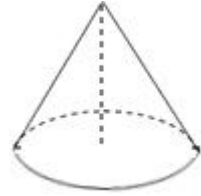


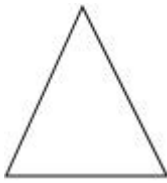
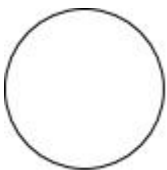
2019 年甘肃省天水市中考数学试卷

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

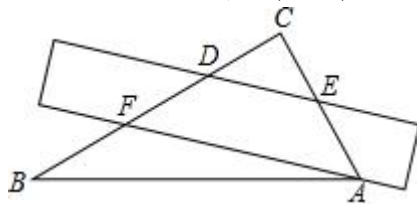
一、选择题（本大题共 10 小题，共 40.0 分）

1. 已知 $|a|=1$, b 是 2 的相反数, 则 $a+b$ 的值为 ()
A. -3 B. -1 C. -1 或 -3 D. 1 或 -3
2. 自然界中的数学不胜枚举, 如蜜蜂建造的蜂房既坚固又省料, 其厚度为 0.000073 米, 将 0.000073 用科学记数法表示为 ()
A. 73×10^{-6} B. 0.73×10^{-4} C. 7.3×10^{-4} D. 7.3×10^{-5}
3. 如图所示, 圆锥的主视图是 ()



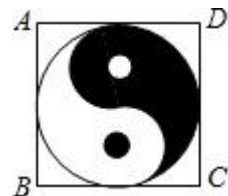
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

4. 一把直尺和一块三角板 ABC (含 30° 、 60° 角) 如图所示摆放, 直尺一边与三角板的两直角边分别交于点 D 和点 E , 另一边与三角板的两直角边分别交于点 F 和点 A , 且 $\angle CED=50^\circ$, 那么 $\angle BFA$ 的大小为 ()



- A. 145° B. 140° C. 135° D. 130°
5. 下列运算正确的是 ()
A. $(ab)^2 = a^2b^2$ B. $a^2 + a^2 = a^4$ C. $(a^2)^3 = a^5$ D. $a^2 \cdot a^3 = a^6$
 6. 已知 $a+b=\frac{1}{2}$, 则代数式 $2a+2b-3$ 的值是 ()
A. 2 B. -2 C. -4 D. $-3\frac{1}{2}$

7. 如图, 正方形 $ABCD$ 内的图形来自中国古代的太极图, 现随机向正方形内掷一枚小针, 则针尖落在黑色区域内的概率为 ()



A. $\frac{1}{4}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{\pi}{8}$

D. $\frac{\pi}{4}$

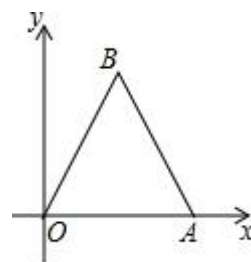
8. 如图, 等边
- $\triangle OAB$
- 的边长为2, 则点B的坐标为 ()

A. $(1, 1)$

B. $(1, \sqrt{3})$

C. $(\sqrt{3}, 1)$

D. $(\sqrt{3}, \sqrt{3})$



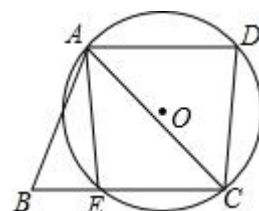
9. 如图, 四边形ABCD是菱形,
- $\odot O$
- 经过点A、C、D, 与BC相交于点E, 连接AC、AE. 若
- $\angle D = 80^\circ$
- , 则
- $\angle EAC$
- 的度数为 ()

A. 20°

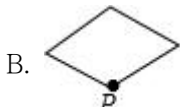
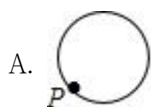
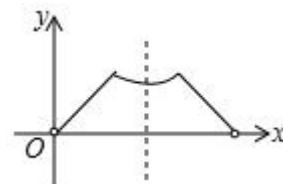
B. 25°

C. 30°

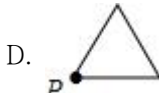
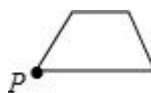
D. 35°



10. 已知点P为某个封闭图形边界上一定点, 动点M从点P出发, 沿其边界顺时针匀速运动一周, 设点M的运动时间为x, 线段PM的长度为y, 表示y与x的函数图象大致如图所示, 则该封闭图形可能是 ()



C.



二、填空题 (本大题共 8 小题, 共 32.0 分)

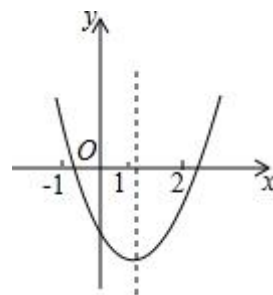
11. 函数
- $y = \sqrt{x-2}$
- 中, 自变量x的取值范围是_____.

12. 分式方程
- $\frac{1}{x-1} - \frac{2}{x} = 0$
- 的解是_____.

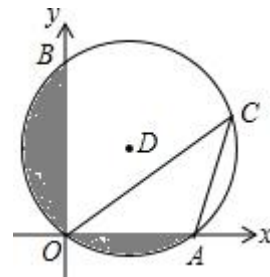
13. 一组数据 2.2, 3.3, 4.4, 11.1, a. 其中整数 a 是这组数据中的中位数, 则这组数据的平均数是_____.

14. 中国“一带一路”给沿线国家和地区带来很大的经济效益, 沿线某地区居民 2016 年人均年收入 20000 元, 到 2018 年人均年收入达到 39200 元. 则该地区居民年人均收入平均增长率为_____ (用百分数表示)

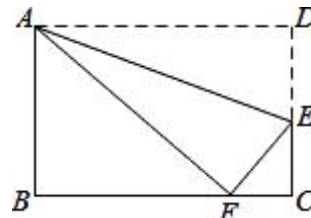
15. 二次函数
- $y = ax^2 + bx + c$
- 的图象如图所示, 若
- $M = 4a + 2b$
- ,
- $N = a - b$
- . 则 M、N 的大小关系为
- M
- _____
- N
- . (填“>”、“=”或“<”)



16. 如图，在平面直角坐标系中，已知 $\odot D$ 经过原点 O ，与 x 轴、 y 轴分别交于 A 、 B 两点，点 B 坐标为 $(0, 2\sqrt{3})$ ， OC 与 $\odot D$ 交于点 C ， $\angle OCA=30^\circ$ ，则圆中阴影部分的面积为_____.



