

2016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，将本试卷、答案卡和草稿纸一并交回。
------	--

一、选择题（本题共30分，每小题3分）

第1-10题均有四个选项，符合题意的选项只有一个

1. 如图所示，用量角器度量 $\angle AOB$ ，可以读出 $\angle AOB$

- A. 45° B. 55°
C. 125° D. 135°



2. 神舟十号飞船是我国“神舟”系列飞船之一，每小时飞行约28000公里，将28000用科学记数法表示应为

- A. 2.8×10^7 B. 28×10^5 C. 2.8×10^4 D. 0.28×10^5

3. 实数 a 、 b 在数轴上的对应点的位置如图所示，则正确的结论是



- A. $a > -2$ B. $a < -3$ C. $a > -b$ D. $a < -b$

4. 内角和为 540° 的多边形是



5. 右图是某个几何体的三视图，该几何体是

- A. 圆锥 B. 三棱锥
C. 圆柱 D. 三棱柱



6. 如图 $a+b=2$ ，那么代数式 $\left(a - \frac{b^2}{a-b}\right) \cdot \frac{a}{a-b}$ 的值是

- A. 2 B. -2 C. $\frac{1}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$

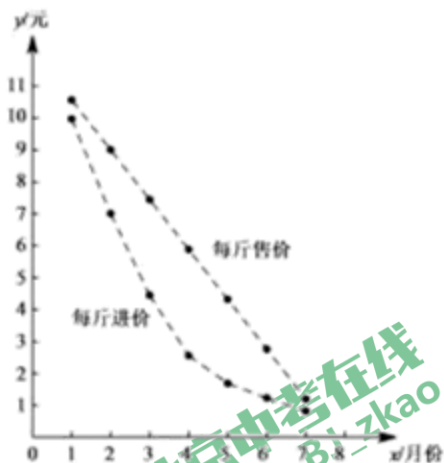
7. 甲骨文是我国的一种古老文字，是汉字的早期形式。下列甲骨文中，不是轴对称的是



- A. B. C. D.

8. 在1~7月份,某种水果的每斤进价与每斤售价的信息如图所示,则出售该种水果每斤利润最大的月份是

- A. 3月份 B. 4月份 C. 5月份 D. 6月份



第8题图

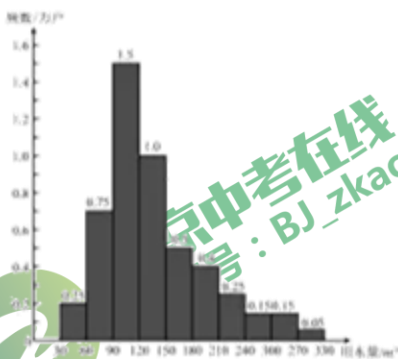


第9题图

9. 如图,直线 $m \perp n$,在某平面直角坐标系中, x 轴 $\parallel m$, y 轴 $\parallel n$,点 A 的坐标为 $(-4, 2)$,点 B 的坐标为 $(2, -4)$,则坐标原点为

- A. O_1 B. O_2 C. O_3 D. O_4

10. 为了节约水资源,某市准备按照居民家庭年用水量实行阶梯水价,水价分档递增,计划使第一档、第二档和第三档的水价分别覆盖全市居民家庭的80%、15%和5%.为合理确定各档之间的界限,随机抽查了该市5万户居民家庭上一年的年用水量(单位: m^3),绘制了统计图,如图所示,下面有四个推断:



- ①年用水量不超过 $180m^3$ 的该市居民家庭按第一档水价交费
- ②年用水量超过 $240m^3$ 的该市居民家庭按第三档水价交费
- ③该市居民家庭年用水量的中位数在 $150\sim 180$ 之间
- ④该市居民家庭年用水量平均数不超过 180

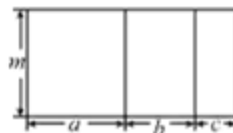
其中合理的是

- A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ②④

二、填空题(本题共4小题,每小题3分)

11. 如果分式 $\frac{2}{x-1}$ 有意义,那么 x 的取值范围是_____.

12. 右图中的四边形均为矩形,根据图形,写出一个正确的等式:_____.

