

2018 年黑龙江省绥化市中考数学试题及答案

一、填空题（本题共 10 个小题，每题 3 分，共 30 分）

1. $-\frac{3}{2}$ 的相反数是()

A. 1.5

B. $\frac{2}{3}$

C. -1.5

D. $-\frac{2}{3}$

2. 下列图形中，既是中心对称图形又是轴对称图形的有 ()



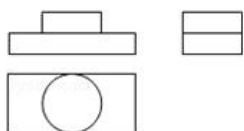
A. 4个

B. 3个

C. 2个

D. 1个

3. 已知某物体的三视图如图所示，那么与它对应的物体是 ()



A.



B.



C.



D.



4. 下列运算正确的是 ()

A. $2a + 3a = 5a^2$

B. $\sqrt{(-5)^2} = -5$

C. $a^3 \cdot a^4 = a^{12}$

D. $(\pi - 3)^0 = 1$

5. 若 $y = \frac{\sqrt{1-2x}}{x}$ 有意义，则 x 的取值范围是 ()

A. $x \leq \frac{1}{2}$ 且 $x \neq 0$

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

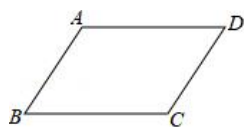
C. $x \leq \frac{1}{2}$

D. $x \neq 0$

6. 已知反比例函数 $y = \frac{3}{x}$ ，下列结论中不正确的是 ()

- A.其图象经过点(3 1)
- B.其图象分别位于第一、第三象限
- C.当 $x > 0$ 时, y 随 x 的增大而减小
- D.当 $x > 1$ 时, $y > 3$

7. 下列选项中, 不能判定四边形 $ABCD$ 是平行四边形的是 ()



- A. $AD \parallel BC, AB \parallel CD$
- B. $AB \parallel CD, AB = CD$
- C. $AD \parallel BC, AB = DC$
- D. $AB = DC, AD = BC$

8. 某工厂新引进一批电子产品, 甲工人比乙工人每小时多搬运30件电子产品, 已知甲工人搬运300件电子产品所用的时间与乙工人搬运200件电子产品所用的时间相同. 若设乙工人每小时搬运 x 件电子产品, 可列方程为 ()

A. $\frac{300}{x} = \frac{200}{x+30}$

B. $\frac{300}{x-30} = \frac{200}{x}$

C. $\frac{300}{x+30} = \frac{200}{x}$

D. $\frac{300}{x} = \frac{200}{x-30}$

9. 两个相似三角形的最短边分别为5cm和3cm, 他们的周长之差为12cm, 那么大三角形的周长为 ()

A.14 cm

B.16 cm

C.18 cm

D.30 cm

10. 抛物线 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 的部分图象如图所示, 与 x 轴的一个交点坐标为(4,0), 抛物线的对称轴是 $x = 1$. 下列结论中:

① $abc > 0$;

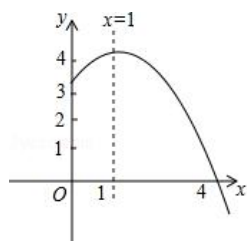
② $2a + b = 0$;

③方程 $ax^2 + bx + c = 3$ 有两个不相等的实数根;

④抛物线与 x 轴的另一个交点坐标为(-2,0);

⑤若点 $A(m, n)$ 在该抛物线上, 则 $am^2 + bm + c \leq a + b + c$.

其中正确的有 ()



A.5个

B.4个

C.3个

D.2个

二、填空题（本题共 11 个小题，每小题 3 分，共 33 分）

11. 某种病菌的形状为球形，直径约是 $0.000000102m$ ，用科学记数法表示这个数为_____.

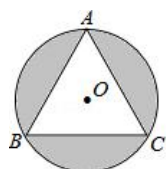
12. 在 $\frac{16}{3}$, $\sqrt{3}$, π , -1.6 , $\sqrt{25}$ 这五个数中，有理数有_____个.

13. 因式分解: $3ax^2 - 12ay^2 =$ _____.

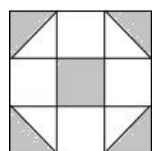
14. 三角形三边长分别为 3 , $2a - 1$, 4 . 则 a 的取值范围是_____.

15. 当 $x = 2$ 时，代数式 $(\frac{2x+1}{x} + x) \div \frac{x+1}{x}$ 的值是_____.

16. 如图， $\triangle ABC$ 是半径为 2 的圆内接正三角形，则图中阴影部分的面积是_____（结果用含 π 的式子表示）.



17. 如图，一块飞镖游戏板由大小相等的小正方形格子构成，向游戏板随机投掷一枚飞镖，击中黑色区域的概率是_____.



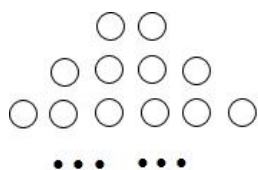
18. 已知等腰三角形的一个外角为 130° ，则它的顶角的度数为_____.

