

2010 年四川省自贡市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1.（3 分）下列各数中，最小的实数是（ ）

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

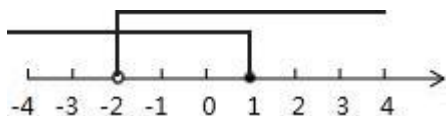
2.（3 分）若式子 $\sqrt{x+5}$ 在实数范围内有意义，则 x 的取值范围是（ ）

- A. $x > -5$ B. $x < -5$ C. $x \neq -5$ D. $x \geq -5$

3.（3 分）数据 1, 2, x , -1 , -2 的平均数是 0，则这组数据的方差是（ ）

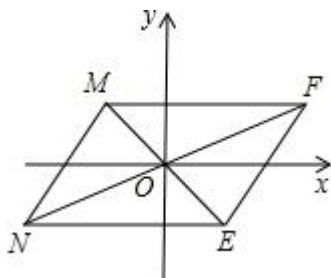
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

4.（3 分）如图所示表示的是下面那一个不等式组的解集（ ）



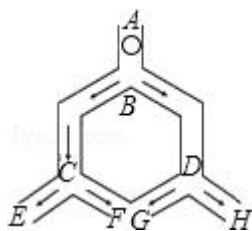
- A. $\begin{cases} x \geq -2 \\ x \leq 1 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x < -2 \\ x \geq 1 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x > -2 \\ x < 1 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x > -2 \\ x \leq 1 \end{cases}$

5.（3 分）如图在平面直角坐标系中， $\square MNEF$ 的两条对角线 ME , NF 交于原点 O ，点 F 的坐标是 $(3, 2)$ ，则点 N 的坐标是（ ）



- A. $(-3, -2)$ B. $(-3, 2)$ C. $(-2, 3)$ D. $(2, 3)$

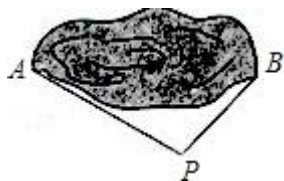
6.（3 分）小球从 A 点入口往下落，在每个交叉口都有向左向右的可能，且可能性相等．则小球最终从 E 点落出的概率为（ ）



- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{2}$

7.（3 分）为估计池塘两岸 A 、 B 间的距离，杨阳在池塘一侧选取了一点 P ，测得 $PA = 16m$ ，

$PB = 12m$ ，那么 AB 间的距离不可能是（ ）

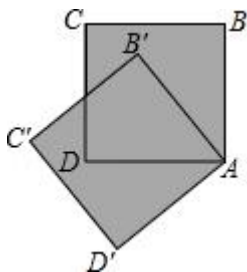


- A. $5m$ B. $15m$ C. $20m$ D. $28m$

8. (3分) 把 $x^2 - y^2 - 2y - 1$ 分解因式结果正确的是（ ）

- A. $(x+y+1)(x-y-1)$ B. $(x+y-1)(x-y-1)$
C. $(x+y-1)(x+y+1)$ D. $(x-y+1)(x+y+1)$

9. (3分) 边长为 1 的正方形 $ABCD$ 绕点 A 逆时针旋转 30° 得到正方形 $ABC'D'$ ，两图叠成一个“蝶形风筝”（如图所示阴影部分），则这个风筝的面积是（ ）



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

10. (3分) 已知 n 是一个正整数， $\sqrt{135n}$ 是整数，则 n 的最小值是（ ）

- A. 3 B. 5 C. 15 D. 25

11. (3分) 一个多边形截取一个角后，形成另一个多边形的内角和是 1620° ，则原来多边形的边数是（ ）

- A. 10 B. 11
C. 12 D. 以上都有可能

12. (3分) $y = x^2 + (1-a)x + 1$ 是关于 x 的二次函数，当 x 的取值范围是 $1 \leq x \leq 3$ 时， y 在 $x = 1$ 时取得最大值，则实数 a 的取值范围是（ ）

- A. $a \leq -5$ B. $a \geq 5$ C. $a = 3$ D. $a \geq 3$

二、填空题（共 5 小题，每小题 5 分，满分 25 分）

13. (5分) 关于 x 的一元二次方程 $-x^2 + (2m+1)x + 1 - m^2 = 0$ 无实数根，则 m 的取值范围是_____.

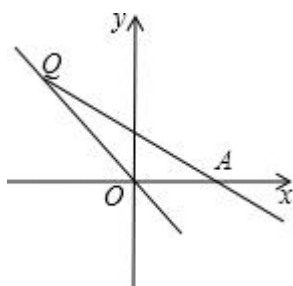
14. (5分) 下表是我市今年某天各区县的降雨量分布情况统计图（单位： mm ）

区县	自井	大安	贡井	沿滩	荣县	富顺
降雨量	22	23.8	19.2	23.6	20.3	23.6

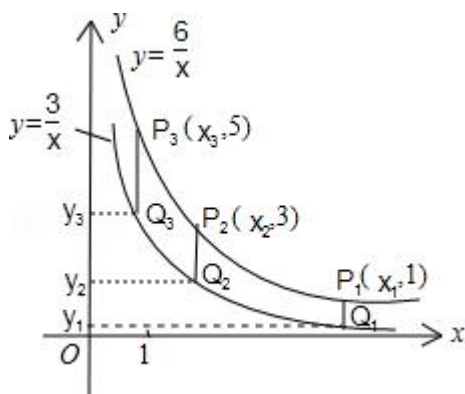
则该组数据的中位数是_____，众数是_____，极差是_____.

15. (5分) 为迎接省运会在我市召开，市里组织了一个梯形鲜花队参加开幕式，要求共站60排，第一排40人，后面每一排都比前一排都多站一人，则每排人数 y 与该排排数 x 之间的函数关系式为_____.