17. 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $AB=3$ ， $AD=5$ ，点 E 在 DC 上，将矩形 $ABCD$ 沿 AE 折叠，点 D 恰好落在 BC 边上的点 F 处，那么 $\sin \angle EFC$ 的值为_____.



18. 观察下列图中所示的一系列图形，它们是按一定规律排列的，依照此规律，第2019个图形中共有_____个 $\bigcirc$.



三、解答题（本大题共8小题，共78.0分）

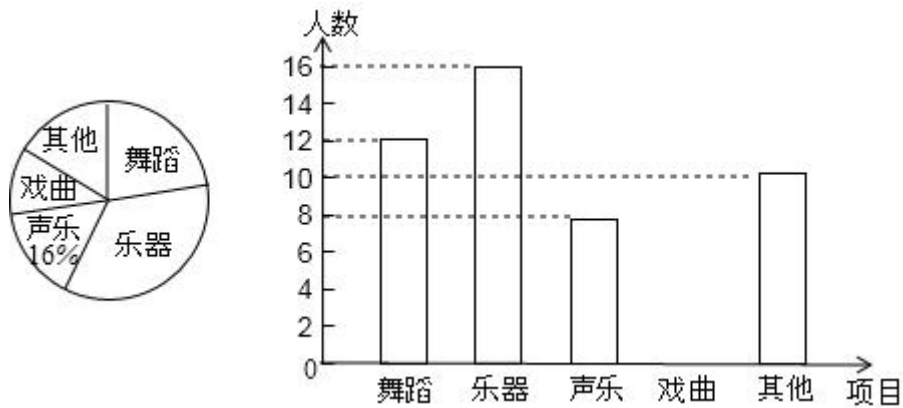
19. (1) 计算： $(-2)^3 + \sqrt{16} - 2\sin 30^\circ + (2019 - \pi)^0 + |\sqrt{3} - 4|$

- (2) 先化简，再求值： $(\frac{x}{x^2+x} - 1) \div \frac{x^2-1}{x^2+2x+1}$ ，其中 x 的值从不等式组 $\begin{cases} -x \leq 1 \\ 2x - 1 < 5 \end{cases}$ 的整数解中选取.

20. 天水市某中学为了解学校艺术社团活动的开展情况，在全校范围内随机抽取了部分学生，在“舞蹈、乐器、声乐、戏曲、其它活动”项目中，围绕你最喜欢哪一项活动（每人只限一项）进行了问卷调查，并将调查结果绘制成如下两幅不完整的统计图.

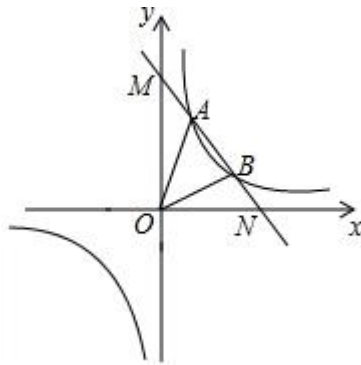
请你根据统计图解答下列问题：

- (1) 在这次调查中，一共抽查了_____名学生.
- (2) 请你补全条形统计图.
- (3) 扇形统计图中喜欢“乐器”部分扇形的圆心角为_____度.
- (4) 请根据样本数据，估计该校1200名学生中喜欢“舞蹈”项目的共多少名学生？



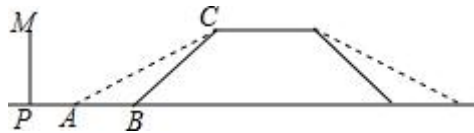
21. 如图，一次函数 $y=kx+b$ 与反比例函数 $y=\frac{4}{x}$ 的图象交于 $A(m, 4)$ 、 $B(2, n)$ 两点，与坐标轴分别交于 M 、 N 两点.

- (1) 求一次函数的解析式；
- (2) 根据图象直接写出 $kx+b-\frac{4}{x} > 0$ 中 x 的取值范围；
- (3) 求 $\triangle AOB$ 的面积.

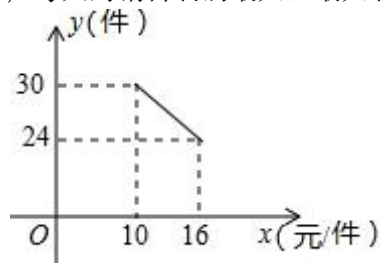


22. 某地的一座人行天桥如图所示，天桥高为 6 米，坡面 BC 的坡度为 1: 1，文化墙 PM 在天桥底部正前方 8 米处 (PB 的长)，为了方便行人推车过天桥，有关部门决定降低坡度，使新坡面的坡度为 1: $\sqrt{3}$. (参考数据: $\sqrt{2}=1.414$, $\sqrt{3}=1.732$)

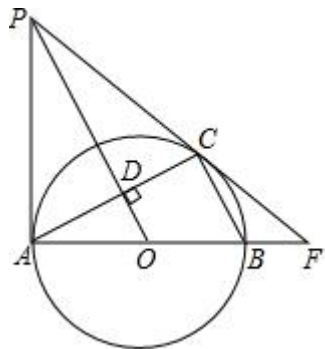
- (1) 若新坡面坡角为 α ，求坡角 α 度数；
- (2) 有关部门规定，文化墙距天桥底部小于 3 米时应拆除，天桥改造后，该文化墙 PM 是否需要拆除？请说明理由.



