

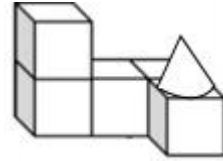
2019 年四川省巴中市中考数学试卷

注：请使用 office word 软件打开，wps word 会导致公式错乱

一、选择题（本大题共 10 小题，共 40.0 分）

- 下列四个算式中，正确的是（ ）
 A. $a + a = 2a$ B. $a^5 \div a^4 = 2a$ C. $(a^5)^4 = a^9$ D. $a^5 - a^4 = a$
- 在平面直角坐标系中，已知点 $A(-4, 3)$ 与点 B 关于原点对称，则点 B 的坐标为（ ）
 A. $(-4, -3)$ B. $(4, 3)$ C. $(4, -3)$ D. $(-4, 3)$
- 企业家陈某，在家乡投资 9300 万元，建立产业园区 2 万余亩，将 9300 万元用科学记数法表示为（ ）
 A. 93×10^8 元 B. 9.3×10^8 元 C. 9.3×10^7 元 D. 0.93×10^8 元

- 如图是由一些小立方体与圆锥组合成的立体图形，它的主视图是（ ）

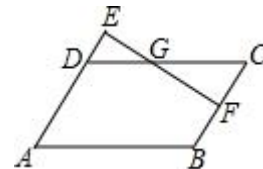


- 已知关于 x, y 的二元一次方程组 $\begin{cases} ax - y = 4 \\ 3x + by = 4 \end{cases}$ 的解是 $\begin{cases} x = 2 \\ y = -2 \end{cases}$ 则 $a+b$ 的值是（ ）
 A. 1 B. 2 C. -1 D. 0
- 下列命题是真命题的是（ ）
 A. 对角线相等的四边形是矩形 B. 对角线互相垂直的四边形是矩形
 C. 对角线互相垂直的矩形是正方形 D. 四边相等的平行四边形是正方形

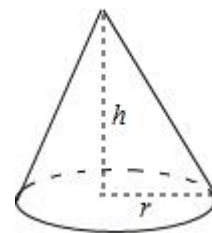
- 如图所示，是巴中某校对学生到校方式的情况统计图．若该校骑自行车到校的学生有 200 人，则步行到校的学生有（ ）



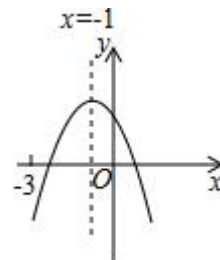
- 如图 $\square ABCD$, F 为 BC 中点，延长 AD 至 E , 使 $DE: AD = 1:3$, 连结 EF 交 DC 于点 G , 则 $S_{\triangle DEG}: S_{\triangle CFG} =$ ()



- 如图，圆锥的底面半径 $r=6$, 高 $h=8$, 则圆锥的侧面积是（ ）
 A. 15π B. 30π C. 45π D. 60π



10. 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示, 下列结论① $b^2 > 4ac$, ② $abc < 0$, ③ $2a+b-c > 0$, ④ $a+b+c < 0$. 其中正确的是 ()



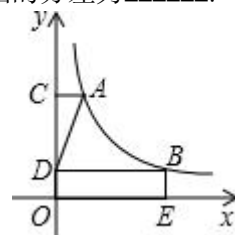
- A. ①④
B. ②④
C. ②③
D. ①②③④

二、填空题 (本大题共 5 小题, 共 20.0 分)

11. 函数 $y = \frac{\sqrt{x-1}}{x-3}$ 的自变量 x 的取值范围_____.

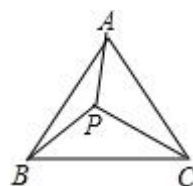
12. 如果一组数据为 4、 a 、5、3、8, 其平均数为 a , 那么这组数据的方差为_____.

13. 如图, 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 经过 A 、 B 两点, 过点 A 作 $AC \perp y$ 轴于点 C , 过点 B 作 $BD \perp y$ 轴于点 D , 过点 B 作 $BE \perp x$ 轴于点 E , 连结 AD , 已知 $AC=1$ 、 $BE=1$ 、 $S_{\text{矩形} BDOE}=4$. 则 $S_{\triangle ACD}$ =_____.



14. 若关于 x 的分式方程 $\frac{x}{x-2} + \frac{2m}{2-x} = 2m$ 有增根, 则 m 的值为_____.

15. 如图, 等边三角形 ABC 内有一点 P , 分别连结 AP 、 BP 、 CP , 若 $AP=6$, $BP=8$, $CP=10$. 则 $S_{\triangle ABP} + S_{\triangle BPC}$ =_____.



三、解答题 (本大题共 11 小题, 共 90.0 分)

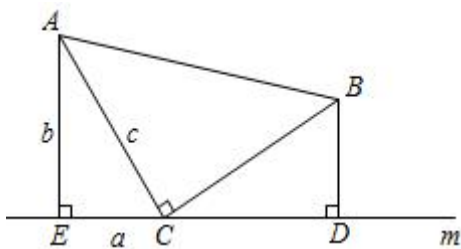
16. 计算 $(-\frac{1}{2})^{-2} + (3-\pi)^0 + |\sqrt{3}-2| + 2\sin 60^\circ - \sqrt{8}$.

17. 已知实数 x 、 y 满足 $\sqrt{x-3} + y^2 - 4y + 4 = 0$, 求代数式 $\frac{x^2-y^2}{xy} \cdot \frac{1}{x^2-2xy+y^2} \div \frac{x}{x^2y-xy^2}$ 的值.

18. 如图, 等腰直角三角板如图放置. 直角顶点 C 在直线 m 上, 分别过点 A 、 B 作 $AE \perp$ 直线 m 于点 E , $BD \perp$ 直线 m 于点 D .

①求证: $EC=BD$;

②若设 $\triangle AEC$ 三边分别为 a 、 b 、 c , 利用此图证明勾股定理.