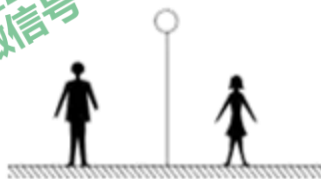


13. 林业部门要考察某种幼树在一定条件下的移植成活率，下表是这种幼树在移植过程中的一组统计数据：

移植的棵数 n	1000	1500	2500	4000	8000	15000	20000	30000
成活的棵树 m	865	1356	2220	3500	7056	13170	17580	26430
成活的频率 $\frac{m}{n}$	0.865	0.904	0.888	0.875	0.882	0.878	0.879	0.881

估计该种幼树在此条件下移植成活的概率为_____。

14. 如图，小军、小珠之间的距离为2.7m，他们在同一盏路灯下的影长分别为1.8m，1.5m，已知小军、小珠的身高分别为1.8m，1.5m，则路灯的高为_____m。



15. 百子回归图是由1, 2, 3, ..., 100无重复排列而成的正方形数表，它是一部数化的澳门简史。如：中央四位“19 99 12 20”标示澳门回归日期，最后一行中间两位“23 50”标示澳门面积，……，同时它也是十阶幻方，其每行10个数之和、每列10个数之和、每条对角线10个数之和均相等，则这个和为_____。



16. 下面是“经过已知直线外一点作这条直线的垂线”的尺规作图过程

已知：直线 l 和 l 外一点 P .

求作：直线 l 的垂线，使它经过点 P .

作法：如图，

- (1) 在直线 l 上任取两点 A, B ;
- (2) 分别以点 A, B 为圆心， AP, BP 长为半径作弧，两弧相交于点 Q ;
- (3) 作直线 PQ .

所以直线 PQ 就是所求的垂线。

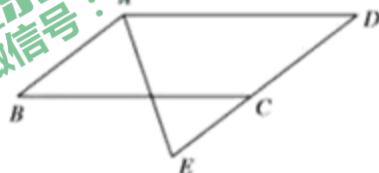
请回答：该作图的依据是_____。

三、解答题（本题共 72 分，第 17-26 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： $(3-\pi)^0 + 4\sin 45^\circ - \sqrt{8} + |1-\sqrt{3}|$

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} 2x+5 > 3(x-1) \\ 4x > \frac{x+7}{2} \end{cases}$$

19. 如图，四边形 $ABCD$ 是平行四边形， AE 平分 $\angle BAD$ ，交 DC 的延长线于点 E 。
求证： $DA = DE$ 。

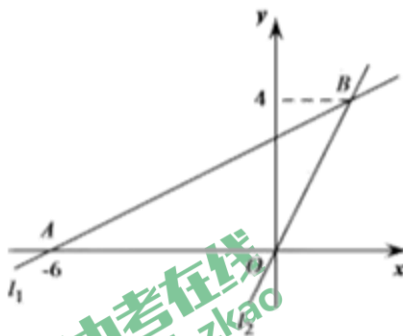


20. 关于 x 的一元二次方程 $x^2 + (2m-1)x + m^2 - 1 = 0$ 有两个不相等的实数根。

- (1) 求 m 的取值范围；
(2) 写出一个符合条件的 m 的值，并求此时方程的根。

21. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，过点 $A(-6, 0)$ 的直线 l_1 与直线 $l_2: y = 2x$ 相交于点 $B(m, 4)$ 。

- (1) 求直线 l_1 的表达式；
(2) 过动点 $P(n, 0)$ 且垂直于 x 轴的直线与 l_1, l_2 的交点分别为 C, D ，当点 C 位于点 D 上方时，写出 n 的取值范围。



22. 调查作业：了解你所住小区家庭 5 月份用气量情况。

小天、小东和小芸三位同学住在同一小区，该小区共有 300 户家庭，每户家庭人数在 2-5 之间，这 300 户家庭的平均人数约为 3.4。

小天、小东和小芸各自对该小区家庭 5 月份用气量情况进行了抽样调查，将收集的数据进行了整理，绘制的统计表分别为表 1、表 2 和表 3。

表 1 抽样调查小区 4 户家庭 5 月份用气量统计表（单位： m^3 ）

家庭人数	2	3	4	5
用气量	14	19	21	26

表 2 抽样调查小区 15 户家庭 5 月份用气量统计表（单位： m^3 ）

家庭人数	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
用气量	10	11	15	13	14	15	15	17	17	18	18	18	18	22

表3 抽样调查小区15户家庭5月份用气量统计表(单位: m^3)

家庭人数	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
用气量	10	12	13	14	17	17	18	19	20	20	22	26	31	28	31

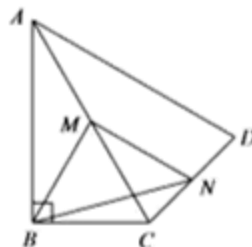
根据以上材料回答问题:

小天、小东和小芸三人中,哪一位同学抽样调查的数据能较好地反映出该小区家庭5月份用气量情况,并简要说明其他两位同学抽样调查的不足之处.