23. 天水某景区商店销售一种纪念品，这种商品的成本价 10 元/件，已知销售价不低于成本价，且物价部门规定这种商品的销售价不高于 16 元/件，市场调查发现，该商品每天的销售量 y (件) 与销售价 x (元/件) 之间的函数关系如图所示.
- (1) 求 y 与 x 之间的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围；
 - (2) 求每天的销售利润 W (元) 与销售价 x (元/件) 之间的函数关系式，并求出每件销售价为多少元时，每天的销售利润最大？最大利润是多少？



24. 如图， AB 、 AC 分别是 $\odot O$ 的直径和弦， $OD \perp AC$ 于点 D . 过点 A 作 $\odot O$ 的切线与 OD 的延长线交于点 P ， PC 、 AB 的延长线交于点 F .
- (1) 求证： PC 是 $\odot O$ 的切线；
 - (2) 若 $\angle ABC = 60^\circ$ ， $AB = 10$ ，求线段 CF 的长.

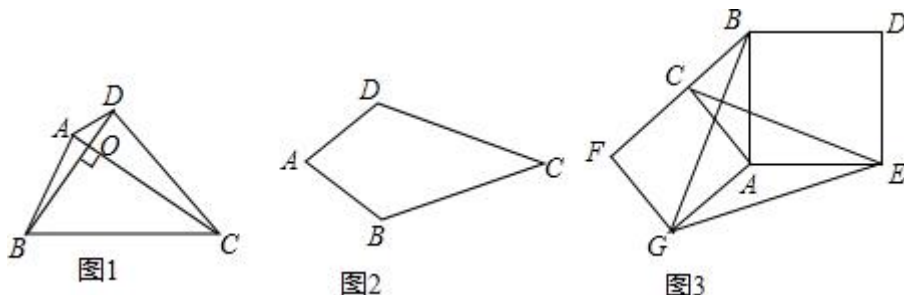


25. 如图 1, 对角线互相垂直的四边形叫做垂美四边形.

(1) 概念理解: 如图 2, 在四边形 $ABCD$ 中, $AB=AD$, $CB=CD$, 问四边形 $ABCD$ 是垂美四边形吗? 请说明理由;

(2) 性质探究: 如图 1, 四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 、 BD 交于点 O , $AC \perp BD$. 试证明: $AB^2 + CD^2 = AD^2 + BC^2$;

(3) 解决问题: 如图 3, 分别以 $Rt\triangle ACB$ 的直角边 AC 和斜边 AB 为边向外作正方形 $ACFG$ 和正方形 $ABDE$, 连结 CE 、 BG 、 GE . 已知 $AC=4$, $AB=5$, 求 GE 的长.

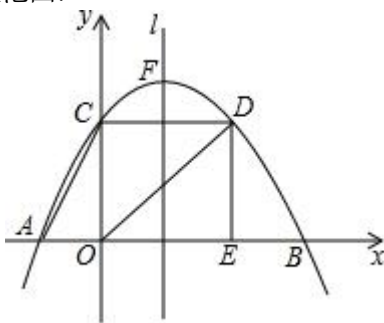


26. 如图, 已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 经过点 $A(-3, 0)$ 、 $B(9, 0)$ 和 $C(0, 4)$, CD 垂直于 y 轴, 交抛物线于点 D , DE 垂直于 x 轴, 垂足为 E , 直线 l 是该抛物线的对称轴, 点 F 是抛物线的顶点.

(1) 求出该二次函数的表达式及点 D 的坐标;

(2) 若 $Rt\triangle AOC$ 沿 x 轴向右平移, 使其直角边 OC 与对称轴 l 重合, 再沿对称轴 l 向上平移到点 C 与点 F 重合, 得到 $Rt\triangle A_1O_1F$, 求此时 $Rt\triangle A_1O_1F$ 与矩形 $OCDE$ 重叠部分图形的面积;

(3) 若 $Rt\triangle AOC$ 沿 x 轴向右平移 t 个单位长度 ($0 < t \leq 6$) 得到 $Rt\triangle A_2O_2C_2$, $Rt\triangle A_2O_2C_2$ 与 $Rt\triangle OED$ 重叠部分图形的面积记为 S , 求 S 与 t 之间的函数表达式, 并写出自变量 t 的取值范围.



答案和解析

1. 【答案】C

【解析】

解: $\because |a|=1$, b 是 2 的相反数,

$\therefore a=1$ 或 $a=-1$, $b=-2$,

当 $a=1$ 时, $a+b=1-2=-1$;

当 $a=-1$ 时, $a+b=-1-2=-3$;

综上, $a+b$ 的值为 -1 或 -3 ,

故选: C.

先根据绝对值和相反数得出 a 、 b 的值, 再分别计算可得.

本题主要考查有理数的加法, 解题的关键是根据相反数和绝对值的性质得出 a 、 b 的值.

2. 【答案】D

【解析】

解: 0.000073 用科学记数法表示为 7.3×10^{-5} ,

故选: D.

绝对值小于 1 的正数也可以利用科学记数法表示, 一般形式为 $a \times 10^{-n}$, 与较大数的科学记数法不同的是其所使用的是负指数幂, 指数由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

本题考查用科学记数法表示较小的数, 一般形式为 $a \times 10^{-n}$, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

3. 【答案】A

【解析】

解: 圆锥的主视图是等腰三角形, 如图所示:



故选: A.

主视图是从正面看所得到的图形即可, 可根据圆锥的特点作答.

本题考查了三视图的知识, 俯视图是从物体的上面看得到的视图, 主视图是从物体的正面看得到的视图.

4. 【答案】B

【解析】

解: $\angle FDE = \angle C + \angle CED = 90^\circ + 50^\circ = 140^\circ$,

$\therefore DE \parallel AF$,

$\therefore \angle BFA = \angle FDE = 140^\circ$.

故选: B.

先利用三角形外角性质得到 $\angle FDE = \angle C + \angle CED = 140^\circ$, 然后根据平行线的性质得到 $\angle BFA$ 的度数.

本题考查了平行线的性质: 两直线平行, 同位角相等; 两直线平行, 同旁内角互补; 两直线平行, 内错角相等.