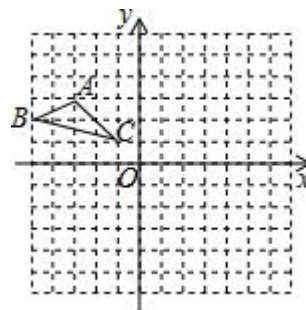


19. $\triangle ABC$ 在边长为 1 的正方形网格中如图所示.

①以点 C 为位似中心, 作出 $\triangle ABC$ 的位似图形 $\triangle A_1B_1C$, 使其位似比为 1: 2. 且 $\triangle A_1B_1C$ 位于点 C 的异侧, 并表示出 A_1 的坐标.

②作出 $\triangle ABC$ 绕点 C 顺时针旋转 90° 后的图形 $\triangle A_2B_2C$

③在②的条件下求出点 B 经过的路径长.

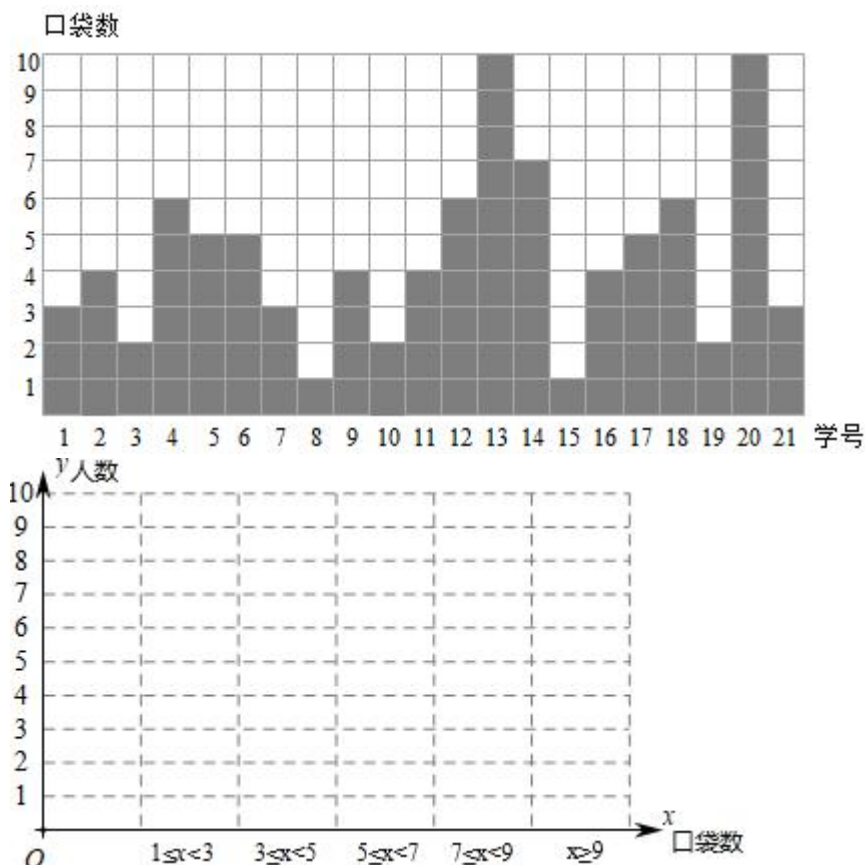


20. 在“扶贫攻坚”活动中, 某单位计划选购甲、乙两种物品慰问贫困户. 已知甲物品的单价比乙物品的单价高 10 元, 若用 500 元单独购买甲物品与 450 元单独购买乙物品的数量相同.

①请问甲、乙两种物品的单价各为多少?

②如果该单位计划购买甲、乙两种物品共 55 件, 总费用不少于 5000 元且不超过 5050 元, 通过计算得出共有几种选购方案?

21. 如图表示的是某班部分同学衣服上口袋的数目.



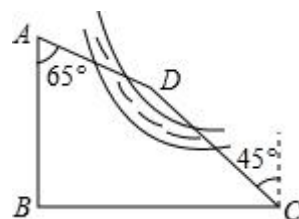
- ①从图中给出的信息得到学生衣服上口袋数目的中位数为_____, 众数为_____.
- ②根据如图信息, 在给出的图表中绘制频数条形统计图, 由此估计该班学生衣服上口袋数目为 $5 \leq x < 7$ 的概率.

22. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 + (2m+1)x + m^2 - 1 = 0$ 有两不相等的实数根.

- ①求 m 的取值范围.
- ②设 x_1, x_2 是方程的两根且 $x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 17 = 0$, 求 m 的值.

23. 某区域平面示意图如图所示, 点 D 在河的右侧, 红军路 AB 与某桥 BC 互相垂直. 某校“数学兴趣小组”在“研学旅行”活动中, 在 C 处测得点 D 位于西北方向, 又在 A 处测得点 D 位于南偏东 65° 方向, 另测得 $BC = 414m$, $AB = 300m$, 求出点 D 到 AB 的距离.

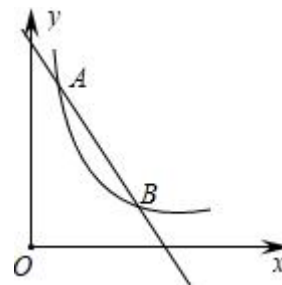
(参考数据 $\sin 65^\circ \approx 0.91$, $\cos 65^\circ \approx 0.42$, $\tan 65^\circ \approx 2.14$)



24. 如图, 一次函数 $y_1=k_1x+b$ (k_1 、 b 为常数, $k_1 \neq 0$) 的图象与反比例函数 $y_2=\frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0$, $x > 0$) 的图象交于点 $A(m, 8)$ 与点 $B(4, 2)$.

①求一次函数与反比例函数的解析式.

②根据图象说明, 当 x 为何值时, $k_1x+b-\frac{k_2}{x} < 0$.