16. (5分) 如图，点 Q 在直线 $y = -x$ 上运动，点 A 的坐标为 $(1, 0)$ ，当线段 AQ 最短时，点 Q 的坐标为_____.



17. (5分) 两个反比例函数 $y = \frac{3}{x}$, $y = \frac{6}{x}$ 在第一象限内的图象如图所示，点 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{2010}$ 在反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 图象上，它们的横坐标分别是 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{2010}$ ，纵坐标分别是1, 3, 5, $\dots$ ，共2010个连续奇数，过点 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{2010}$ 分别作 y 轴的平行线，与 $y = \frac{3}{x}$ 的图象交点依次是 $Q_1(x_1, y_1), Q_2(x_2, y_2), Q_3(x_3, y_3), \dots, Q_{2010}(x_{2010}, y_{2010})$ ，则 $y_{2010} =$ _____.



三、解答题 (共11小题，满分89分)

18. (6分) 计算 $(\pi - \sqrt{2})^0 + (\frac{1}{3})^{-1} - \sqrt{27} \cos 30^\circ$.

19. (6分) 解不等式组
$$\begin{cases} \frac{x-2}{3}+3 < x-1 \\ 1-3(x+1) \geq 6-x \end{cases}.$$

20. (6分) 作出下面立体图形的三视图.

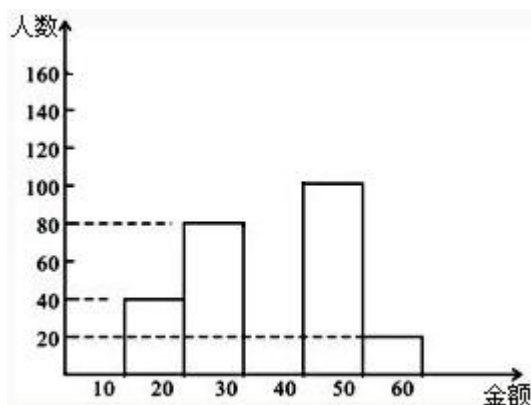


21. (6分) 玉树大地震发生后, 小超把本年级同学的捐款情况统计并制成图表如下:

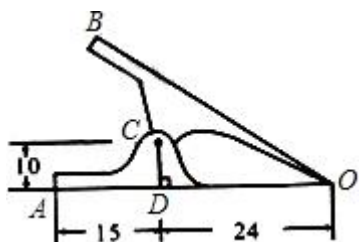
金额(元)	人数	频率
$10 \leq x < 20$		
$20 \leq x < 30$		
$30 \leq x < 40$		
$40 \leq x < 50$		
$50 \leq x < 60$		

请根据图表提供的信息解答下列问题:

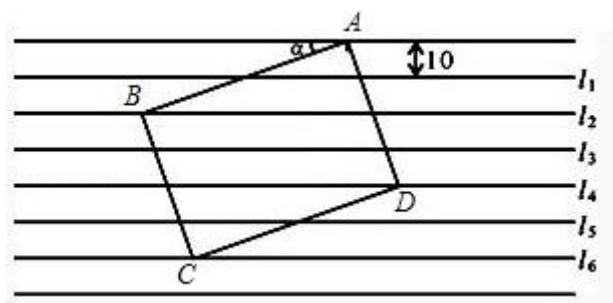
- (1) 表中 m 和 n 所表示的数分别是多少?
- (2) 补全频数分布直方图;
- (3) 捐款金额的中位数落在哪个金额段?



22. (8分) 如图是一个常见铁夹的侧面示意图, OA , OB 表示铁夹的两个面, C 是轴, $CD \perp OA$ 于点 D , 已知 $DA = 15mm$, $DO = 24mm$, $DC = 10mm$, 我们知道铁夹的侧面是轴对称图形, 请求出 A 、 B 两点间的距离.

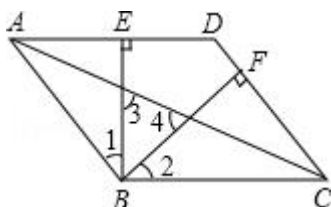


23. (8分) 如图, 把一张长方形卡片 $ABCD$ 放在宽度为 $10mm$ 的横格线中, 恰好四个顶点都在横格线上, 已知 $\alpha = 32^\circ$, 求长方形卡片的周长. (参考数据 $\sin 32^\circ \approx 0.5$, $\cos 32^\circ \approx 0.8$, $\tan 32^\circ \approx 0.6$)



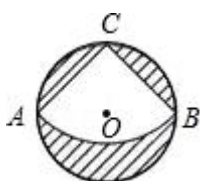
24. (8分) 如图, 在 $\square ABCD$ 中, $BE \perp AD$ 于点 E , $BF \perp CD$ 于点 F , AC 与 BE 、 BF 分别交于点 G 、 H .

- (1) 求证: $\triangle BAE \sim \triangle BCF$;
(2) 若 $BG = BH$, 求证: 四边形 $ABCD$ 是菱形.



25. (9分) 如图, 有一直径是 $1cm$ 的圆形铁皮, 要从中剪出一个最大的圆心角是 90° 的扇形 CAB .

- (1) 被剪掉的阴影部分的面积是多少?
(2) 若用所留的扇形铁皮围成一个圆锥, 该圆锥的底面圆的半径是多少 (结果可用根号表示).



