

2024 北京通州初三一模

数 学

考生须知

1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 个小题，满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。
2. 请在试卷和答题卡上准确填写学校名称、班级、姓名。
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. 考试结束后，请将答题卡交回。

一、选择题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）每题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 如图是某几何体的三视图，该几何体是（ ）

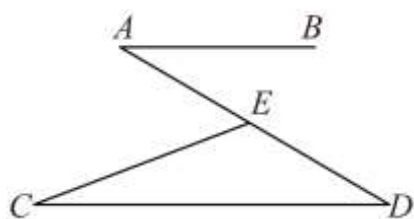


- A. 三棱柱 B. 三棱锥 C. 长方体 D. 圆柱

2. 2024 年政府工作报告中提出“大力推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力”。北京正在建设国际科技创新中心，人工智能产业是北京的主导产业之一。目前，人工智能相关企业数量约 2200 家，全国 40% 人工智能企业聚集于此。2023 年，北京在人工智能领域融资总额约 223 亿元，约占全国四分之一。数据 22300000000 用科学记数法表示应为（ ）

- A. 0.223×10^{11} B. 2.23×10^{10} C. 22.3×10^9 D. 223×10^8

3. 如图，已知 $AB \parallel CD$ ，点 E 在线段 AD 上（不与点 A ，点 D 重合），连接 CE 。若 $\angle C = 20^\circ$ ， $\angle AEC = 50^\circ$ ，则 $\angle A =$ （ ）

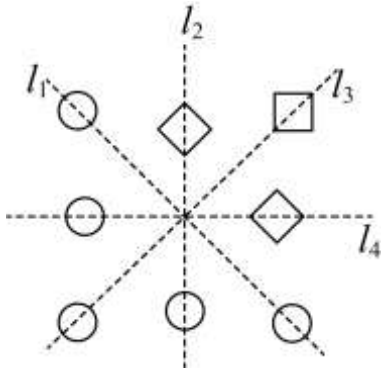


- A. 10° B. 20° C. 30° D. 40°

4. 已知关于 x 的方程 $x^2 - 4x + n = 0$ 有两个不相等的实数根，则 n 的取值范围是（ ）

- A. $n < 4$ B. $n \leq 4$ C. $n > 4$ D. $n = 4$

5. 如图，由 5 个“○”和 3 个“□”组成的图形关于某条直线对称，该直线是（ ）



- A. l_1 B. l_2 C. l_3 D. l_4

6. 一个不透明的口袋中有 2 个红球和 1 个白球，这三个球除颜色外完全相同。摇匀后，随机从中摸出一个小球不放入，再随机摸出一个小球，则两次摸出小球的颜色相同的概率是 ()

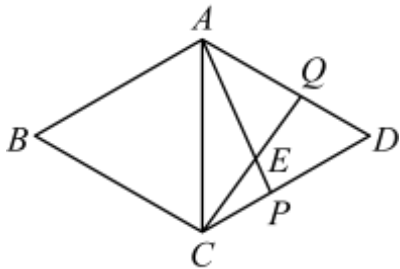
- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{2}$

7. 已知数轴上有 A 、 B 两点，点 B 在点 A 的右侧，若点 A 、 B 分别表示数 a 、 b ，且满足 $a+b=2$ ，则下列各式的值一定为负数的是 ()

- A. a B. $-a$ C. $a-1$ D. $b-1$

8. 如图，在菱形 $ABCD$ 中， $\angle ABC = 60^\circ$ ，点 P 和点 Q 分别在边 CD 和 AD 上运动（不与 A 、 C 、 D 重合），满足 $DP = AQ$ ，连接 AP 、 CQ 交于点 E ，在运动过程中，则下列四个结论正确的是 ()

- ① $AP = CQ$ ；② $\angle AEC$ 的度数不变；③ $\angle APD + \angle CQD = 180^\circ$ ；④ $CP^2 = AP \cdot EP$ 。



- A. ①② B. ③④ C. ①②④ D. ①②③④

二、填空题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

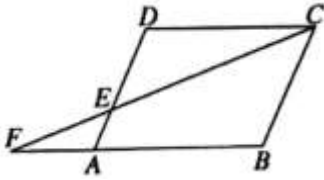
9. 若 $\sqrt{x-3}$ 在实数范围内有意义，则实数 x 的取值范围是_____。