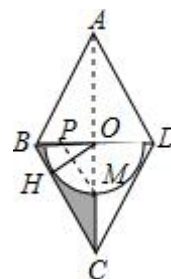


25. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, 连结 BD 、 AC 交于点 O , 过点 O 作 $OH \perp BC$ 于点 H , 以点 O 为圆心, OH 为半径的半圆交 AC 于点 M .

①求证: DC 是 $\odot O$ 的切线.

②若 $AC=4MC$ 且 $AC=8$, 求图中阴影部分的面积.

③在②的条件下, P 是线段 BD 上的一动点, 当 PD 为何值时, $PH+PM$ 的值最小, 并求出最小值.

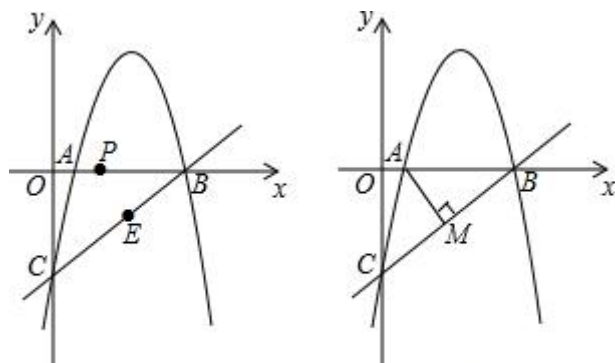


26. 如图, 抛物线 $y=ax^2+bx-5$ ($a \neq 0$) 经过 x 轴上的点 $A(1, 0)$ 和点 B 及 y 轴上的点 C , 经过 B 、 C 两点的直线为 $y=x+n$.

①求抛物线的解析式.

②点 P 从 A 出发, 在线段 AB 上以每秒 1 个单位的速度向 B 运动, 同时点 E 从 B 出发, 在线段 BC 上以每秒 2 个单位的速度向 C 运动. 当其中一个点到达终点时, 另一点也停止运动. 设运动时间为 t 秒, 求 t 为何值时, $\triangle PBE$ 的面积最大并求出最大值.

③过点 A 作 $AM \perp BC$ 于点 M , 过抛物线上一动点 N (不与点 B 、 C 重合) 作直线 AM 的平行线交直线 BC 于点 Q . 若点 A 、 M 、 N 、 Q 为顶点的四边形是平行四边形, 求点 N 的横坐标.



备用图

答案和解析

1. 【答案】A

【解析】

解：A、 $a+a=2a$ ，故本选项正确；

B、 $a^5 \div a^4 = a$ ，故本选项错误；

C、 $(a^5)^4 = a^{20}$ ，故本选项错误；

D、 $a^5 - a^4$ ，不能合并，故本选项错误。

故选：A.

根据合并同类项法则，同底数幂的除法的性质，幂的乘方的性质对各选项分析判断后利用排除法求解.

本题考查了合并同类项法则，同底数幂的除法，幂的乘方. 理清指数的变化是解题的关键.

2. 【答案】C

【解析】

解： $\because$ 点A $(-4, 3)$ ，点A与点B关于原点对称，

$\therefore$ 点B $(4, -3)$.

故选：C.

根据关于原点的对称点，横、纵坐标都变成相反数解答.

本题考查了关于原点对称的点的坐标，熟记“关于原点的对称点，横、纵坐标都变成相反数”是解题的关键.

3. 【答案】C

【解析】

解：将9300万元用科学记数法表示为： 9.3×10^7 元.

故选：C.

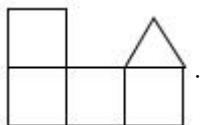
科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

此题考查了科学记数法的表示方法. 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，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

4. 【答案】C

【解析】

解：如图所示，它的主视图是：



故选：C.

根据实物的特点以及主视图的定义判断即可.

本题考查实物体的三视图. 在画图时一定要将物体的边缘、棱、顶点都体现出来，看得见的轮廓线都画成实线，看不见的画成虚线，不能漏掉.

5. 【答案】B

【解析】

解：将 $\begin{cases} x=2 \\ y=-2 \end{cases}$ 代入 $\begin{cases} ax-y=4 \\ 3x+by=4 \end{cases}$ 得：

$$\begin{cases} a=1 \\ b=1 \end{cases},$$

$\therefore a+b=2$;

故选：B.

将 $\begin{cases} x=2 \\ y=-2 \end{cases}$ 代入 $\begin{cases} ax-y=4 \\ 3x+by=4 \end{cases}$ 即可求出 a 与 b 的值;

本题考查二元一次方程组的解; 熟练掌握方程组与方程组的解之间的关系是解题的关键.

6. 【答案】C

【解析】

解: A、对角线相等的平行四边形是矩形, 所以 A 选项错误;

B、对角线相等的平行四边形是矩形, 所以 B 选项错误;

C、对角线互相垂直的矩形是正方形, 所以 C 选项正确;

D、四边相等的菱形是正方形, 所以 D 选项错误.

故选: C.

根据矩形的判定方法对 A、B 矩形判断; 根据正方形的判定方法对 C、D 矩形判断.

本题考查了命题与定理: 命题的“真”“假”是就命题的内容而言. 任何一个命题非真即假. 要说明一个命题的正确性, 一般需要推理、论证, 而判断一个命题是假命题, 只需举出一个反例即可.

7. 【答案】B

【解析】

解: 学生总数: $200 \div 25\% = 800$ (人),

步行到校的学生: $800 \times 20\% = 160$ (人),

故选: B.

扇形统计图是用整个圆表示总数用圆内各个扇形的大小表示各部分数量占总数的百分数. 通过扇形统计图可以很清楚地表示出各部分数量同总数之间的关系. 用整个圆的面积表示总数 (单位 1), 用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数.

本题考查的是扇形统计图. 读懂统计图, 从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键; 扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小.