5. 【答案】A

【解析】

解:

A 选项, 积的乘方: $(ab)^2 = a^2b^2$, 正确

B 选项, 合并同类项: $a^2 + a^2 = 2a^2$, 错误

C 选项, 幂的乘方: $(a^2)^3 = a^6$, 错误

D 选项，同底数幂相乘： $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，错误

故选：A.

根据合并同类项法则，同底数幂相乘，底数不变指数相加；幂的乘方，底数不变指数相乘；对各选项分析判断后利用排除法求解.

本题考查合并同类项、同底数幂的乘法、幂的乘方，积的乘方，熟练掌握运算性质和法则是解题的关键.

6. 【答案】B

【解析】

解：

$$\therefore 2a+2b-3=2(a+b)-3,$$

$$\therefore \text{将 } a+b=\frac{1}{2} \text{ 代入得: } 2 \times \frac{1}{2} - 3 = -2$$

故选：B.

注意到 $2a+2b-3$ 只需变形得 $2(a+b)-3$ ，再将 $a+b=\frac{1}{2}$ ，整体代入即可

此题考查代数式求值的整体代入，只需通过因式解进行变形，再整体代入即可.

7. 【答案】C

【解析】

解：设正方形 ABCD 的边长为 $2a$ ，

$$\text{针尖落在黑色区域内的概率} = \frac{\frac{1}{2} \times \pi \times a^2}{4a^2} = \frac{\pi}{8}.$$

故选：C.

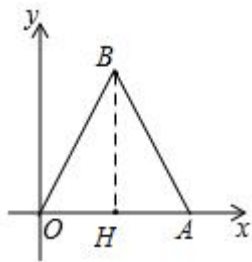
用正方形的内切圆的面积的一半除以正方形的面积得到针尖落在黑色区域内的概率.

本题考查了几何概率：某事件的概率=某事件所占有的面积与总面积之比.

8. 【答案】B

【解析】

解：过点 B 作 $BH \perp AO$ 于 H 点， $\therefore \triangle OAB$ 是等边三角形，



$$\therefore OH=1, BH=\sqrt{3}.$$

$$\therefore \text{点 B 的坐标为 } (1, \sqrt{3}).$$

故选：B.

过点 B 作 $BH \perp AO$ 于 H 点， $\therefore \triangle OAB$ 是等边三角形，所以可求出 OH 和 BH 长.

本题主要考查了等边三角形的性质，以坐标系为背景，综合考查了勾股定理和坐标与图形的性质.

9. 【答案】C

【解析】

解： $\therefore$ 四边形 ABCD 是菱形， $\angle D=80^\circ$ ，

$$\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle DCB = \frac{1}{2} (180^\circ - \angle D) = 50^\circ,$$

$\therefore$ 四边形 AECD 是圆内接四边形，

$$\therefore \angle AEB = \angle D = 80^\circ,$$

$$\therefore \angle EAC = \angle AEB - \angle ACE = 30^\circ,$$

故选：C.

根据菱形的性质得到 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle DCB = \frac{1}{2} (180^\circ - \angle D) = 50^\circ$ ，根据圆内接四边形的性质

得到 $\angle AEB = \angle D = 80^\circ$ ，由三角形的外角的性质即可得到结论.

本题考查了菱形的性质，三角形的内角和，圆内接四边形的性质，熟练掌握菱形的性质是解题的关键.

10. 【答案】D

【解析】

解：y 与 x 的函数图象分三个部分，而 B 选项和 C 选项中的封闭图形都有 4 条线段，其图象要分四个部分，所以 B、C 选项不正确；

A 选项中的封闭图形为圆，开始 y 随 x 的增大而增大，然后 y 随 x 的减小而减小，所以 A 选项不正确；

D 选项为三角形，M 点在三边上运动对应三段图象，且 M 点在 P 点的对边上运动时，PM 的长有最小值.

故选：D.

先观察图象得到 y 与 x 的函数图象分三个部分，则可对有 4 边的封闭图形进行淘汰，利用圆的定义，P 点在圆上运动时，开始 y 随 x 的增大而增大，然后 y 随 x 的减小而减小，则可对 D 进行判断，从而得到正确选项.

本题考查了动点问题的函数图象：函数图象是典型的数形结合，图象应用信息广泛，通过看图获取信息，不仅可以解决生活中的实际问题，还可以提高分析问题、解决问题的能力. 用图象解决问题时，要理清图象的含义即会识图.

11. 【答案】 $x \geq 2$

【解析】

解：依题意，得 $x-2 \geq 0$,

解得： $x \geq 2$,

故答案为： $x \geq 2$.

根据二次根式的性质，被开方数大于等于 0，就可以求解.

本题主要考查函数自变量的取值范围，考查的知识点为：二次根式的被开方数是非负数.

12. 【答案】 $x=2$

【解析】

解：

原式通分得： $\frac{x-2(x-1)}{x(x-1)} = 0$

去分母得： $x-2(x-1) = 0$

去括号解得， $x=2$

经检验， $x=2$ 为原分式方程的解

故答案为 $x=2$

先通分再去分母，再求解，最后进行检验即可

本题主要考查解分式方程，解分式方程主要将方程两边都乘最简公分母，可以把分式方程转化为整式方程求解.

13. 【答案】5

【解析】

解： $\because$ 整数 a 是这组数据中的中位数，

$\therefore a=4$,

$\therefore$ 这组数据的平均数 $= \frac{1}{5} (2.2+3.3+4.4+4+11.1) = 5$.

故答案为 5.

先利用中位数的定义得到 $a=4$ ，然后根据平均线的计算方法计算这组数据的平均数.

本题考查了中位数：将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数. 如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数. 也考查了算术平方根.

14. 【答案】 40%

【解析】

解：设该地区居民年人均收入平均增长率为 x ,

$$20000(1+x)^2=39200,$$

解得, $x_1=0.4$, $x_2=-2.4$ (舍去),

$\therefore$ 该地区居民年人均收入平均增长率为 40%,

故答案为: 40%.