10. 分解因式： $x^2y-4y=$ _____。

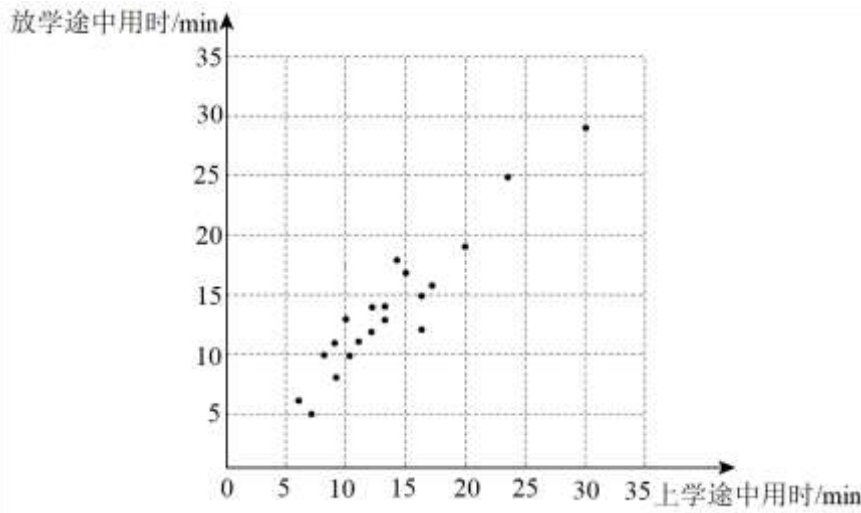
11. 分式方程 $\frac{2}{x+3} = \frac{1}{2x}$ 的解是 $x=$ _____。

12. 在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y = x$ 与双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 交于点 $P(m,3)$ ，则 k 的值是_____。

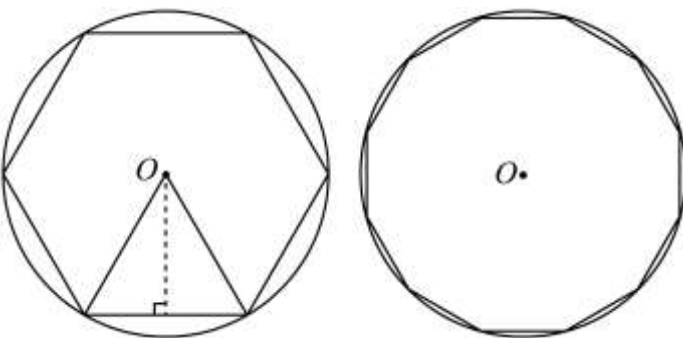
13. 如图，点 E 是 $\square ABCD$ 的边 AD 上一点，且 $AE:DE=1:2$ ，连接 CE 并延长，交 BA 的延长线于点 F 。若 $AF = 6$ ，则 CD 的长为_____。



14. 为合理安排进、离校时间，学校调查小组对某一天九年级学生上学、放学途中的用时情况进行了调查。本次调查在九年级随机抽取了 20 名学生，建立以上学途中用时为横坐标、放学途中用时为纵坐标的平面直角坐标系，并根据调查结果画出相应的点，如图所示：已知该校九年级共有 400 名学生，请估计九年级学生上学途中用时不超过 15min 的有_____人。



15. 我国魏晋时期数学家刘徽在《九章算术注》中提出了著名的“割圆术”。所谓“割圆术”，是用圆内接正多边形的面积去无限逼近圆面积，并以此求取圆周率 π 的方法，刘徽指出“割之弥细，所失弥少。割之又割，以至于不可割，则与圆周合体，而无所失矣”。例如， $\odot O$ 的半径为 1，运用“割圆术”，以圆内接正六边形面积估计 $\odot O$ 的面积， $S_{\text{正六边形}} = 6 \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ ，所以 $\odot O$ 的面积近似为 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ，由此可得 π 的估计值为 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ，若用圆内接正十二边形估计 $\odot O$ 的面积，可得 π 的估计值为_____。