23. 如图,在四边形 $ABCD$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, $AC = AD$, M , N 分别为 AC 、 CD 的中点,连接 BM , MN , BN .

(1) 求证: $BM = MN$.

(2) 若 $\angle BAD = 60^\circ$, AC 平分 $\angle BAD$, $AC = 2$, 求 BN 的长.



24. 阅读下列材料:

北京市正围绕“政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心”的定位,深入实施“人文北京、科技北京、绿色北京”的发展战略。“十二五”期间,北京市文化创意产业展现了良好的发展基础和巨大的发展潜力,已经成为首都经济增长的支柱产业.

2011年,北京市文化创意产业实现增加值1938.6亿元,占地区生产总值的12.1%. 2012年,北京市文化创意产业继续呈现平稳发展态势,实现产业增加值2189.2亿元,占地区生产总值的12.3%,是第三产业中仅次于金融业、批发和零售业的第三大支柱产业. 2013年,北京市文化创意产业实现增加值2406.7亿元,比上年增长9.1%. 文化创意产业作为北京市支柱产业已经排到了第二位. 2014年,北京市文化创意产业实现增加值2794.3亿元,占地区生产总值的13.1%,创历史新高. 2015年,北京市文化创意产业发展总体平稳,实现产业增加值3072.3亿元,占地区生产总值的13.4%.

(以上数据来源于北京市统计局)

根据以上材料解答下列问题:

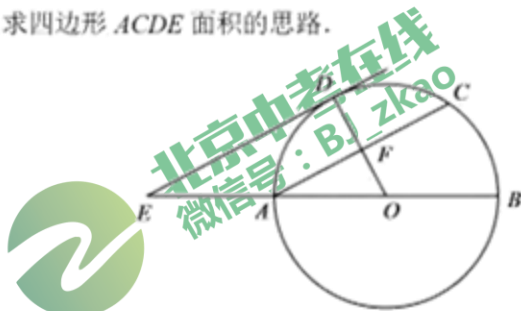
(1) 用折线图将2011—2015年北京市文化创意产业实现增加值表示出来,并在图中标明相应数据;

(2) 根据绘制的折线图中提供的信息,预估2016年北京市文化创意产业实现增加值约_____亿元,你的预估理由是_____.

25. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, F 为弦 AC 的中点, 连接 OF 并延长交 \widehat{AC} 于点 D , 过点 D 作 $\odot O$ 的切线, 交 BA 的延长线于点 E .

(1) 求证: $AC \parallel DE$;

(2) 连接 CD , 若 $OA = AE = a$, 写出求四边形 $ACDE$ 面积的思路.



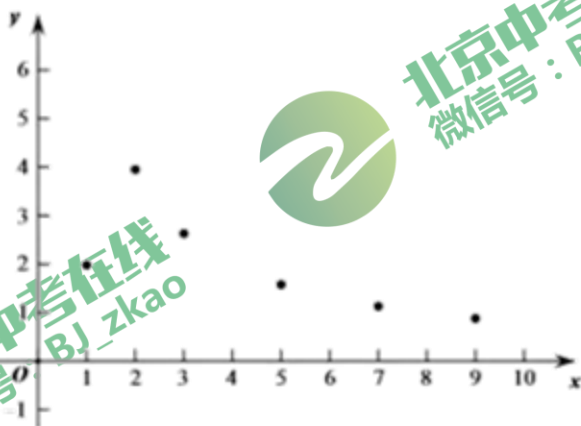
26. 已知 y 是 x 的函数, 自变量 x 的取值范围是 $x > 0$, 下表是 y 与 x 的几组对应值.

x	1	2	3	5	7	9	...
y	1.98	3.95	2.63	1.58	1.13	0.88	...

小鹏根据学习函数的经验, 利用上述表格所反映出的 y 与 x 之间的变化规律, 对该函数的图象与性质进行了探究.