根据题意可以列出相应的方程, 从而可以求得该地区居民年人均收入平均增长率, 本题得以解决.

本题考查一元二次方程的应用, 解答本题的关键是明确题意, 列出相应的方程, 求出相应的增长率.

15. 【答案】 <

【解析】

解：当 $x=-1$ 时, $y=a-b+c>0$,

当 $x=2$ 时, $y=4a+2b+c<0$,

$$M-N=4a+2b-(a-b)$$

$$=4a+2b+c-(a-b+c)<0,$$

即 $M<N$,

故答案为: <

根据二次函数的图象与性质即可求出答案.

本题考查二次函数, 解题的关键是熟练运用二次函数的图象与性质, 本题属于中等题型.

16. 【答案】 $2\pi-2\sqrt{3}$

【解析】

解：连接 AB,

$\therefore \angle AOB=90^\circ$,

$\therefore$ AB 是直径,

根据同弧对的圆周角相等得 $\angle OBA=\angle C=30^\circ$,

$\therefore OB=2\sqrt{3}$,

$$\therefore OA=OB\tan\angle ABO=OB\tan 30^\circ=2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2,$$

$AB=AO\div\sin 30^\circ=4$, 即圆的半径为 2,

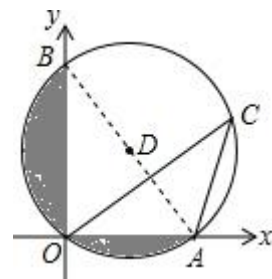
$$\therefore S_{\text{阴影}}=S_{\text{半圆}}-S_{\triangle ABO}=\frac{\pi\times 2^2}{2}-\frac{1}{2}\times 2\times 2\sqrt{3}=2\pi-2\sqrt{3}.$$

故答案为: $2\pi-2\sqrt{3}$.

连接 AB, 根据 $\angle AOB=90^\circ$ 可知 AB 是直径, 再由圆周角定理求出 $\angle OBA=\angle C=30^\circ$,

由锐角三角函数的定义得出 OA 及 AB 的长, 根据 $S_{\text{阴影}}=S_{\text{半圆}}-S_{\triangle ABO}$ 即可得出结论.

本题考查的是扇形面积的计算, 根据题意作出辅助线, 构造出直角三角形是解答此题的关键.



17. 【答案】 $\frac{4}{5}$

【解析】

解： $\because$ 四边形 ABCD 为矩形,

$\therefore AD=BC=5$, $AB=CD=3$,

$\therefore$ 矩形 ABCD 沿直线 AE 折叠, 顶点 D 恰好落在 BC 边上的 F 处,

$\therefore AF=AD=5$, $EF=DE$,

在 Rt△ABF 中, $\therefore BF = \sqrt{AF^2 - AB^2} = 4$,

$$\therefore CF = BC - BF = 5 - 4 = 1,$$

设 $CE = x$, 则 $DE = EF = 3 - x$

在 Rt△ECF 中, $\therefore CE^2 + FC^2 = EF^2$,

$$\therefore x^2 + 1^2 = (3 - x)^2, \text{ 解得 } x = \frac{4}{3},$$

$$\therefore EF = 3 - x = \frac{5}{3},$$

$$\therefore \sin \angle EFC = \frac{CE}{EF} = \frac{4}{5}.$$

故答案为: $\frac{4}{5}$.

先根据矩形的性质得 $AD = BC = 5$, $AB = CD = 3$, 再根据折叠的性质得 $AF = AD = 5$, $EF = DE$, 在 Rt△ABF 中, 利用勾股定理计算出 $BF = 4$, 则 $CF = BC - BF = 1$, 设 $CE = x$, 则 $DE = EF = 3 - x$, 然后在 Rt△ECF 中根据勾股定理得到 $x^2 + 1^2 = (3 - x)^2$, 解方程即可得到 x , 进一步得到 EF 的长, 再根据正弦函数的定义即可求解.

本题考查了折叠的性质: 折叠是一种对称变换, 它属于轴对称, 折叠前后图形的形状和大小不变, 位置变化, 对应边和对应角相等. 也考查了矩形的性质和勾股定理.

18. 【答案】 6058

【解析】

解: 由图可得,

第 1 个图象中○的个数为: $1 + 3 \times 1 = 4$,

第 2 个图象中○的个数为: $1 + 3 \times 2 = 7$,

第 3 个图象中○的个数为: $1 + 3 \times 3 = 10$,

第 4 个图象中○的个数为: $1 + 3 \times 4 = 13$,

.....

$\therefore$ 第 2019 个图形中共有: $1 + 3 \times 2019 = 1 + 6057 = 6058$ 个○,

故答案为: 6058.

根据题目中的图形, 可以发现○的变化规律, 从而可以得到第 2019 个图形中○的个数.

本题考查图形的变化类, 解答本题的关键是明确题意, 发现图形中○的变化规律, 利用数形结合的思想解答.

19. 【答案】 解: (1) 原式 $= -8 + 4 - 2 \times \frac{1}{2} + 1 + 4 - \sqrt{3}$

$$= -8 + 4 - 1 + 1 + 4 - \sqrt{3}$$

$$= -\sqrt{3},$$

$$(2) \text{ 原式} = \frac{x - x^2 - x \cdot \frac{x+1}{x-1}}{x(x+1)}$$

$$= -\frac{x \cdot \frac{x+1}{x-1}}{x+1}$$

$$= -\frac{x}{1-x},$$

解不等式组 $\begin{cases} -x \leq 1 \\ 2x - 1 < 5 \end{cases}$ 得 $-1 \leq x < 3$,

则不等式组的整数解为 $-1, 0, 1, 2$,

$$\therefore x \neq \pm 1, x \neq 0,$$

$$\therefore x = 2,$$

则原式 $=\frac{2}{1-2}=-2$.

【解析】

(1) 根据实数的混合运算顺序和运算法则计算可得;

(2) 先根据分式的混合运算顺序和运算法则化简原式, 解不等式组求出其整数解, 再选取使分式有意义的 x 的值代入计算可得.