26. (9分) 玲玲家准备装修一套新住房, 若甲、乙两个装饰公司合作, 需 6 周完成, 共需装修费为 5.2 万元; 若甲公司单独做 4 周后, 剩下的由乙公司来做, 还需 9 周才能完成,

共需装修费 4.8 万元．玲玲的爸爸妈妈商量后决定只选一个公司单独完成．

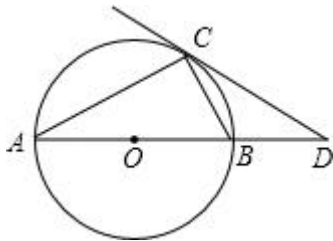
(1) 如果从节约时间的角度考虑应选哪家公司？

(2) 如果从节约开支的角度考虑呢？请说明理由．

27. (11 分) 如图， $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆， $\angle A = 30^\circ$ ， AB 是 $\odot O$ 的直径，过点 C 作 $\odot O$ 的切线，交 AB 延长线于 D ， $CD = 3\sqrt{3}cm$ ，

(1) 求 $\odot O$ 的直径；

(2) 若动点 M 以 $3cm/s$ 的速度从点 A 出发沿 AB 方向运动，同时点 N 以 $1.5cm/s$ 的速度从 B 点出发沿 BC 方向运动．设运动的时间为 t ($0 \leq t \leq 2$)，连接 MN ，当 t 为何值时 $\triangle BMN$ 为直角三角形？并求此时该三角形的面积？

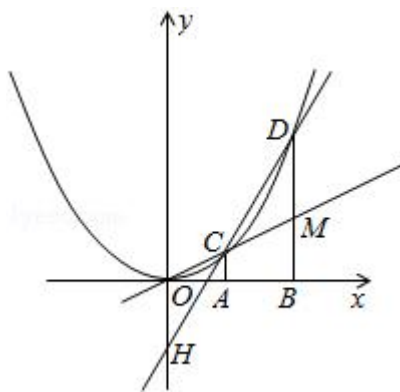


28. (12 分) 如图，在直角坐标平面内， O 为坐标原点， A 点的坐标为 $(1, 0)$ ， B 点在 x 轴上且在点 A 的右侧， $AB = OA$ ，过点 A 和 B 作 x 轴的垂线分别交二次函数 $y = x^2$ 图象于点 C 和 D ，直线 OC 交 BD 于 M ，直线 CD 交 y 轴于点 H ．记 C 、 D 的横坐标分别为 x_c ， x_D ，于点 H 的纵坐标 y_H ．

(1) 证明：① $S_{\triangle CMD} : S_{\text{梯形 } ABMC} = 2 : 3$ ；② $x_c \cdot x_D = -y_H$ ；

(2) 若将上述 A 点坐标 $(1, 0)$ 改为 A 点坐标 $(t, 0)$ ($t > 0$)，其他条件不变，结论 $S_{\triangle CMD} : S_{\text{梯形 } ABMC} = 2 : 3$ 是否仍成立？请说明理由．

(3) 若 A 的坐标 $(t, 0)$ ($t > 0$)，又将条件 $y = x^2$ 改为 $y = ax^2$ ($a > 0$)，其他条件不变，那么 x_c ， x_D 和 y_H 又有怎样的数量关系？写出关系式，并证明．



2010 年四川省自贡市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. 【分析】先比较四个选项的大小后即可确定最小的实数是 -2，由此即可确定选择项.

【解答】解：∵ $-\sqrt{3} \approx -1.732$,

$$\therefore -2 < -\sqrt{3} < -\frac{1}{2} < \frac{1}{3}.$$

故选：C.

【点评】此题主要考查了实数大小的比较. 熟记常见的无理数近似值可使计算简便快捷. 如 $\sqrt{2} \approx 1.414$, $\sqrt{3} \approx 1.732$.

2. 【分析】根据二次根式的性质，被开方数大于或等于 0.

【解答】解：依题意有 $x+5 \geq 0$,

即 $x \geq -5$ 时，二次根式有意义.

故选：D.

【点评】主要考查了二次根式的意义和性质.

概念：式子 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 叫二次根式.

性质：二次根式中的被开方数必须是非负数，否则二次根式无意义.

3. 【分析】先由平均数的公式计算出 x 的值，再根据方差的公式计算.

【解答】解： $1+2+x-1-2=0$ ，解得 $x=0$ ，方差 $S^2 = \frac{1}{5}[(1-0)^2 + (2-0)^2 + (0-0)^2 + (-1-0)^2 + (-2-0)^2] = 2$.

故选：B.

【点评】本题考查方差的定义：一般地设 n 个数据， $x_1, x_2, \dots, x_n$ 的平均数为 $\bar{x}$ ，则方差 $S^2 = \frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]$ ，它反映了一组数据的波动大小，方差越大，波动性越大，反之也成立.

4. 【分析】写出图中表示的两个不等式的解集，这两个式子就是不等式. 这两个式子组成的不等式组就满足条件.

【解答】解：由图示可看出，从 -2 出发向右画出的线且 -2 处是空心圆，表示 $x > -2$ ；从 1 出发向左画出的线且 1 处是实心圆，表示 $x \leq 1$ ，所以这个不等式组为 $\begin{cases} x > -2 \\ x \leq 1 \end{cases}$.

故选：D.