8. 【答案】D

【解析】

解: 设 $DE=x$,

$\therefore DE: AD=1: 3$,

$\therefore AD=3x$,

$\therefore$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$\therefore AD \parallel BC$, $BC=AD=3x$,

$\therefore$ 点 F 是 BC 的中点,

$\therefore CF = \frac{1}{2} BC = \frac{3}{2} x$,

$\therefore AD \parallel BC$,

$\therefore \triangle DEG \sim \triangle CFG$,

$\therefore \frac{S_{\triangle DEG}}{S_{\triangle CFG}} = \left(\frac{DE}{CF} \right)^2 = \left(\frac{x}{\frac{3}{2}x} \right)^2 = \frac{4}{9}$,

故选: D.

先设出 $DE=x$, 进而得出 $AD=3x$, 再用平行四边形的性质得出 $BC=3x$, 进而求出 CF, 最后用相似三角形的性质即可得出结论.

此题主要考查了相似三角形的判定和性质, 平行四边形的性质, 中点的定义, 表示出 CF 是解本题的关键.

9. 【答案】D

【解析】

解: 圆锥的母线 $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$,

$\therefore$ 圆锥的侧面积 $= \pi \cdot 10 \cdot 6 = 60\pi$,

故选: D.

圆锥的侧面积: $S_{\text{侧}} = \frac{1}{2} \cdot 2\pi r \cdot l = \pi rl$, 求出圆锥的母线 l 即可解决问题.

本题考查圆锥的侧面积, 勾股定理等知识, 解题的关键是记住圆锥的圆锥的侧面积公式.

10. 【答案】 A

【解析】

解: ① $\because$ 抛物线与 x 轴由两个交点,

$$\therefore b^2 - 4ac > 0,$$

$$\text{即 } b^2 > 4ac,$$

所以①正确;

②由二次函数图象可知,

$$a < 0, b < 0, c > 0,$$

$$\therefore abc > 0,$$

故②错误;

$$\text{③} \because \text{对称轴: 直线 } x = -\frac{b}{2a} = -1,$$

$$\therefore b = 2a,$$

$$\therefore 2a + b - c = 4a - c,$$

$$\because a < 0, 4a < 0,$$

$$c > 0, -c < 0,$$

$$\therefore 2a + b - c = 4a - c < 0,$$

故③错误;

④ $\because$ 对称轴为直线 $x = -1$, 抛物线与 x 轴一个交点 $-3 < x_1 < -2$,

$\therefore$ 抛物线与 x 轴另一个交点 $0 < x_2 < 1$,

当 $x = 1$ 时, $y = a + b + c < 0$,

故④正确.

故选: A.

①抛物线与 x 轴由两个交点, 则 $b^2 - 4ac > 0$, 即 $b^2 > 4ac$, 所以①正确; ②由二次函数图象可知, $a < 0, b < 0, c > 0$, 所以 $abc > 0$, 故②错误;

③对称轴: 直线 $x = -\frac{b}{2a} = -1, b = 2a$, 所以 $2a + b - c = 4a - c, 2a + b - c = 4a - c < 0$, 故③错误;

④对称轴为直线 $x = -1$, 抛物线与 x 轴一个交点 $-3 < x_1 < -2$, 则抛物线与 x 轴另一个交点 $0 < x_2 < 1$, 当 $x = 1$ 时, $y = a + b + c < 0$, 故④正确.

本题考查了二次函数图象与系数的关系, 熟练掌握二次函数图象的性质是解题的关键.

11. 【答案】 $x \geq 1$, 且 $x \neq 3$

【解析】

解: 根据题意得: $\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ x-3 \neq 0 \end{cases}$

解得 $x \geq 1$, 且 $x \neq 3$,

即: 自变量 x 取值范围是 $x \geq 1$, 且 $x \neq 3$.

本题主要考查自变量的取值范围, 函数关系中主要有二次根式和分式两部分. 根据二次根式的意义, 被开方数 $x-1 \geq 0$; 根据分式有意义的条件, $x-3 \neq 0$, 则函数 $y = \frac{\sqrt{x-1}}{x-3}$

的自变量 x 取值范围就可以求出.

函数自变量的范围一般从三个方面考虑:

- (1) 当函数表达式是整式时, 自变量可取全体实数;
- (2) 当函数表达式是分式时, 考虑分式的分母不能为 0;
- (3) 当函数表达式是二次根式时, 被开方数为非负数.

12. 【答案】 $\frac{14}{5}$

【解析】

解：根据题意，得： $\frac{4+a+5+3+8}{5}=a$,

解得： $a=5$,

则这组数据为 4、5、5、3、8，其平均数是 5，

所以这组数据的方差为 $\frac{1}{5} \times [(4-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2 + (3-5)^2 + (8-5)^2] = \frac{14}{5}$,

故答案为： $\frac{14}{5}$.

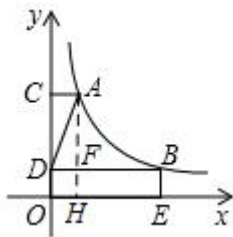
先根据平均数的定义确定出 a 的值，再根据方差公式进行计算即可求出答案.

此题考查了平均数和方差的定义. 平均数是所有数据的和除以数据的个数. 方差是一组数据中各数据与它们的平均数的差的平方的平均数.

13. 【答案】 $\frac{3}{2}$

【解析】

解：过点 A 作 $AH \perp x$ 轴于点 H ，交 BD 于点 F ，则四边形 $ACOH$ 和四边形 $ACDF$ 均为矩形，如图：



$\because S_{\text{矩形} BDOE}=4$ ，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($x>0$) 经过 B 点

$\therefore k=4$

$\therefore S_{\text{矩形} ACOH}=4$,

$\therefore AC=1$

$\therefore OC=4 \div 1=4$

$\therefore CD=OC-OD=OC-BE=4-1=3$

$\therefore S_{\text{矩形} ACDF}=1 \times 3=3$

$\therefore S_{\triangle ACD}=\frac{3}{2}$

故答案为： $\frac{3}{2}$.

过点 A 作 $AH \perp x$ 轴于点 H ，交 BD 于点 F ，则四边形 $ACOH$ 和四边形 $ACDF$ 均为矩形，根据 $S_{\text{矩形} BDOE}=4$ ，可得 k 的值，即可得到矩形 $ACOH$ 和矩形 $ACDF$ 的面积，进而可求出 $S_{\triangle ACD}$.