16. 某公司筹备一场展览会，现列出筹备展览会的各项工作。具体筹备工作包含以下内容（见下表）。其中，“前期工作”是指相对于某项工作，排在该工作之前需完成的工作称为该工作的前期工作。

工作代码	工作名称	持续时间（天）	前期工作
------	------	---------	------

<i>A</i>	张贴海报、收集作品	7	无
<i>B</i>	购买展览用品	3	无
<i>C</i>	打扫展厅	1	无
<i>D</i>	展厅装饰	3	<i>C</i>
<i>E</i>	展位设计与布置	3	<i>ABD</i>
<i>F</i>	展品布置	2	<i>E</i>
<i>G</i>	宣传语与环境布置	2	<i>ABD</i>
<i>H</i>	展前检查	1	<i>FG</i>

(1) 在前期工作结束后, 完成“展厅装饰”最短需要_____天;

(2) 完成本次展览会所有筹备工作的最短总工期需要_____天.

三、解答题(本题共 68 分, 第 17-20 题每题 5 分; 第 21 题 6 分; 第 22 题 5 分; 第 23-24 题每题 6 分; 第 25 题 5 分; 第 26 题 6 分; 第 27-28 题每题 7 分) 解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 计算: $4\sin 45^\circ - \sqrt{8} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + (3-\pi)^0$.

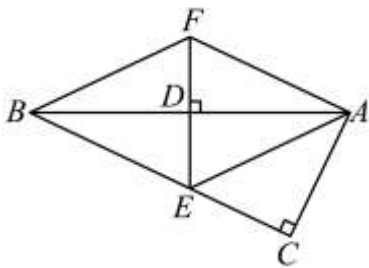
18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 2(x-1) < x+2, \\ \frac{x+1}{2} < x. \end{cases}$$

19. 已知 $2x^2 - x - 1 = 0$, 求代数式 $4x(x-1) + (2x+1)(2x-1)$ 的值.

20. 2023 年 12 月 27 日北京城市副中心“三大文化建筑”之一的北京城市图书馆对外开放, 其总建筑面积约 7.5 万平方米, 藏书量达 800 万册, 建有世界最大的单体图书馆阅览室. 图书馆内的功能区设置阅览坐席, 方便读者使用. 其中, 山体阅览区、非遗文献馆、少年儿童馆的坐席总数为 1900 个, 非遗文献馆的坐席数与少年儿童馆坐席数之比为 2:3, 山体阅览区的坐席数是少年儿童馆坐席数的 4 倍多 200 个, 求山体阅览区、非遗文献馆、少年儿童馆的坐席数量.



21. 如图, $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, 点 D 为 AB 边中点, 过 D 点作 AB 的垂线交 BC 于点 E , 在直线 DE 上截取 DF , 使 $DF = ED$, 连结 AE 、 AF 、 BF .



(1) 求证：四边形 $AEBF$ 是菱形；

(2) 若 $\sin \angle EAF = \frac{4}{5}$, $BE = 5$, 求 AD 的长.

22. 在平面直角坐标系 xOy 中, 函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象经过点 $A(0, -1)$ 和 $B(4, 3)$, 与过点 $(0, -3)$ 且平行于 x 轴的直线交于点 C .

(1) 求该函数的表达式及点 C 的坐标;

(2) 当 $x > -2$ 时, 对于 x 的每一个值, 函数 $y = mx (m \neq 0)$ 的值大于函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的值, 直接写出 m 的取值范围.

23. 为了选出适应市场需求的小番茄秧苗, 在条件基本相同的情况下, 工作人员把两个品种的小番茄秧苗分别种植在甲、乙两个大棚. 对两个品种的小番茄的产量进行了抽样调查, 数据整理如下:

a. 从甲、乙两个大棚各收集了 20 株秧苗, 将每株秧苗上的小番茄的个数做如下记录:

甲: 26 32 40 74 44 63 81 54 62 41 54 43 34 51 63 64 73 64 54 33

乙: 27 34 46 52 48 67 82 48 56 63 73 35 56 56 58 60 36 46 40 71

b. 对以上样本数据按如下分组整理:

个数 大棚	$25 \leq x < 35$	$35 \leq x < 45$	$45 \leq x < 55$	$55 \leq x < 65$	$65 \leq x < 75$	$75 \leq x < 85$
甲	4	4	m	n	2	1
乙	2	3	5	6	3	1

c. 两组样本数据的平均数、众数、中位数和方差如下表所示:

统计量 大棚	平均数	众数	中位数	方差
甲	52.5	54	p	228.75
乙	52.7	56	54	196.41

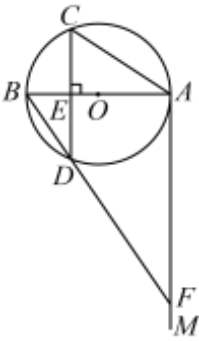
(1) $m = \underline{\hspace{2cm}}$, $n = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) $p = \underline{\hspace{2cm}}$.

(3) 可以推断出 大棚的小番茄秧苗品种更适应市场需求, 理由为 . (从两个不同

的角度说明推断的合理性)

24. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, 过点 A 作 $\odot O$ 的切线 AM , C 是半圆 AB 上一点 (不与点 A 、 B 重合), 连结 AC , 过点 C 作 $CD \perp AB$ 于点 E , 连接 BD 并延长交 AM 于点 F .



(1) 求证: $\angle CAB = \angle AFB$;

(2) 若 $\odot O$ 的半径为 5, $AC = 8$, 求 DF 的长.

25. 某部门研究本公司生产某种产品的利润变化 y (万元) 与生产总量 x (吨) 之间的关系情况, 产品的生产总量为 x (吨) 时, 所获得的利润记为 p (万元), 公司生产 x 吨产品所获得的利润与生产 $(x-1)$ 吨产品获得的利润之差记为 y (万元).

例如: 当 $x=0$ 时, $p=-1.00$, 当 $x=1$ 时, $p=2.50$. 所以, 当 $x=1$ 时, $y=2.50-(-1.00)=3.50$;

当 $x=1.5$ 时, $p=6.31$, 当 $x=2.5$ 时, $p=16.19$. 所以, 当 $x=2.5$ 时, $y=16.19-6.31=9.88$.

记录的部分数据如下:

x	0	0.5	0.75	1	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
p	-1.00	-0.06	1.04	2.50	6.31	8.57	11.00	16.19	21.50	26.56	31.00	34.44	36.50	36.81	35.00
y				3.50	6.37	7.53	m	9.88	10.50	10.37	9.50	n	5.50	2.37	-1.50

根据以上数据, 解决下列问题:

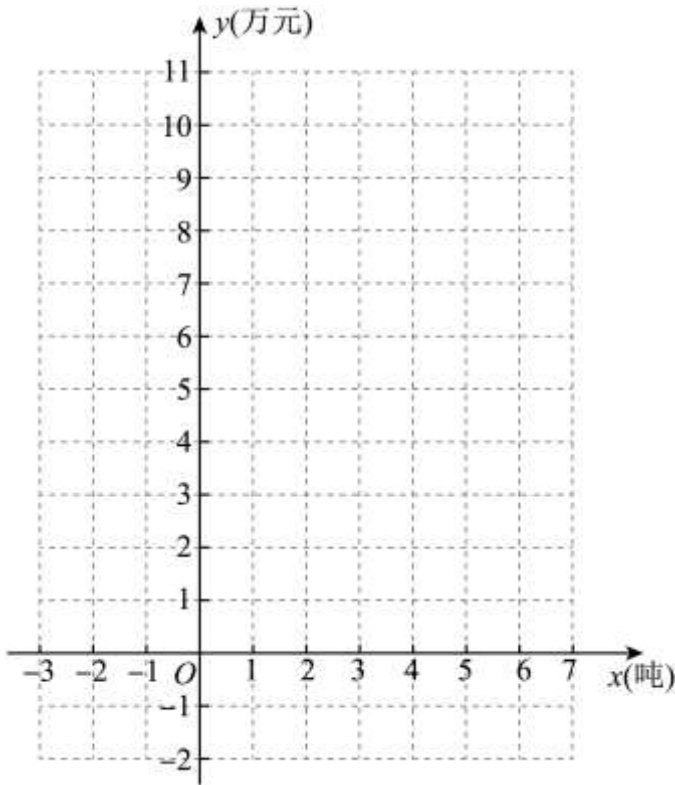
(1) $m = \underline{\hspace{2cm}}$, $n = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) 结合表中的数据, 当 $1 \leq x \leq 6$ 时可以用函数刻画利润的变化量 y (万元) 和生产总量 x (吨) 之间的关系, 在平面直角坐标系 xOy 中画出此函数的图象.