【点评】不等式组解集在数轴上的表示方法：把每个不等式的解集在数轴上表示出来（ $>$ ， $\geq$ 向右画； $<$ ， $\leq$ 向左画），数轴上的点把数轴分成若干段，如果数轴的某一段上面表示解集的线的条数与不等式的个数一样，那么这段就是不等式组的解集．有几个就要几个．在表示解集时“ $\geq$ ”，“ $\leq$ ”要用实心圆点表示；“ $<$ ”，“ $>$ ”要用空心圆点表示．

5. 【分析】要求点 N 的坐标，根据平行四边形的性质和关于原点对称的规律写出点 N 的坐标．

【解答】解：在 $\square MNEF$ 中，点 F 和 N 关于原点对称， $\because$ 点 F 的坐标是 $(3, 2)$ ， $\therefore$ 点 N 的坐标是 $(-3, -2)$ ．

【点评】本题考查的是利用平行四边形的性质结合三角形全等来解决有关线段相等的证明．

6. 【分析】看小球最终从 E 点落出的情况占总情况的多少即可．

【解答】解：由图易得共有 4 种情况，小球最终从 E 点落出的情况只有 1 种情况，所以概率是 $\frac{1}{4}$ ．

故选：C．

【点评】如果一个事件有 n 种可能，而且这些事件的可能性相同，其中事件 A 出现 m 种结果，那么事件 A 的概率 $P(A) = \frac{m}{n}$ ．

7. 【分析】首先根据三角形的三边关系定理求出 AB 的取值范围，然后再判断各选项是否正确．

【解答】解： $\because PA$ 、 PB 、 AB 能构成三角形，

$\therefore PA - PB < AB < PA + PB$ ，即 $4m < AB < 28m$ ．

故选：D．

【点评】已知三角形的两边，则第三边的范围是：大于已知的两边的差，而小于两边的和．

8. 【分析】由于后三项符合完全平方公式，应考虑三一分组，然后再用平方差公式进行二次分解．

【解答】解：原式 $= x^2 - (y^2 + 2y + 1)$ ，
 $= x^2 - (y + 1)^2$ ，
 $= (x + y + 1)(x - y - 1)$ ．

故选：A．

【点评】 本题考查用分组分解法进行因式分解．难点是采用两两分组还是三一分组．本题后三项可以构成完全平方式，首要考虑的就是三一分组．

9. 【分析】 用两个正方形面积和减去重叠部分面积即可，重叠部分可看作两个直角三角形，观察两个直角三角形的特点，再求面积．

【解答】 解：设 CD ， $C'B'$ 交于 E 点，连接 AE ，

由旋转的性质可知 $\triangle ADE \cong \triangle AB'E$ ，

$\therefore$ 旋转角 $\angle BAB' = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle B'AD = 90^\circ - \angle BAB' = 60^\circ$ ，

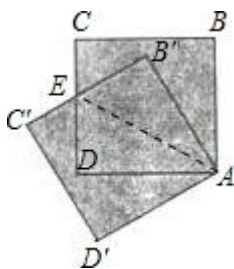
$\therefore \angle DAE = 30^\circ$ ，

在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中， $DE = AD \cdot \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，

$$S_{\text{四边形} ADEB'} = 2 \times S_{\triangle ADE} = 2 \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}，$$

$\therefore$ 风筝面积为 $2 - \frac{\sqrt{3}}{3}$ ．

故选：A．



【点评】 本题考查了旋转角的表示方法，解直角三角形，四边形面积计算的转化方法．

10. 【分析】 先将 $\sqrt{135n}$ 中能开方的因数开方，然后再判断 n 的最小正整数值．

【解答】 解： $\because \sqrt{135n} = 3\sqrt{15n}$ ，若 $\sqrt{135n}$ 是整数，则 $\sqrt{15n}$ 也是整数；

$\therefore n$ 的最小正整数值是 15；

故选：C．

【点评】 解答此题的关键是能够正确的对 $\sqrt{135n}$ 进行开方化简．

11. 【分析】 首先计算截取一个角后多边形的边数，然后分三种情况讨论．因为截取一个角可能会多出一个角，也可能角的个数不变，也可能少一个角，从而得出结果．

【解答】 解： $\because$ 内角和是 1620° 的多边形是 $\frac{1620}{180} + 2 = 11$ 边形，

又 $\because$ 多边形截去一个角有三种情况．一种是从两个角的顶点截取，这样就少了一条边，即原多边形为 12 边形；

另一种是从两个边的任意位置截，那样就多了一条边，即原多边形为 10 边形；

还有一种就是从一个边的任意位置和一个角顶点截，那样原多边形边数不变，还是 11 边形。

综上原来多边形的边数可能为 10、11、12 边形，

故选：D。

【点评】本题主要考查了多边形的内角和定理及多边形截去一个角有三种情况。

12. 【分析】由于二次函数的顶点坐标不能确定，故应分对称轴不在 $1 \leq x \leq 3$ 和对称轴在 $1 \leq x \leq 3$ 内两种情况进行解答。

【解答】解：第一种情况：

当二次函数的对称轴不在 $1 \leq x \leq 3$ 范围内时，此时，对称轴一定在 $x \geq 3$ 的右边，函数方能在这个区域取得最大值，

$$x = \frac{a-1}{2} \geq 3, \text{ 即 } a \geq 7,$$

第二种情况：

当对称轴在 $1 \leq x \leq 3$ 范围内时，对称轴一定是在 $x \geq \frac{1}{2}(1+3) = 2$ 的右边，因为如果在 2 的左边的话，就是在 $x = 3$ 的地方取得最大值，即：

$$x = \frac{a-1}{2} \geq \frac{1+3}{2}, \text{ 即 } a \geq 5 \text{ (此处若 } a \text{ 取 } 5 \text{ 的话，函数就在 } 1 \text{ 和 } 3 \text{ 的地方都取得最大值)}$$

综合上所述 $a \geq 5$ 。

故选：B。

【点评】本题考查了二次函数的最值确定与自变量 x 的取值范围的关系，难度较大。

二、填空题（共 5 小题，每小题 5 分，满分 25 分）

13. 【分析】根据一元二次方程根的情况与根的判别式 $\Delta = b^2 - 4ac$ 的关系解答。

【解答】解： $\because$ 关于 x 的一元二次方程 $-x^2 + (2m+1)x + 1 - m^2 = 0$ 的二次项系数 $a = -1$ ，一次项系数 $b = (2m+1)$ ，常数项 $c = 1 - m^2$ ，

$$\therefore \Delta = (2m+1)^2 - 4 \times (-1)(1 - m^2), \text{ 即 } \Delta = 4m+5,$$

又 $\because$ 原方程无实根，

$$\therefore \Delta < 0, \text{ 即 } 4m+5 < 0,$$

$$\text{解得, } m < -\frac{5}{4};$$

$$\text{故答案为: } m < -\frac{5}{4}.$$

【点评】 本题主要考查了根与系数的关系.