此题主要考查的知识有：反比例函数系数 k 的几何意义和性质，通过矩形的面积求出 k 的值是解本题的关键.

14. 【答案】 1

【解析】

解：方程两边都乘 $x-2$ ，得 $x-2m=2m(x-2)$

$\therefore$ 原方程有增根，

$\therefore$ 最简公分母 $x-2=0$,

解得 $x=2$,

当 $x=2$ 时, $m=1$

故 m 的值是 1,

故答案为 1

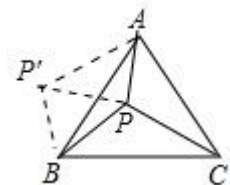
增根是化为整式方程后产生的不适合分式方程的根. 所以应先确定增根的可能值, 让最简公分母 $x-2=0$, 得到 $x=2$, 然后代入化为整式方程的方程算出 m 的值.

本题考查了分式方程的增根. 增根问题可按如下步骤进行: ①让最简公分母为 0 确定增根; ②化分式方程为整式方程; ③把增根代入整式方程即可求得相关字母的值.

15. 【答案】 $24+16\sqrt{3}$

【解析】

解: 如图, 将 $\triangle BPC$ 绕点 B 逆时针旋转 60° 后得 $\triangle AP'B$, 连接 PP' ,



根据旋转的性质可知,

旋转角 $\angle PBP' = \angle CAB = 60^\circ$, $BP = BP'$,

$\therefore \triangle BPP'$ 为等边三角形,

$\therefore BP' = BP = 8 = PP'$;

由旋转的性质可知, $AP' = PC = 10$,

在 $\triangle BPP'$ 中, $PP' = 8$, $AP = 6$,

由勾股定理的逆定理得, $\triangle APP'$ 是直角三角形,

$$\therefore S_{\triangle ABP} + S_{\triangle BPC} = S_{\text{四边形 } AP'BP} = S_{\triangle BP'B} + S_{\triangle APP'} = \frac{\sqrt{3}}{4} BP^2 + \frac{1}{2} \times PP' \times AP = 24 + 16\sqrt{3}$$

故答案为: $24+16\sqrt{3}$

将 $\triangle BPC$ 绕点 B 逆时针旋转 60° 后得 $\triangle AP'B$, 根据旋转的性质可得

$\angle PBP' = \angle CAB = 60^\circ$, $BP = BP'$, 可得 $\triangle BPP'$ 为等边三角形, 可得 $BP' = BP = 8 = PP'$,

由勾股定理的逆定理可得, $\triangle APP'$ 是直角三角形, 由三角形的面积公式可求解.

本题考查了旋转的性质, 等边三角形的性质, 勾股定理, 作辅助线构造出等边三角形和直角三角形是解题的关键, 也是本题的难点.

16. 【答案】 解: 原式 $= \frac{1}{4} + 1 + 2 - \sqrt{3} + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 2\sqrt{2} = \frac{13}{4} - 2\sqrt{2}$.

【解析】

分别根据幂的定义、零指数幂、绝对值的性质、特殊角的三角函数值以及二次根式的性质化简即可.

本题考查了实数的运算法则, 属于基础题, 解答本题的关键是熟练掌握二次根式的性质、绝对值的性质以及特殊角的三角函数值等知识.

17. 【答案】 解: $\frac{x^2-y^2}{xy} \cdot \frac{1}{x^2-2xy+y^2} \div \frac{x}{x^2y-xy^2}$

$$= \frac{(x+y)(x-y)}{xy} \cdot \frac{1}{(x-y)^2} \cdot \frac{xy(x-y)}{x}$$

$$= \frac{x+y}{x},$$

$$\therefore \sqrt{x-3} + y^2 - 4y + 4 = 0,$$

$$\therefore \sqrt{x-3} + (y-2)^2 = 0,$$

$$\therefore x=3, y=2,$$

$$\therefore \text{原式} = \frac{3+2}{3} \cdot \frac{5}{3}$$

【解析】

根据分式的乘除法法则把原式化简，根据非负数的性质分别求出 x 、 y ，代入计算即可。
 本题考查的是分式的化简求值，掌握分式的混合运算法则是解题的关键。

18. 【答案】①证明： $\because \angle ACB=90^\circ$ ，

$$\therefore \angle ACE + \angle BCD = 90^\circ.$$

$$\because \angle ACE + \angle CAE = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle CAE = \angle BCD.$$

在 $\triangle AEC$ 与 $\triangle BCD$ 中，

$$\begin{cases} \angle CEA = \angle BDC \\ \angle CAE = \angle BCD \\ AC = CB \end{cases}$$

$$\therefore \triangle CAE \cong \triangle BCD \text{ (AAS)}.$$

$$\therefore EC = BD;$$

②解：由①知： $BD = CE = a$

$$CD = AE = b$$

$$\therefore S_{\text{梯形} AEDB} = \frac{1}{2} (a+b) (a+b)$$

$$= \frac{1}{2} a^2 + ab + \frac{1}{2} b^2.$$

$$\text{又} \because S_{\text{梯形} AEDB} = S_{\triangle AEC} + S_{\triangle BCD} + S_{\triangle ABC}$$

$$= \frac{1}{2} ab + \frac{1}{2} ab + \frac{1}{2} c^2$$

$$= ab + \frac{1}{2} c^2.$$

$$\therefore \frac{1}{2} a^2 + ab + \frac{1}{2} b^2 = ab + \frac{1}{2} c^2.$$

整理，得 $a^2 + b^2 = c^2$.

【解析】

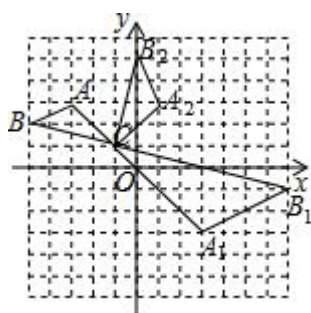
①通过 AAS 证得 $\triangle CAE \cong \triangle BCD$ ，根据全等三角形的对应边相等证得结论；

②利用等面积法证得勾股定理.