(3) 结合数据, 利用所画的函数图象可以推断:

① 当生产总量约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 吨 (精确到 0.1), 利润变化值 y 最大.

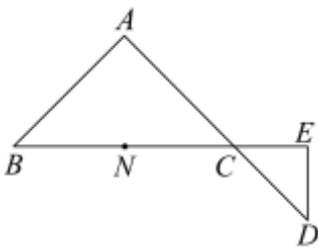
② 当生产总量约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 吨 (精确到 0.1), 利润开始降低.



26. 在平面直角坐标系 xOy 中, $M(m, y_1)$, $N(m+2, y_2)$ 是抛物线 $y = ax^2 + bx + c (a > 0)$ 上两点, 且满足 $m > 0$. 设抛物线的对称轴为直线 $x = t$.

- (1) 当 $y_1 = y_2$ 时, 写出 m, t 之间的等量关系.
- (2) 当 $3 < t < 4$ 时, 均满足 $c > y_2 > y_1$, 求 m 的取值范围.

27. 如图, 将线段 AB 绕点 A 逆时针旋转 α 度 ($0^\circ < \alpha < 180^\circ$) 得到线段 AC , 连结 BC , 点 N 是 BC 的中点, 点 D, E 分别在线段 AC, BC 的延长线上, 且 $CE = DE$.



- (1) $\angle EDC =$ _____ (用含 α 的代数式表示);
- (2) 连结 BD , 点 F 为 BD 的中点, 连接 AF, EF, NF .

①依题意补全图形;

②若 $AF \perp EF$, 用等式表示线段 NF 与 CE 的数量关系, 并证明.

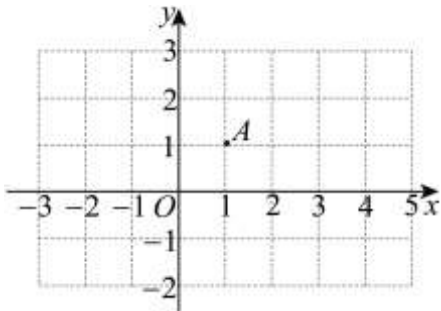
28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知点 $M(m, n)$, A 为坐标系中任意一点. 现定义如下两种运动: P 运动: 将点 A 向右平移 $|m|$ 个单位长度, 再向上平移 $|n|$ 个单位长度, 得到点 A' , 再将点 A' 绕点 O 逆时针旋转 90° , 得到点 A_1 ;

Q 运动: 将点 A 绕点 O 逆时针旋转 90° , 得到点 A'' , 再将点 A'' 向右平移 $|m|$ 个单位长度, 再向上平移 $|n|$

个单位长度，得到点 A_2 。

(1) 如图，已知点 $A(1,1)$ ， $M(m,0)$ ，点 A 分别经过 P 运动与 Q 运动后，得到点 A_1 ， A_2 。

①若 $m=1$ ，请你在下图中画出点 A_1 ， A_2 的位置：



②若 $A_1A_2 = 2$ ，求 m 的值。

(2) 已知 $AB = t$ ，点 A ， B 分别经过 P 运动与 Q 运动后，得到点 A_1 ， A_2 与点 B_1 ， B_2 ，连接 A_1B_1 ， A_2B_2 。若线段 A_1B_1 与 A_2B_2 存在公共点，请直接写出此时线段 MO 长度的取值范围（用含有 t 的式子表示）。

参考答案

一、选择题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）每题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 【答案】A

【分析】本题考查了三视图的相关知识，其中主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面观察物体所得到的图形，三视图的掌握程度和空间想象能力是解题关键。结合选项，根据主视图和俯视图确定是柱体，锥体还是球体，再根据左视图确定具体形状。