一元二次方程根的情况与判别式 Δ 的关系:

(1) $\Delta > 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个不相等的实数根;

(2) $\Delta = 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个相等的实数根;

(3) $\Delta < 0 \Leftrightarrow$ 方程没有实数根.

14. 【分析】 找中位数要把数据按从小到大的顺序排列, 位于最中间的一个数或两个数的平均数为中位数; 众数是一组数据中出现次数最多的数据, 注意众数可以不止一个; 极差是最大的数与最小的数的差.

【解答】 解: 在这一组数据中 23.6 是出现次数最多的, 故众数是 23.6;

将这组数据从小到大的顺序排列 (19.2, 20.3, 22, 23.6, 23.6, 23.8), 处于中间两个数的平均数为 22.8, 那么由中位数的定义可知, 这组数据的中位数是 22.8;

极差是最大的数与最小的数的差, 即 $23.8 - 19.2 = 4.6$.

故答案为: 22.8; 23.6; 4.6.

【点评】 本题为统计题, 考查极差、众数与中位数的意义.

15. 【分析】 根据“第一排 40 人, 后面每一排都比前一排都多站一人”可列出 y 与 x 之间的关系式 $y = 40 + (x - 1) \times 1$, 整理即可求解, 注意 x 的取值范围是 1 到 60 的整数.

【解答】 解: 根据题意得

$$y = 40 + (x - 1) \times 1 = x + 39 \quad (x \text{ 为 } 1 \leq x \leq 60 \text{ 的整数}).$$

故答案为: $y = x + 39$ (x 为 $1 \leq x \leq 60$ 的整数).

【点评】 读懂题意, 根据实际意义列出关于两个变量之间的等式是求得函数关系式的关键.

16. 【分析】 根据垂线段最短, 即可求得 Q 的坐标.

【解答】 解: 作 $AB \perp$ 直线 $y = -x$ 于 B ,

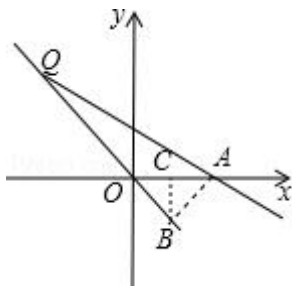
AQ 最短时, Q 点在 B 点, 过 B 作 $BC \perp x$ 轴于 C .

$\because$ 直线 $y = -x$ 与 x 轴的夹角为 45° , 即 $\triangle OAB$ 为等腰直角三角形,

$$\therefore OC = CB = \frac{1}{2}OA = \frac{1}{2},$$

则 Q 的坐标是 $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$.

故答案为: $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$.



【点评】把线段最短的问题转化为函数问题是解决本题的关键．转化为函数问题也是常用的解题方法．

17. 【分析】因为点 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{2010}$ 在反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 图象上，根据 P_1, P_2, P_3

的纵坐标，推出 P_{2010} 的纵坐标，再根据 $y = \frac{6}{x}$ 和 $y = \frac{3}{x}$ 的关系，求出 y_{2010} 的值．

【解答】解： P_1, P_2, P_3 的纵坐标为 1, 3, 5，是连续奇数，

于是可推出 P_n 的纵坐标为： $2n - 1$ ；

则 P_{2010} 的纵坐标为 $2 \times 2010 - 1 = 4019$ ．

因为 $y = \frac{6}{x}$ 与 $y = \frac{3}{x}$ 在横坐标相同时， $y = \frac{6}{x}$ 的纵坐标是 $y = \frac{3}{x}$ 的纵坐标的 2 倍，

故 $y_{2010} = \frac{1}{2} \times 4019 = 2009.5$ ．

故答案为： 2009.5．

【点评】此题是一道规律探索题，先根据 $y = \frac{6}{x}$ 在第一象限内的图象探索出一般规律，求

出 P_{2010} 的纵坐标，再根据 $y = \frac{6}{x}$ 和 $y = \frac{3}{x}$ 的关系解题．

三、解答题（共 11 小题，满分 89 分）

18. 【分析】本题涉及零指数幂、负指数幂、特殊角的三角函数值三个考点．在计算时，需要针对每个考点分别进行计算，然后根据实数的运算法则求得计算结果．

【解答】解：原式 $= 1 + 3 - 3\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$= 4 - \frac{9}{2} \text{ (5 分)}$$

$$= -\frac{1}{2}.$$

【点评】本题考查实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型．解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值，熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算．

19. 【分析】用加减法解不等式组即可．

【解答】解：原不等式组化简为 $\begin{cases} 2x > 10 \\ -2x \geq 8 \end{cases}$,

由①得 $x > 5$

由②得 $x \leq -4$

$\therefore$ 原不等式组无解.

【点评】本题考查的是二元一次方程和不等式的综合问题，通过把 x, y 的值用 k 代，再根据 x, y 的取值判断 k 的值.

解不等式要用到不等式的性质：

- (1) 不等式的两边加（或减）同一个数（或式子），不等号的方向不变；
- (2) 不等式两边乘（或除以）同一个正数，不等号的方向不变；
- (3) 不等式的两边乘（或除以）同一个负数，不等号的方向改变.

20. 【分析】主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形.

【解答】解：



【点评】本题考查了几何体的三种视图，掌握定义是关键. 注意看得到的棱画实线，看不到的棱画虚线.