主要考查了同角的余角相等，全等三角形的判定和性质，勾股定理的证明，解本题的关键是判断两三角形全等.

19. 【答案】解：①如图， $\triangle A_1B_1C$ 为所作，点 A_1 的坐标为 $(3, -3)$ ；

②如图， $\triangle A_2B_2C$ 为所作；



$$\textcircled{3} OB = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17},$$

点 B 经过的路径长 $= \frac{90 \cdot \pi \cdot \sqrt{17}}{180} = \frac{\sqrt{17}}{2} \pi$.

【解析】

①延长 AC 到 A_1 使 $A_1C=2AC$ ，延长 BC 到 B_1 使 $B_1C=2BC$ ，则 $\triangle A_1B_1C$ 满足条件；

②利用网格特点和旋转的性质画出 A 、 B 的对应点 A_2 、 B_2 ，从而得到 $\triangle A_2B_2C$ 。

③先计算出 OB 的长，然后根据弧长公式计算点 B 经过的路径长。

本题考查了作图-位似变换：画位似图形的一般步骤为：确定位似中心；分别连接并延长位似中心和能代表原图的关键点；③根据位似比，确定能代表所作的位似图形的关键点；顺次连接上述各点，得到放大或缩小的图形。也考查了旋转变换。

20. 【答案】 解：①设乙种物品单价为 x 元，则甲种物品单价为 $(x+10)$ 元，由题意得：

$$\frac{500}{x+10} + \frac{450}{x}$$

解得 $x=90$

经检验， $x=90$ 符合题意

$\therefore$ 甲种物品的单价为 100 元，乙种物品的单价为 90 元。

②设购买甲种物品 y 件，则乙种物品购进 $(55-y)$ 件

由题意得： $5000 \leq 100y + 90(55-y) \leq 5050$

解得 $5 \leq y \leq 10$

$\therefore$ 共有 6 种选购方案。

【解析】

①设乙种物品单价为 x 元，则甲种物品单价为 $(x+10)$ 元，由题意得分式方程，解之即可；

②设购买甲种物品 y 件，则乙种物品购进 $(55-y)$ 件，由题意得不等式，从而得解。

本题考查了分式方程的应用以及一元一次不等式的整数解的问题。本题中等难度。

21. 【答案】 4 4

【解析】

解：①由图可知，学生衣服上口袋的数目分别为：

3, 4, 2, 6, 5, 5, 3, 1, 4, 2, 4, 6, 10, 7, 1, 4, 5, 6, 2, 10, 3.

按从小到大的顺序排列为：

1, 1, 2, 2, 2,

3, 3, 3, 4, 4,

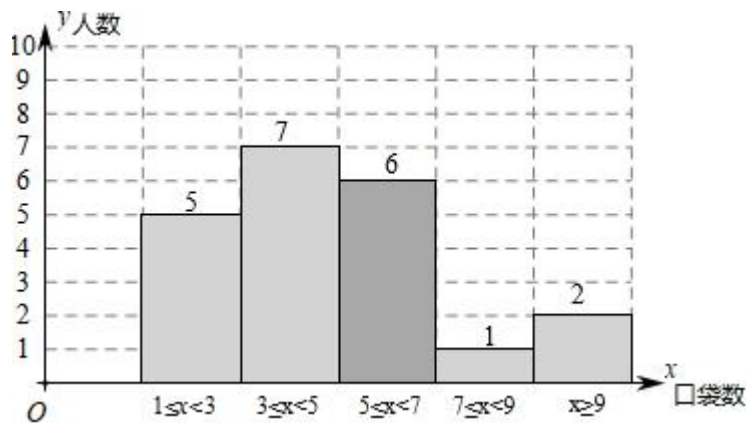
4, 4, 5, 5, 5,

6, 6, 6, 7, 10, 10.

故中位数为 4，众数为 4，

故答案为 4, 4.

(2) 条形图如图所示：



估计该班学生衣服上口袋数目为 $5 \leq x < 7$ 的概率 = $\frac{6}{21} = \frac{2}{7}$.

- ①根据中位数、众数的概念分别求得学生衣服上口袋数目的中位数、众数；
 ②根据图中得出的数据绘制频数条形统计图，用衣服上口袋数目为 $5 \leq x < 7$ 的人数除以总人数 21 即可.

本题考查条形统计图，样本估计总体，中位数，众数等知识，解题的关键是熟练掌握基本知识，属于中考常考题型.

22. 【答案】解：①根据题意得：

$$\Delta = (2m+1)^2 - 4(m^2-1) > 0,$$

$$\text{解得：} m > -\frac{5}{4},$$

②根据题意得：

$$x_1 + x_2 = -(2m+1), \quad x_1 x_2 = m^2 - 1,$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2 - 17$$

$$= (x_1 + x_2)^2 - x_1 x_2 - 17$$

$$= (2m+1)^2 - (m^2-1) - 17$$

$$= 0,$$

$$\text{解得：} m_1 = \frac{5}{3}, \quad m_2 = -3 \text{ (不合题意，舍去),}$$

$$\therefore m \text{ 的值为 } \frac{5}{3}$$

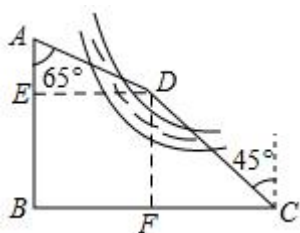
【解析】

①根据“关于 x 的一元二次方程 $x^2 + (2m+1)x + m^2 - 1 = 0$ 有两不相等的实数根”，结合判别式公式，得到关于 m 的不等式，解之即可，

②根据“ x_1, x_2 是方程的两根且 $x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2 - 17 = 0$ ”，结合根与系数的关系，列出关于 m 的一元二次方程，解之，结合 (1) 的结果，即可得到答案.

