\angle AMQ$ 的大小（用含 α 的式子表示）。

(2) 用等式表示线段 MB 与 PQ 之间的数量关系, 并证明.



29. 在平面直角坐标系 xOy 中的点 P 和图形 M , 给出如下的定义: 若在图形 M 上存在一点 Q , 使得 P, Q 两点间的距离小于或等于 1, 则称 P 为图形 M 的关联点.

(1) 当 $\odot O$ 的半径为 2 时,

① 在点 $P_1(\frac{1}{2}, 0)$, $P_2(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$, $P_3(\frac{5}{2}, 0)$ 中, $\odot O$ 的关联点是_____.

② 点 P 在直线 $y = -x$ 上, 若 P 为 $\odot O$ 的关联点, 求点 P 的横坐标的取值范围.

(2) $\odot C$ 的圆心在 x 轴上, 半径为 2, 直线 $y = -x + 1$ 与 x 轴、 y 轴交于点 A, B . 若线段 AB 上的所有点都是 $\odot C$ 的关联点, 直接写出圆心 C 的横坐标的取值范围.



考在线
BJ_zkao



北
微信

微信扫一扫，关注北京中考在线微信

获得更多北京中考相关资讯



北京中考在线
微信号：BJ_zkao



北京中考在线
微信号：BJ_zkao