【详解】解：由主视图和左视图为长方形可知，这个几何体是柱体，
由俯视图为三角形可知，这个柱体是三棱柱，
故选：A。

2. 【答案】B

【分析】本题考查了把绝对较大的数用科学记数法表示，关键是确定 n 与 a 的值。科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 为整数，它等于原数的整数数位与 1 的差。

【详解】解： $22300000000 = 2.23 \times 10^{10}$ ；
故选：B。

3. 【答案】C

【分析】根据三角形外角的性质、平行线的性质进行求解即可；

【详解】解： $\because \angle C + \angle D = \angle AEC$ ，
 $\therefore \angle D = \angle AEC - \angle C = 50^\circ - 20^\circ = 30^\circ$ ，
 $\because AB \parallel CD$ ，
 $\therefore \angle A = \angle D = 30^\circ$ ，

故选：C。

【点睛】本题主要考查三角形外角的性质、平行线的性质，掌握相关性质并灵活应用是解题的关键。

4. 【答案】A

【分析】本题考查了一元二次方程根的判别式；根据方程有两个不相等的实数根，则判别式为正，解不等式即可求得 n 的取值范围。

【详解】解： \because 关于 x 的方程 $x^2 - 4x + n = 0$ 有两个不相等的实数根，
 $\therefore \Delta = (-4)^2 - 4 \times 1 \times n > 0$ ，
解得： $n < 4$ ；

故选：A。

5. 【答案】C

【分析】本题考查的是轴对称的性质，熟知如果两个图形的对应点的连线被同一条直线垂直平分，那么这两个图形关于这条直线对称是解题的关键。根据轴对称的性质解答即可。

【详解】解：由图可知，该图形关于直线 l_3 对称.

故选：C

6. 【答案】B

【分析】本题主要考查了树状图法或列表法求解概率，先画出树状图得到所有等可能性的结果数，再找到两次摸出小球的颜色相同的结果数，最后依据概率计算公式求解即可.

【详解】解：画树状图如下：



由树状图可知，一共有6种，其中两次摸出小球的颜色相同的结果数有2种，

\therefore 两次摸出小球的颜色相同的概率为 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$,

故选：B.

7. 【答案】C

【分析】本题考查了数轴，由点 B 在点 A 的右侧确定 $a < b$ 是本题的关键.

因为点 B 在点 A 的右侧，所以 $a < b$ ，由 $a + b = 2$ ，可得 $b = 2 - a$ ，所以 $a < 2 - a$ ，化简得 $a < 1$ ，所以 $a - 1$ 一定为负数.

【详解】解：由题意得， $a < b$ ，

$\therefore a + b = 2$ ，即 $b = 2 - a$ ，

$\therefore a < 2 - a$ ，

$\therefore a < 1$ ，

$\therefore a - 1 < 0$ ，

故选：C.

8. 【答案】D

【分析】本题考查了菱形的性质，等边三角形的性质与判定，全等三角形的性质与判定，相似三角形的性质与判定，掌握以上知识点是解题的关键.

证明 $\triangle ACP \cong \triangle CDQ$ 可得 $\angle APC = \angle CQD$ ， $\angle PAC = \angle DCQ$ ， $AP = CQ$ ，进而判断①；进而可得 $\angle APD + \angle CQD = 180^\circ$ ，进而判断②，根据 $\angle QEP = 120^\circ$ ，进而判断③；证明 $\triangle APC \sim \triangle CPE$ ，进而判断④；

【详解】解： $\because ABCD$ 是菱形， $\angle ABC = 60^\circ$ ， $DP = AQ$ ，

$\therefore \angle ACP = \angle D = 60^\circ$ ， $\triangle ACD$ 是等边三角形，

$\therefore AC = CD$ ，

$\therefore \triangle ACP \cong \triangle CDQ$ ，

$\therefore \angle APC = \angle CQD$ ， $\angle PAC = \angle DCQ$ ， $AP = CQ$ ，故①正确；

$\because \angle APD + \angle APC = 180^\circ$,
 $\therefore \angle APD + \angle CQD = 180^\circ$, 故②正确;
 $\because \angle D = 60^\circ, \angle APD + \angle CQD = 180^\circ$,
 $\therefore \angle QEP = 120^\circ$,
 $\therefore \angle AEC = \angle QEP = 120^\circ$, 故③正确;
 $\because \angle PAC = \angle DCQ$, $\angle APC = \angle EPC$,
 $\therefore \triangle APC \sim \triangle CPE$,
 $\therefore \frac{AP}{CP} = \frac{CP}{EP}$,
 $\therefore CP^2 = AP \cdot EP$, 故④正确;

故选: D.