本题主要考查分式的化简求值, 解题的关键是熟练掌握分式和实数的混合运算顺序和运算法则及解一元一次不等式组的能力.

20. 【答案】 50 115.2

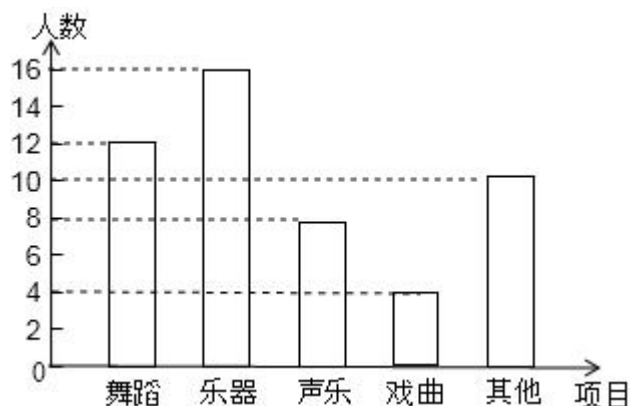
【解析】

解: (1) $8 \div 16\% = 50$,

所以在本次调查中, 一共抽查了 50 名学生;

(2) 喜欢戏曲的人数为 $50 - 8 - 10 - 12 - 16 = 4$ (人),

条形统计图为:



(3) 扇形统计图中喜欢“乐器”部分扇形的圆心角的度数为 $360^\circ \times \frac{16}{50} = 115.2^\circ$;

故答案为 50; 115.2;

(4) $1200 \times \frac{12}{50} = 288$,

所以估计该校 1200 名学生中喜欢“舞蹈”项目的共 288 名学生.

(1) 用喜欢声乐的人数除以它所占的百分比得到调查的总人数;

(2) 先计算出喜欢戏曲的人数, 然后补全条形统计图;

(3) 用 360 度乘以喜欢乐器的人数所占得到百分比得到扇形统计图中喜欢“乐器”部分扇形的圆心角的度数;

(4) 用 1200 乘以样本中喜欢舞蹈的人数所占的百分比即可.

本题考查了条形统计图: 条形统计图是用线段长度表示数据, 根据数量的多少画成长短不同的矩形直条, 然后按顺序把这些直条排列起来. 从条形图可以很容易看出数据的大小, 便于比较. 也考查了扇形统计图.

21. 【答案】 解: (1) $\because$ 点 A 在反比例函数 $y = \frac{4}{x}$ 上,

$\therefore \frac{4}{m} = 4$, 解得 $m = 1$,

$\therefore$ 点 A 的坐标为 $(1, 4)$,

又 $\because$ 点 B 也在反比例函数 $y = \frac{4}{x}$ 上,

$\therefore \frac{4}{2} = n$, 解得 $n = 2$,

∴ 点 B 的坐标为 (2, 2),
 又 ∵ 点 A、B 在 $y=kx+b$ 的图象上,

$$\therefore \begin{cases} k+b=4 \\ 2k+b=2 \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} k=-2 \\ b=6 \end{cases}$$

∴ 一次函数的解析式为 $y=-2x+6$.

(2) 根据图象得: $kx+b-\frac{4}{x} > 0$ 时, x 的取值范围为 $x < 0$ 或 $1 < x < 2$;

(3) ∵ 直线 $y=-2x+6$ 与 x 轴的交点为 N,

∴ 点 N 的坐标为 (3, 0),

$$S_{\triangle AOB} = S_{\triangle AON} - S_{\triangle BON} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3.$$

【解析】

(1) 将点 A、点 B 的坐标分别代入解析式即可求出 m、n 的值, 从而求出两点坐标;

(2) 根据题意, 结合图象确定出 x 的范围即可;

(3) 将 $\triangle AOB$ 的面积转化为 $S_{\triangle AON} - S_{\triangle BON}$ 的面积即可.

此题考查了反比例函数与一次函数的交点问题, 利用了数形结合的思想, 熟练掌握待定系数法是解本题的关键.

22. **【答案】** 解: (1) ∵ 新坡面坡角为 α , 新坡面的坡度为 $1: \sqrt{3}$,

$$\therefore \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \alpha = 30^\circ;$$

(2) 该文化墙 PM 不需要拆除,

理由: 作 $CD \perp AB$ 于点 D, 则 $CD=6$ 米,

∴ 新坡面的坡度为 $1: \sqrt{3}$,

$$\therefore \tan \angle CAD = \frac{CD}{AD} = \frac{6}{AD} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

解得, $AD=6\sqrt{3}$ 米,

∴ 坡面 BC 的坡度为 $1: 1$, $CD=6$ 米,

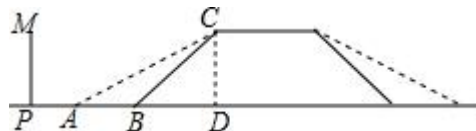
∴ $BD=6$ 米,

∴ $AB=AD-BD=(6\sqrt{3}-6)$ 米,

又 ∵ $PB=8$ 米,

∴ $PA=PB-AB=8-(6\sqrt{3}-6)=14-6\sqrt{3} \approx 14-6 \times 1.732 \approx 3.6$ 米 > 3 米,

∴ 该文化墙 PM 不需要拆除.



【解析】

(1) 根据新的坡度, 可以求得坡角的正切值, 从而可以解答本题;

(2) 根据题意和题目中的数据可以求得 PA 的长度, 然后与 3 比较大小即可解答本题. 本题考查解直角三角形的应用-坡度坡角问题, 解答本题的关键是明确题意, 利用特殊角的三角函数值和数形结合的思想解答.