21. 【分析】(1) 首先利用所有频率之和为 1 即可求出 n ，然后利用一组已知数据的频数和频率即可求出所有的同学数，再乘以未知人数的频率就可以求出 m ；

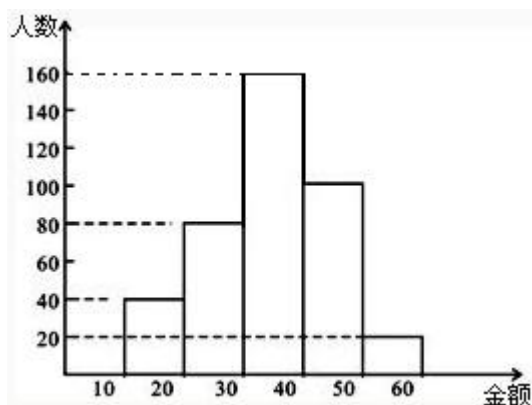
(2) 根据 (1) 中计算出的 m 值即可补全频数分布直方图；

(3) 由于知道所有的同学数，利用表格信息和中位数的定义即可求出中位数落在哪个金额段.

【解答】解：(1) 总人数 $= 40 \div 0.1 = 400$ ， $m = 400 \times 0.4 = 160$ ，

$n = 100 \div 400 = 0.25$ ；

(2) 如图.



(3) $\because$ 总人数为 400 人,

依题意得捐款金额的中位数落在 30 元 ~ 40 元这个金额段.

【点评】 本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力. 同时考查中位数的求法: 给定 n 个数据, 按从小到大排序, 如果 n 为奇数, 位于中间的那个数就是中位数; 如果 n 为偶数, 位于中间两个数的平均数就是中位数. 任何一组数据, 都一定存在中位数的, 但中位数不一定是这组数据里的数.

22. **【分析】** 先根据题意画出图形, 再根据轴对称的性质求出 $\text{Rt}\triangle OCD \sim \text{Rt}\triangle OAE$, 再根据相似三角形的对应边成比例及勾股定理求出 AB 的长即可.

【解答】 解: 作出示意图,

连接 AB , 同时连接 OC 并延长交 AB 于 E ,

因为夹子是轴对称图形, 故 OE 是对称轴,

$$\therefore OE \perp AB, AE = BE,$$

$$\because \angle COD = \angle AOE, \angle CDO = \angle AEO = 90^\circ,$$

$$\therefore \text{Rt}\triangle OCD \sim \text{Rt}\triangle OAE,$$

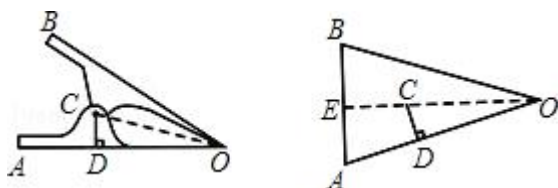
$$\therefore \frac{OC}{OA} = \frac{CD}{AE},$$

$$\text{而 } OC = \sqrt{OD^2 + DC^2} = \sqrt{24^2 + 10^2} = 26,$$

$$\text{即 } \frac{26}{24+15} = \frac{10}{AE}, \therefore AE = \frac{39 \times 10}{26} = 15,$$

$$\therefore AB = 2AE = 30 \text{ (mm)}.$$

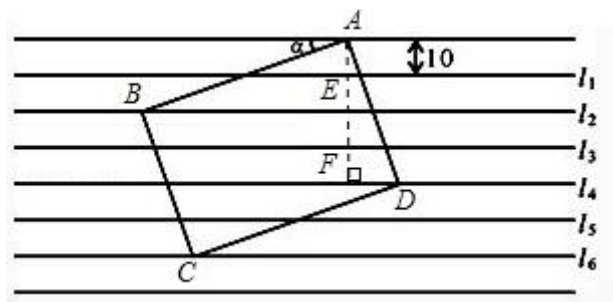
答: AB 两点间的距离为 30mm.



【点评】此题是相似三角形在实际生活中的运用，解答此题的关键是根据题意画出图形，由相似三角形的性质解答．

23. 【分析】作 $AF \perp l_4$ ，交 l_2 于 E ，交 l_4 于 F ．在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 中根据三角函数即可求得 AB 的长；在直角 $\triangle AFD$ 中，根据三角函数即可求得 AD 的长，从而求得矩形的周长．

【解答】解：作 $AF \perp l_4$ ，交 l_2 于 E ，交 l_4 于 F ．



则 $\triangle ABE$ 和 $\triangle AFD$ 均为直角三角形．

在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 中， $\angle ABE = \angle \alpha = 32^\circ$ ，

$$\sin \angle ABE = \frac{AE}{AB}, \quad (3 \text{ 分})$$

$$\therefore AB = \frac{20}{\sin 32^\circ} = \frac{20}{0.5} = 40.$$

$$\because \angle FAD = 90^\circ - \angle BAE = 90^\circ - \angle BAE = \angle \alpha,$$

$$\therefore \angle FAD = \angle \alpha = 32^\circ.$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle AFD \text{ 中, } \cos \angle FAD = \frac{AF}{AD},$$

$$AD = \frac{AF}{\cos 32^\circ} = \frac{40}{0.8} = 50.$$

$$\therefore \text{长方形卡片 } ABCD \text{ 的周长为 } (40+50) \times 2 = 180 \text{ (mm)}.$$

【点评】本题主要考查了三角函数的定义，构造直角三角形是解决本题的关键．

24. 【分析】(1) 先利用已知里的两个垂直，可证一对角相等，都等于 90° ，再利用平行四边形的性质，对角相等，那么可证 $\triangle BAE \sim \triangle BCF$ ；(2) 由 $BG = BH$ ，可得 $\angle 3 = \angle 4$ ，那么 $\angle AGE = \angle CHF$ ，利用等量减等量差相等，可证 $\angle DAC = \angle DCA$ ，等角对等边，那么 $AD = DC$ ，那么 $\square$ 是菱形．