二、填空题 (本题共 8 个小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

9. 【答案】 $x \geq 3$

【分析】此题主要考查了分式有意义及二次根式有意义的条件, 正确掌握相关定义是解题关键. 由分式有意义及二次根式有意义的条件, 进而得出 x 的取值范围.

【详解】由二次根式的概念, 可知 $x - 3 \geq 0$,
解得 $x \geq 3$.

故答案为: $x \geq 3$

10. 【答案】 $y(x+2)(x-2)$

【分析】要将一个多项式分解因式的一般步骤是首先看各项有没有公因式, 若有公因式, 则把它提取出来, 之后再观察是否是完全平方公式或平方差公式, 若是就考虑用公式法继续分解因式.

【详解】 $x^2y - 4y = y(x^2 - 4) = y(x+2)(x-2)$,
故答案为: $y(x+2)(x-2)$.

【点睛】提公因式法和应用公式法因式分解.

11. 【答案】 1

【分析】根据解分式方程的步骤“先去分母化为整式方程, 再解整式方程, 最后进行检验”进行解答即可得.

【详解】解: $\frac{2}{x+3} = \frac{1}{2x}$

方程两边同乘 $2x(x+3)$, 得 $4x = x + 3$,

移项, 得 $3x = 3$,

系数化为 1, 得 $x = 1$,

检验: 当 $x = 1$ 时, $2x(x+3) \neq 0$,

\therefore 原分式方程的解为 $x = 1$,

故答案为：1.

【点睛】本题考查了解分式方程，解题的关键是掌握解分式方程的方法并检验.

12. 【答案】9

【分析】本题考查了正比例函数与一次函数的交点问题，交点坐标满足两个函数解析式是解答本题的关键.

根据反比例函数图象上点的坐标特征进行解答即可.

【详解】解：∵点 $P(m,3)$ 在直线 $y=x$ 上，

$$\therefore m=3,$$

$$\therefore P(3,3),$$

∵ $P(3,3)$ 在反比例函数图象上，

$$\therefore k=3 \times 3=9.$$

故答案为：9.

13. 【答案】12

【分析】本题考查平行四边形的性质，相似三角形的判定和性质，关键是由 $\triangle FAE \sim \triangle CDE$ ，推出 $AF:CD=AE:DE=1:2$.

由平行四边形的性质得到 $AB \parallel DC$ ，推出 $\triangle FAE \sim \triangle CDE$ ，得到 $AF:CD=AE:DE=1:2$ ，即可求出 $CD=12$.

【详解】解：∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$$\therefore AB \parallel DC,$$

$$\therefore \triangle FAE \sim \triangle CDE,$$

$$\therefore AF:CD=AE:DE=1:2,$$

$$\therefore AF=6,$$

$$\therefore CD=12.$$

故答案为：12.

14. 【答案】280

【分析】本题考查了从图象获取信息，用样本估计总体，熟练掌握用样本估计总体的思想是解题的关键. 根据图中信息，可得上学途中用时不超过 15min 的学生有 14 人，用总人数 \times 抽取的学生中上学用时不超过 15min 的学生所占比例，即可求解.

【详解】解：根据图中信息可知，上学途中用时不超过 15min 的学生有 14 人，

故该校九年级学生上学途中用时不超过 15min 的人数为 $400 \times \frac{14}{20} = 280$ (人).

故答案为：280.

15. 【答案】3

【分析】过 A 作 $AM \perp OB$ 于 M，求得 $\angle AOB$ 的度数，根据直角三角形的性质得到 AM ，求出三角形

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/956154031005011010>