23. **【答案】** 解: (1) 设 y 与 x 的函数解析式为 $y=kx+b$,

将 (10, 30)、(16, 24) 代入, 得: $\begin{cases} 10k+b=30 \\ 16k+b=24 \end{cases}$

$$\text{解得: } \begin{cases} k=-1 \\ b=40 \end{cases}$$

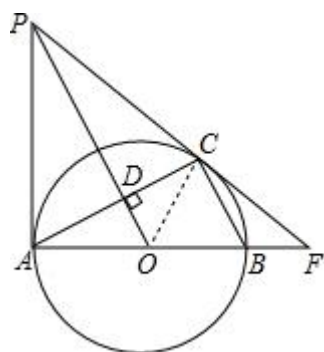
所以 y 与 x 的函数解析式为 $y=-x+40$ ($10 \leq x \leq 16$);

(2) 根据题意知, $W = (x-10) \cdot y$
 $= (x-10) \cdot (-x+40)$
 $= -x^2 + 50x - 400$
 $= -(x-25)^2 + 225,$
 $\therefore a = -1 < 0,$
 $\therefore$ 当 $x < 25$ 时, W 随 x 的增大而增大,
 $\therefore 10 \leq x \leq 16,$
 $\therefore$ 当 $x = 16$ 时, W 取得最大值, 最大值为 144,
 答: 每件销售价为 16 元时, 每天的销售利润最大, 最大利润是 144 元.

【解析】

(1) 利用待定系数法求解可得 y 关于 x 的函数解析式;
 (2) 根据“总利润=每件的利润 $\times$ 销售量”可得函数解析式, 将其配方成顶点式, 利用二次函数的性质进一步求解可得.
 本题主要考查二次函数的应用, 解题的关键是熟练掌握待定系数法求函数解析式及根据相等关系列出二次函数解析式及二次函数的性质.

24. **【答案】** 解: (1) 连接 OC ,



$\therefore OD \perp AC$, OD 经过圆心 O ,
 $\therefore AD = CD$,
 $\therefore PA = PC$,
 在 $\triangle OAP$ 和 $\triangle OCP$ 中,

$$\therefore \begin{cases} OA = OC \\ PA = PC, \\ OP = OP \end{cases}$$

 $\therefore \triangle OAP \cong \triangle OCP$ (SSS),
 $\therefore \angle OCP = \angle OAP$
 $\therefore PA$ 是 $\odot O$ 的切线,
 $\therefore \angle OAP = 90^\circ$.
 $\therefore \angle OCP = 90^\circ$,
 即 $OC \perp PC$
 $\therefore PC$ 是 $\odot O$ 的切线.

(2) $\therefore OB = OC$, $\angle OBC = 60^\circ$,
 $\therefore \triangle OBC$ 是等边三角形,
 $\therefore \angle COB = 60^\circ$,
 $\therefore AB = 10$,
 $\therefore OC = 5$,
 由 (1) 知 $\angle OCF = 90^\circ$,

$$\therefore CF=OC\tan\angle COB=5\sqrt{3}.$$

【解析】

(1) 连接 OC ，可以证得 $\triangle OAP \cong \triangle OCP$ ，利用全等三角形的对应角相等，以及切线的性质定理可以得到： $\angle OCP=90^\circ$ ，即 $OC \perp PC$ ，即可证得；

(2) 先证 $\triangle OBC$ 是等边三角形得 $\angle COB=60^\circ$ ，再由 (1) 中所证切线可得 $\angle OCF=90^\circ$ ，结合半径 $OC=5$ 可得答案.

本题考查了切线的性质定理以及判定定理，以及直角三角形三角函数的应用，证明圆的切线的问题常用的思路是根据切线的判定定理转化成证明垂直的问题.

25. 【答案】解： (1) 四边形 $ABCD$ 是垂美四边形.

证明： $\because AB=AD$,

$\therefore$ 点 A 在线段 BD 的垂直平分线上,

$\because CB=CD$,

$\therefore$ 点 C 在线段 BD 的垂直平分线上,

$\therefore$ 直线 AC 是线段 BD 的垂直平分线,

$\therefore AC \perp BD$ ，即四边形 $ABCD$ 是垂美四边形；

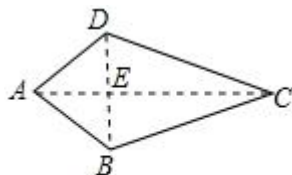


图2

(2) 猜想结论：垂美四边形的两组对边的平方和相等.

如图 2，已知四边形 $ABCD$ 中， $AC \perp BD$ ，垂足为 E ，

求证： $AD^2+BC^2=AB^2+CD^2$

证明： $\because AC \perp BD$,

$\therefore \angle AED=\angle AEB=\angle BEC=\angle CED=90^\circ$ ，

由勾股定理得， $AD^2+BC^2=AE^2+DE^2+BE^2+CE^2$ ，

$AB^2+CD^2=AE^2+BE^2+CE^2+DE^2$ ，

$\therefore AD^2+BC^2=AB^2+CD^2$ ；

故答案为： $AD^2+BC^2=AB^2+CD^2$.

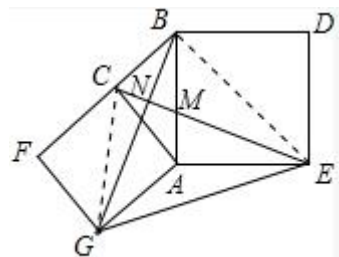


图3

(3) 连接 CG 、 BE ，

$\because \angle CAG=\angle BAE=90^\circ$ ，

$\therefore \angle CAG+\angle BAC=\angle BAE+\angle BAC$ ，即 $\angle GAB=\angle CAE$ ，

在 $\triangle GAB$ 和 $\triangle CAE$ 中，
$$\begin{cases} AG=AC \\ \angle GAB=\angle CAE \\ AB=AE \end{cases}$$

$\therefore \triangle GAB \cong \triangle CAE$ (SAS)，

$\therefore \angle ABG=\angle AEC$ ，又 $\angle AEC+\angle AEM=90^\circ$ ，

$\therefore \angle ABG+\angle AEM=90^\circ$ ，即 $CE \perp BG$ ，

$\therefore$ 四边形 $CGEB$ 是垂美四边形，

由 (2) 得， $CG^2+BE^2=CB^2+GE^2$ ，

$\because AC=4$ ， $AB=5$ ，

$\therefore BC=3$ ， $CG=4\sqrt{2}$ ， $BE=5\sqrt{2}$ ，

$\therefore GE^2=CG^2+BE^2-CB^2=73$ ，

$\therefore GE=\sqrt{73}$.