【解答】证明：

$$(1) \because BE \perp AD, BF \perp CD,$$

$$\therefore \angle BEA = \angle BFC = 90^\circ.$$

又 $ABCD$ 是平行四边形，

$$\therefore \angle BAE = \angle BCF.$$

$$\therefore \triangle BAE \sim \triangle BCF.$$

$$(2) \because \triangle BAE \sim \triangle BCF,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 2.$$

$$\text{又 } BG = BH,$$

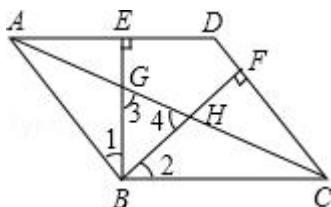
$$\therefore \angle 3 = \angle 4.$$

$$\therefore \angle BGA = \angle BHC, \quad BG = BH.$$

$$\therefore \triangle BGA \cong \triangle BHC \quad (ASA).$$

$$\therefore AB = BC.$$

$$\therefore \square ABCD \text{ 为菱形}.$$

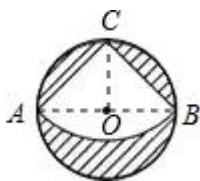


【点评】本题利用了平行四边形的性质、相似三角形的判定和性质、全等三角形的判定和性质、菱形的判定等知识.

25. 【分析】(1) 由勾股定理求扇形的半径, 再根据扇形面积公式求解;

(2) 可根据底面圆的周长等于展开图的弧长来求得圆的半径.

【解答】解: (1) 连接 AB , CO , 则 AB 为 $\odot O$ 直径,



$$\text{故可得 } OC = OA = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \text{可得 } AC = BC = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (\text{根据勾股定理得出}),$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\odot O} - S_{\text{扇形} ABC} = \pi \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}\pi \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{8} \quad (cm^2).$$

(2) 设所剪成圆锥的底面圆的半径为 rcm ,

$$\text{则 } 2\pi r = \frac{90\pi \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{180},$$

$$\therefore r = \frac{\sqrt{2}}{8} \text{ (cm)}.$$

【点评】这两题主要考查了学生扇形面积公式以及圆锥底面圆的周长等于展开图的弧长这一关系.

26. 【分析】如果从节约时间角度来考虑, 我们可以列出方程组求出甲乙单独做所用的时间即可, 如果从节约经费考虑, 求出他们各自单独做的周费用, 再乘以他们所需时间即可.

【解答】解: (1) 设工作总量为 1, 设甲公司单独做需 x 周, 乙公司单独做需 y 周,

$$\text{可列出方程组 } \begin{cases} \frac{6}{x} + \frac{6}{y} = 1 \\ \frac{4}{x} + \frac{9}{y} = 1 \end{cases},$$

$$\text{解得 } \begin{cases} x=10 \\ y=15 \end{cases}, \text{ 经检验, 它们是原方程的根;}$$

$$\because 10 < 15,$$

可见甲公司用时少, 所以从时间上考虑选择甲公司.

$$(2) \text{ 设甲公司每周费用为 } a \text{ 万元, 乙公司每周费用为 } b \text{ 万元, 可列出方程组 } \begin{cases} 6a+6b=5.2 \\ 4a+9b=4.8 \end{cases},$$

$$\text{解之得 } \begin{cases} a=\frac{3}{5} \\ b=\frac{4}{15} \end{cases};$$

$$\therefore \text{可以得到用甲公司共需 } \frac{3}{5} \times 10 = \frac{30}{5} = 6 \text{ 万元, 乙公司共需 } \frac{4}{15} \times 15 = 4 \text{ 万元, } 4 \text{ 万元} < 6$$

万元,

$\therefore$ 从节约开支上考虑选择乙公司.

【点评】本题的关键为根据题意列出方程, 求出各自单独的时间和费用然后进行比较.

27. 【分析】(1) 根据圆与切线的位置关系, 可知 $\angle BCD = \angle A = 30^\circ$, 且 AB 为直径, 可推出 $AC = CD$, 再由三角函数关系可得出 $\odot O$ 的直径.

(2) 经分析, $\angle BNM$ 或 $\angle BMN$ 可以为直角, 即, 此时 $MN \parallel AC$, 有速度关系可列出关系式. 再根据面积公式即可算出.

【解答】解: (1) 连接 OC ,

$\because CD$ 为切线,

$$\therefore \angle DCO = 90^\circ$$

$$\because \angle A = 30^\circ, OA = OC,$$

$$\therefore \angle ACO = 30^\circ$$

$$\because AB \text{ 是直径,}$$

$$\therefore \angle ACB = 90^\circ, \angle OCB = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle BCD = 30^\circ, \angle ABC = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle A = 30^\circ, \angle D = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle A = \angle D,$$

$$\therefore AC = CD = 3\sqrt{3},$$

$$\text{在 Rt}\triangle ABC \text{ 中, } \cos A = \frac{AC}{AB}$$

$$\therefore AB = \frac{AC}{\cos A} = \frac{3\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 6 \text{ cm}.$$