下面是小鹏的探究过程, 请补充完整:

(1) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 描出了以上表中各对对应值为坐标的点, 根据描出的点, 画出该函数的图象;



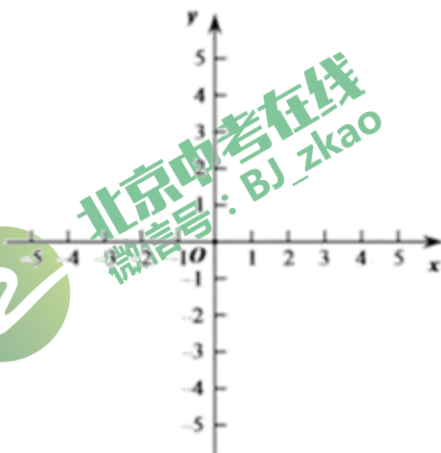
(2) 根据画出的函数图象, 写出:

① $x = 4$ 对应的函数值 y 约为 _____;

② 该函数的一条性质: _____.

27. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = mx^2 - 2mx + m - 1 (m > 0)$ 与 x 轴的交点为 A, B .

- (1) 求抛物线的顶点坐标;
 (2) 横、纵坐标都是整数的点叫做整点,
 ① 当 $m=1$ 时, 求线段 AB 上整点的个数;
 ② 若抛物线在点 A, B 之间的部分与线段 AB 所围成的区域内 (包括边界) 恰有 6 个整点, 结合函数的图象, 求 m 的取值范围.

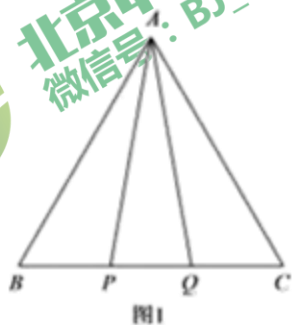


28. 在等边 $\triangle ABC$ 中,

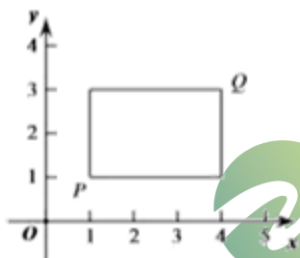
- (1) 如图 1, P, Q 是 BC 边上两点, $AP = AQ$, $\angle BAP = 20^\circ$, 求 $\angle AQB$ 的度数;
 (2) 点 P, Q 是 BC 边上的两个动点 (不与点 B, C 重合), 点 P 在点 Q 的左侧, 且 $AP = AQ$, 点 Q 关于直线 AC 的对称点为 M , 连接 AM, PM .

- ① 依题意将图 2 补全;
 ② 小茹通过观察、实验, 提出猜想: 在点 P, Q 运动的过程中, 始终有 $PA = PM$. 小茹把这个猜想与同学们进行交流, 通过讨论, 形成了证明该猜想的几种想法:
 想法 1: 要证 $PA = PM$, 只需证 $\triangle APM$ 是等边三角形.
 想法 2: 在 BA 上取一点 N , 使得 $BN = BP$, 要证 $PA = PM$, 只需证 $\triangle ANP \cong \triangle PCM$.
 想法 3: 将线段 BP 绕点 B 顺时针旋转 60° , 得到线段 BK , 要证 $PA = PM$, 只需证 $PA = CK, BM = CK$.

 请你参考上面的想法, 帮助小茹证明 $PA = PM$. (一种方法即可)



29. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 P 的坐标为 (x_1, y_1) , 点 Q 的坐标为 (x_2, y_2) , 且 $x_1 \neq x_2$, $y_1 \neq y_2$, 若 P 、 Q 为某个矩形的两个顶点, 且该矩形的边均与某条坐标轴垂直, 则称该矩形为点 P 、 Q 的“相关矩形”. 下图为点 P 、 Q 的“相关矩形”的示意图.



(1) 已知点 A 的坐标为 $(1, 0)$

①若点 B 的坐标为 $(3, 1)$, 求点 A 、 B 的“相关矩形”的面积;

②点 C 在直线 $y = -3x$ 上, 若点 A 、 C 的“相关矩形”为正方形, 求直线 AC 的表达式;

(2) $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{5}$, 点 M 的坐标为 $(m, 3)$, 若在 $\odot O$ 上存在一点 N , 使得点 M 、 N 的“相关矩形”为正方形, 求 m 的取值范围.



微信扫一扫, 关注北京中考微信

获得更多北京中考相关资讯