【解析】

(1) 根据垂直平分线的判定定理证明即可；

(2) 根据垂直的定义和勾股定理解答即可；

(3) 根据垂美四边形的性质、勾股定理、结合 (2) 的结论计算.

$$\therefore \frac{O_2M}{4} = \frac{t}{6},$$

$$\therefore O_2M = \frac{2}{3}t,$$

$$\therefore S = S_{\triangle OO_2M} = \frac{1}{2}OO_2 \times O_2M = \frac{1}{2}t \times \frac{2}{3}t = \frac{1}{3}t^2;$$

②当 $3 < t \leq 6$ 时, 如图 3 所示, 设 A_2C_2 交 OD 于点 M , O_2C_2 交 OD 于点 N , 将点 $D(6, 4)$ 代入 $y=kx$,

$$\text{得, } k = \frac{2}{3},$$

$$\therefore y_{OD} = \frac{2}{3}x,$$

将点 $(t-3, 0)$, $(t, 4)$ 代入 $y=kx+b$,

$$\text{得, } \begin{cases} k(t-3)+b=0 \\ kt+b=4 \end{cases}$$

$$\text{解得, } k = \frac{4}{3}, \quad b = -\frac{4}{3}t+4,$$

$$\therefore \text{直线 } A_2C_2 \text{ 的解析式为: } y = \frac{4}{3}x - \frac{4}{3}t + 4,$$

$$\text{联立 } y_{OD} = \frac{2}{3}x \text{ 与 } y = \frac{4}{3}x - \frac{4}{3}t + 4,$$

$$\text{得, } \frac{2}{3}x = \frac{4}{3}x - \frac{4}{3}t + 4,$$

$$\text{解得, } x = -6+2t,$$

$$\therefore \text{两直线交点 } M \text{ 坐标为 } (-6+2t, -4+\frac{4}{3}t),$$

故点 M 到 O_2C_2 的距离为 $6-t$,

$$\therefore C_2N \parallel OC,$$

$$\therefore \triangle DC_2N \sim \triangle DCO,$$

$$\therefore \frac{DC_2}{CD} = \frac{C_2N}{OC},$$

$$\therefore \frac{6-t}{6} = \frac{C_2N}{4},$$

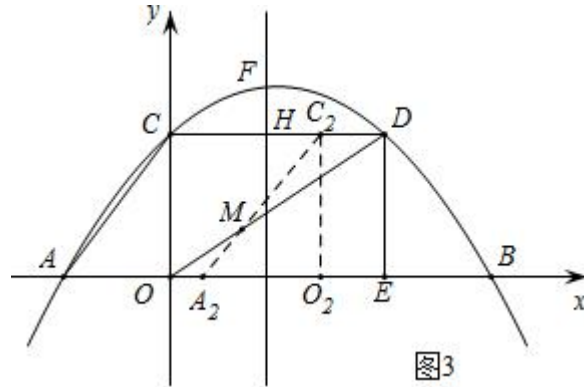
$$\therefore C_2N = \frac{2}{3}(6-t),$$

$$\therefore S = S_{\text{四边形 } A_2O_2NM} = S_{\triangle A_2O_2C_2} - S_{\triangle C_2MN}$$

$$= \frac{1}{2}OA \cdot OC - \frac{1}{2}C_2N(6-t)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times \frac{2}{3}(6-t)(6-t)$$

$$= -\frac{1}{3}t^2 + 4t - 6;$$



$$\therefore S \text{ 与 } t \text{ 的函数关系式为: } S = \begin{cases} \frac{1}{3}t^2 (0 < t \leq 3) \\ -\frac{1}{3}t^2 + 4t - 6 (3 < t \leq 6) \end{cases}$$

【解析】

(1) 将点 A (-3, 0)、B (9, 0) 和 C (0, 4) 代入 $y=ax^2+bx+c$ 即可求出该二次函数表达式, 因为 CD 垂直于 y 轴, 所以令 $y=4$, 求出 x 的值, 即可写出点 D 坐标;

(2) 设 A_1F 交 CD 于点 G, O_1F 交 CD 于点 H, 求出顶点坐标, 证 $\triangle FGH \sim \triangle FA_1O_1$, 求出 GH 的长, 因为 $Rt\triangle A_1O_1F$ 与矩形 OCDE 重叠部分的图形是梯形 A_1O_1HG , 所以 $S_{\text{重叠部分}} = S_{\triangle A_1O_1F} - S_{\triangle FGH}$, 即可求出结果;

(3) 当 $0 < t \leq 3$ 时, 设 O_2C_2 交 OD 于点 M, 证 $\triangle OO_2M \sim \triangle OED$, 求出 $O_2M = \frac{2}{3}t$, 可直接求出 $S = S_{\triangle OO_2M} = \frac{1}{2}OO_2 \times O_2M = \frac{1}{3}t^2$; 当 $3 < t \leq 6$ 时, 设 A_2C_2 交 OD 于点 M, O_2C_2 交 OD 于点 N, 分别求出直线 OD 与直线 A_2C_2 的解析式, 再求出其交点 M 的坐标, 证 $\triangle DC_2N \sim \triangle DCO$, 求出 $C_2N = \frac{2}{3}(6-t)$, 由 $S = S_{\text{四边形}A_2O_2NM} = S_{\triangle A_2O_2C_2} - S_{\triangle C_2MN}$ 可求出 S 与 t 的函数表达式.

本题考查了待定系数法求解析式, 相似三角形的判定与性质, 三角形的面积等, 解题关键是能够根据题意画图, 知道有些不规则图形的面积可转化为几个规则图形的面积和或差来求出.



积分超值换

活动时间: 2019年4月23日-6月30日

活动对象: 中小学一线教师以及教育工作者

扫一扫 换礼啦

积分兑换更超值

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.....