(2) 如图 1: 当 $\angle BNM = 90^\circ$ 时, $MN \parallel AC$,

$$\therefore \frac{6-3t}{6} = \frac{1.5t}{3}, \text{ 得 } t = 1, \text{ 即 } MN \text{ 恰为 } \triangle ACB \text{ 的中位线,}$$

$$\therefore S = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{8} \text{ cm}^2,$$

$$\text{当 } \angle BMN = 90^\circ \text{ 时, } \cos \angle MBN = \frac{BM}{BN},$$

$$\text{即 } \cos 60^\circ = \frac{6-3t}{1.5t}, \text{ 解得 } t = 1.6,$$

$$\text{此时, } MN = \sqrt{3}BM = \sqrt{3}(6-3t) = 1.2\sqrt{3},$$

$$S = \frac{1}{2} \times 1.2\sqrt{3} \times 1.2 = \frac{18\sqrt{3}}{25} \text{ cm}^2.$$

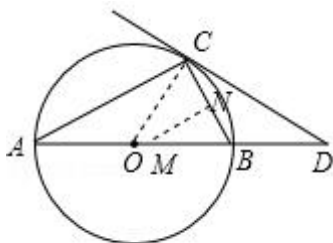


图1

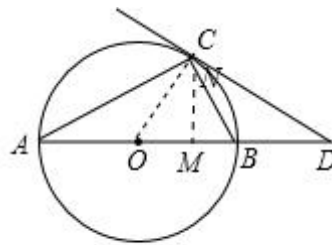


图2

【点评】 本题主要考查了圆切线的性质及相似三角形的性质，解题的关键是由 $MN \parallel AC$ ，得出两组对应边的比相等从而解决问题。

28. 【分析】(1) 由题意易求得 A 、 B 的坐标, 将它们的横坐标代入抛物线的解析式中即可求出 C 、 D 的坐标;

①首先求出直线 OC 的解析式, 联立 B 点的横坐标即可求出 M 点的坐标; 以 DM 为底, A 、 B 横坐标差的绝对值为高, 可求出 $\triangle CMD$ 的面积; 同理可根据梯形的面积公式求出梯形 $ABMC$ 的面积, 进而可判断出所求的结论是否正确;

②用待定系数法易求得直线 CD 的解析式, 即可得到 H 点的坐标, 然后再判断所求的结论是否正确.

(2) 的解法同 (1);

(3) 由于二次函数的解析式为 $y = ax^2$ ($a > 0$), 且点 A 的坐标为 $(t, 0)$ 时, 点 C 的坐标为 (t, at^2) , 点 D 的坐标为 $(2t, 4at^2)$, 然后设直线 CD 的解析式为 $y = kx + b$, 利用待定系数法即可求出 CD 的函数解析式, 接着得到 H 的坐标为 $(0, -2at^2)$, 也就得到题目的结论.

【解答】(1) 证明: 由已知可得点 B 的坐标为 $(2, 0)$, 点 C 的坐标为 $(1, 1)$, 点 D 的坐标为 $(2, 4)$, 且

直线 OC 的函数解析式为 $y = x$.

$\therefore$ 点 M 的坐标为 $(2, 2)$, 易得 $S_{\triangle CMD} = 1$, $S_{\text{梯形} ABMC} = \frac{3}{2}$

$\therefore S_{\triangle CMD} : S_{\text{梯形} ABMC} = 2 : 3$, 即结论①成立.

设直线 CD 的函数解析式为 $y = kx + b$,

$$\text{则} \begin{cases} k + b = 1 \\ 2k + b = 4 \end{cases},$$

$$\text{即} \begin{cases} k = 3 \\ b = -2 \end{cases};$$

$\therefore$ 直线 CD 的解析式为 $y = 3x - 2$.

由上述可得点 H 的坐标为 $(0, -2)$,

即 $y_H = -2$

$\therefore x_C \cdot x_D = -y_H$.

即结论②成立

(2) 解: 结论 $S_{\triangle CMD} : S_{\text{梯形} ABMC} = 2 : 3$ 仍成立;

理由如下: $\because$ 点 A 的坐标为 $(t, 0)$, ($t > 0$);

则点 B 的坐标为 $(2t, 0)$

从而点 C 的坐标为 (t, t^2) , 点 D 的坐标为 $(2t, 4t^2)$;

设直线 OC 的解析式为 $y = kx$, 则 $t^2 = kt$ 得 $k = t$

$\therefore$ 直线 OC 的解析式为 $y = tx$

又设 M 的坐标为 $(2t, y)$

$\because$ 点 M 在直线 OC 上

$\therefore$ 当 $x = 2t$ 时, $y = 2t^2$

$\therefore$ 点 M 的坐标为 $(2t, 2t^2)$

$$\therefore S_{\triangle CMD}: S_{\text{梯形 } ABMC} = \frac{1}{2} \cdot 2t^2 \cdot t : \frac{1}{2} (t^2 + 2t^2) \cdot t$$

$$= t^3 : \left(\frac{3}{2} t^3 \right)$$

$$= \frac{2}{3}$$

(3) 解: x_C, x_D 和 y_H 有关数量关系 $x_C \cdot x_D = -\frac{1}{a} y_H$

由题意, 当二次函数的解析式为 $y = ax^2$ ($a > 0$), 且点 A 的坐标为 $(t, 0)$ 时, 点 C 的坐标为 (t, at^2) , 点 D 的坐标为 $(2t, 4at^2)$

设直线 CD 的解析式为 $y = kx + b$

$$\text{则} \begin{cases} kt + b = at^2 \\ 2kt + b = 4at^2 \end{cases},$$

$$\text{得} \begin{cases} k = 3at \\ b = -2at^2 \end{cases};$$

$\therefore CD$ 的解析式为 $y = 3atx - 2at^2$

则 H 的坐标为 $(0, -2at^2)$

即 $y_H = -2at^2$

$$\therefore x_C \cdot x_D = t \cdot 2t = 2t^2$$

$$\therefore x_C \cdot x_D = -\frac{1}{a} y_H.$$

【点评】 此题主要考查了函数图象交点坐标及图形面积的求法, 综合性强, 能力要求较高.