本题考查了根与系数的关系，根的判别式，解题的关键：①正确掌握判别式公式，②正确掌握根与系数的关系.

23. 【答案】解：如图，过点 D 作 $DE \perp AB$ 于 E ，过 D 作 $DF \perp BC$ 于 F ，则四边形 $EBFD$ 是矩形，



设 $DE = x$,

在 $Rt\triangle ADE$ 中, $\angle AED=90^\circ$,

$$\therefore \tan \angle DAE = \frac{DE}{AE},$$

$$\therefore AE = \frac{DE}{\tan \angle DAE} = \frac{x}{2.14},$$

$$\therefore BE = 300 - \frac{x}{2.14},$$

$$\text{又 } BF = DE = x,$$

$$\therefore CF = 414 - x,$$

在 $Rt\triangle CDF$ 中, $\angle DFC=90^\circ$, $\angle DCF=45^\circ$,

$$\therefore DF = CF = 414 - x,$$

$$\text{又 } BE = CF,$$

$$\text{即: } 300 - \frac{x}{2.14} = 414 - x,$$

$$\text{解得: } x = 214,$$

故: 点 D 到 AB 的距离是 $214m$.

【解析】

过点 D 作 $DE \perp AB$ 于 E , 过 D 作 $DF \perp BC$ 于 F , 则四边形 $EBFD$ 是矩形, 设 $DE=x$, 根据 $BE=DF=CF$, 列方程可得结论.

本题考查的是解直角三角形的应用, 掌握锐角三角函数的定义、正确根据三角函数列方程是解题的关键.

24. 【答案】解: ①把点 $B(4, 2)$ 代入反比例函数 $y_2 = \frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0, x > 0$) 得, $k_2 = 4 \times 2 = 8$,

$$\therefore \text{反比例函数的解析式为 } y_2 = \frac{8}{x},$$

$$\text{将点 } A(m, 8) \text{ 代入 } y_2 \text{ 得, } 8 = \frac{8}{m}, \text{ 解得 } m = 1,$$

$$\therefore A(1, 8),$$

$$\text{将 } A、B \text{ 的坐标代入 } y_1 = k_1x + b \text{ (} k_1、b \text{ 为常数, } k_1 \neq 0 \text{) 得 } \begin{cases} k_1 + b = 8 \\ 4k_1 + b = 2 \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} k_1 = -2 \\ b = 10 \end{cases}$$

$$\therefore \text{一次函数的解析式为 } y_1 = -2x + 10;$$

$$\text{②由图象可知: 当 } 0 < x < 1 \text{ 或 } x > 4 \text{ 时, } y_1 < y_2, \text{ 即 } k_1x + b - \frac{k_2}{x} < 0.$$

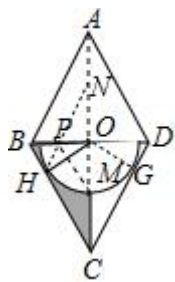
【解析】

①把 B 点坐标代入反比例函数解析式可求得 k_2 的值, 把点 $A(m, 8)$ 代入求得的反比例函数的解析式求得 m , 然后利用待定系数法即可求得一次函数的解析式;

②直接由 $A、B$ 的坐标可求得答案.

本题考查了一次函数和反比例函数的交点, 待定系数法求一次函数和反比例函数的解析式, 熟练掌握待定系数法是解题的关键.

25. 【答案】解：①过点 O 作 $OG \perp CD$ ，垂足为 G ，



在菱形 $ABCD$ 中， AC 是对角线，则 AC 平分 $\angle BCD$ ，

$\therefore OH \perp BC$ ， $OG \perp CD$ ，

$\therefore OH = OG$ ，

$\therefore OH$ 、 OG 都为圆的半径，即 DC 是 $\odot O$ 的切线；

② $\because AC = 4MC$ 且 $AC = 8$ ，

$\therefore OC = 2MC = 4$ ，

$MC = OM = 2$ ，

$\therefore OH = 2$ ，

在直角三角形 OHC 中， $HO = \frac{1}{2}CO$ ，

$\therefore \angle OCH = 30^\circ$ ， $\angle COH = 60^\circ$ ，

$\therefore HC = \sqrt{CO^2 - OH^2} = 2\sqrt{3}$ ，

$S_{\text{阴影}} = S_{\triangle OCH} - S_{\text{扇形} OHM} = \frac{1}{2}CH \cdot OH - \frac{60}{360}\pi \cdot OH^2 = 2\sqrt{3} - \frac{2\pi}{3}$ ；

③作 M 关于 BD 的对称点 N ，连接 HN 交 BD 于点 P ，

$\therefore PM = NP$ ，

$\therefore PH + PM = PH + PN = HN$ ，此时 $PH + PM$ 最小，

$\therefore ON = OM = OH$ ，

$\angle MOH = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle MNH = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle MNH = \angle HCM$ ，

$\therefore HN = HC = 2\sqrt{3}$ ，

即： $PH + PM$ 的最小值为 $2\sqrt{3}$ ，

在 $Rt\triangle NPO$ 中，

$OP = ON \tan 30^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ，

在 $Rt\triangle COD$ 中，

$OD = OC \tan 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{3}$ ，

则 $PD = OP + OD = 2\sqrt{3}$ 。

【解析】

①作 $OH \perp BC$ ，证明 OH 为圆的半径，即可求解；

②利用 $S_{\text{阴影}} = S_{\triangle OCH} - S_{\text{扇形} OHM} = \frac{1}{2}CH \cdot OH - \frac{60}{360}\pi \cdot OH^2$ ，即可求解；

③作 M 关于 BD 的对称点 N ，连接 HN 交 BD 于点 P ， $PH + PM = PH + PN = HN$ ，此时 $PH + PM$ 最小，即可求解。

本题为圆的综合运用题，涉及到圆切线的性质及应用、点的对称性、解直角三角形等知识，其中③，通过点的对称性确定 $PH + PM$ 最小，是本题的难点和关键。

26. 【答案】解：①∵点 B 、 C 在直线为 $y=x+n$ 上，

∴ $B(-n, 0)$ 、 $C(0, n)$ ，

∵点 $A(1, 0)$ 在抛物线上，

$$\begin{cases} a+b-5=0 \\ an^2+bn-5=0 \\ n=-5 \end{cases}$$

∴ $a=-1$ ， $b=6$ ，

∴ 抛物线解析式： $y=-x^2+6x-5$ ；

②由题意，得，

$PB=4-t$ ， $BE=2t$ ，

由①知， $\angle OBC=45^\circ$ ，

∴ 点 P 到 BC 的高 h 为 $BP\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}(4-t)$ ，

$$\therefore S_{\triangle PBE} = \frac{1}{2}BE \cdot h = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}(4-t) \times 2t = \frac{\sqrt{2}}{2}(t-2)^2 + 2\sqrt{2}$$

当 $t=2$ 时， $\triangle PBE$ 的面积最大，最大值为 $2\sqrt{2}$ ；

③由①知， BC 所在直线为： $y=x-5$ ，

∴ 点 A 到直线 BC 的距离 $d=2\sqrt{2}$ ，

过点 N 作 x 轴的垂线交直线 BC 于点 P ，交 x 轴于点 H 。

设 $N(m, -m^2+6m-5)$ ，则 $H(m, 0)$ 、 $P(m, m-5)$ ，

易证 $\triangle PQN$ 为等腰直角三角形，即 $NQ=PQ=2\sqrt{2}$ ，

∴ $PN=4$ ，

I. $NH+HP=4$ ，

$$\therefore -m^2+6m-5-(m-5)=4$$

解得 $m_1=1$ ， $m_2=4$ ，

∵ 点 A 、 M 、 N 、 Q 为顶点的四边形是平行四边形，

∴ $m=4$ ；

II. $NH-HP=4$ ，

$$\therefore m-5-(-m^2+6m-5)=4$$

$$\text{解得 } m_1=\frac{5+\sqrt{41}}{2}, m_2=\frac{5-\sqrt{41}}{2},$$

∵ 点 A 、 M 、 N 、 Q 为顶点的四边形是平行四边形，

$m>5$ ，

$$\therefore m=\frac{5+\sqrt{41}}{2},$$

III. $NH-HP=4$ ，

$$\therefore -(-m^2+6m-5)-[-(m-5)]=4,$$

$$\text{解得 } m_1=\frac{5+\sqrt{41}}{2}, m_2=\frac{5-\sqrt{41}}{2},$$

∵ 点 A 、 M 、 N 、 Q 为顶点的四边形是平行四边形，

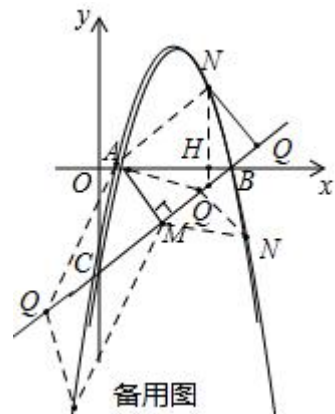
$m<0$ ，

$$\therefore m=\frac{5-\sqrt{41}}{2},$$

综上所述，若点 A 、 M 、 N 、 Q 为顶点的四边形是平行四边形，点 N 的横坐标为：4 或 $\frac{5+\sqrt{41}}{2}$

或 $\frac{5-\sqrt{41}}{2}$ 。

【解析】



①点 B、C 在直线为 $y=x+n$ 上，则 B $(-n, 0)$ 、C $(0, n)$ ，点 A $(1, 0)$ 在抛物线上，

所以 $\begin{cases} a+b-5=0 \\ an^2+bn-5=0 \\ n=-5 \end{cases}$ ，解得 $a=-1$ ， $b=6$ ，因此抛物线解析式： $y=-x^2+6x-5$ ；

②先求出点 P 到 BC 的高 h 为 $BP\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}(4-t)$ ，于是

$S_{\triangle PBE} = \frac{1}{2}BE \cdot h = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}(4-t) \times 2t = \frac{\sqrt{2}}{2}(t-2)^2 + 2\sqrt{2}$ ，当 $t=2$ 时， $\triangle PBE$ 的面积最大，最大值为 $2\sqrt{2}$ ；

③由①知，BC 所在直线为： $y=x-5$ ，所以点 A 到直线 BC 的距离 $d=2\sqrt{2}$ ，过点 N 作 x 轴的垂线交直线 BC 于点 P，交 x 轴于点 H。设 N $(m, -m^2+6m-5)$ ，则 H $(m, 0)$ 、P $(m, m-5)$ ，易证 $\triangle PQN$ 为等腰直角三角形，即 $NQ=PQ=2\sqrt{2}$ ， $PN=4$ ，I. $NH+HP=4$ ，所以 $-m^2+6m-5-(m-5)=4$ 解得 $m_1=1$ (舍去)， $m_2=4$ ，II. $NH+HP=4$ ， $m-5-(-m^2+6m-5)=4$ 解得 $m_1=\frac{5+\sqrt{41}}{2}$ ， $m_2=\frac{5-\sqrt{41}}{2}$ (舍去)，III. $NH-HP=4$ ， $-(-m^2+6m-5)-[-(m-5)]=4$ ，解得 $m_1=\frac{5+\sqrt{41}}{2}$ (舍去)， $m_2=\frac{5-\sqrt{41}}{2}$ 。

本题考查了二次函数，熟练掌握二次函数的性质、平行四边形的判定与性质是解题的关键。

会员升级服务第一拨 · 清北季



神马，有清华北大学霸方法论课；还有清华学霸向所有的父母亲述自己求学之路；

衡水名校试卷悄悄的上线了；

扫qq领取官网不首发课程，很多人我没告诉他啊！

会员qq专享等你来撩.....