19. 为了开展“阳光体育”活动，某班计划购买甲、乙两种体育用品（每种体育用品都购买），其中甲种体育用品每件 20 元，乙种体育用品每件 30 元，共用去 150 元，请你设计一下，共有_____种购买方案.

20. 如图，一下水管道横截面为圆形，直径为 $100cm$ ，下雨前水面宽为 $60cm$ ，一场大雨过后，水面宽为 $80cm$ ，则水位上升_____ cm .



21. 将一些圆按照如图方式摆放, 从上向下有无数行, 其中第一行有2个圆, 第二行有4个圆, 第三行有6个圆…按此规律排列下去, 则前50行共有圆_____个.



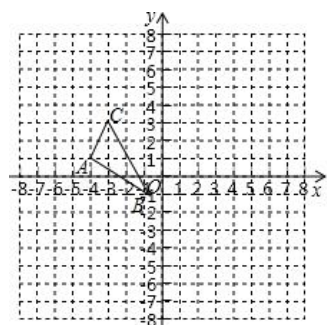
三、解答题

22. 如图, 在平面直角坐标系中, $\triangle ABC$ 的三个顶点的坐标分别为 $A(-4, 1)$, $B(-1, -1)$, $C(-3, 3)$. (每个小方格都是边长为1个单位长度的正方形)

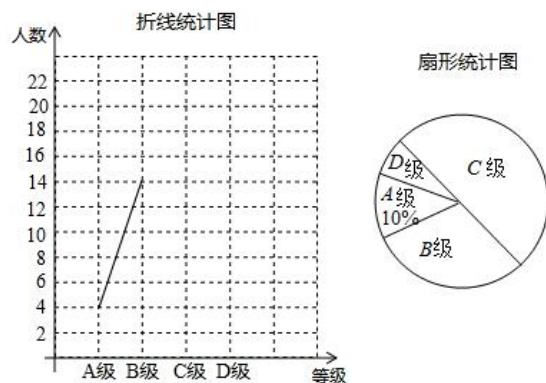
(1) 将 $\triangle ABC$ 先向上平移2个单位长度, 再向右平移4个单位长度得到 $\triangle A_1B_1C_1$ (点 A 、 B 、 C 的对应点分别为点 A_1 、 B_1 、 C_1), 画出平移后的 $\triangle A_1B_1C_1$;

(2) 将 $\triangle A_1B_1C_1$ 绕着坐标原点 O 顺时针旋转 90° 得到 $\triangle A_2B_2C_2$ (点 A_1 、 B_1 、 C_1 的对应点分别为点 A_2 、 B_2 、 C_2), 画出旋转后的 $\triangle A_2B_2C_2$;

(3) 求 $\triangle A_1B_1C_1$ 在旋转过程中, 点 C_1 旋转到点 C_2 所经过的路径的长. (结果用含 π 的式子表示)



23. 某校举办“打造平安校园”活动, 随机抽取了部分学生进行校园安全知识测试. 将这些学生的测试结果分为四个等级: **A级**: 优秀; **B级**: 良好; **C级**: 及格; **D级**: 不及格, 并将测试结果绘制成如下统计图. 请你根据图中信息, 解答下列问题:

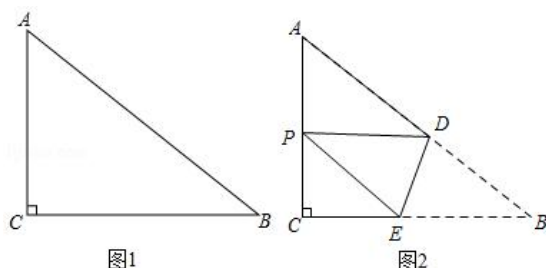


(1) 本次参加校园安全知识测试的学生有多少人？

(2) 计算B级所在扇形圆心角的度数，并补全折线统计图；

(3) 若该校有学生1000名，请根据测试结果，估计该校达到及格和及格以上的学生共有多少人？

24. 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AC = 3$ ， $BC = 4$ ， D 、 E 分别是斜边 AB 、直角边 BC 上的点，把 $\triangle ABC$ 沿着直线 DE 折叠.



(1) 如图1，当折叠后点 B 和点 A 重合时，用直尺和圆规作出直线 DE ；（不写作法和证明，保留作图痕迹）

(2) 如图2，当折叠后点 B 落在 AC 边上点 P 处，且四边形 $PEBD$ 是菱形时，求折痕 DE 的长.

25. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 5x + 2m = 0$ 有实数根.

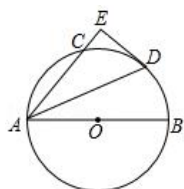
(1) 求 m 的取值范围；

(2) 当 $m = \frac{5}{2}$ 时，方程的两根分别是矩形的长和宽，求该矩形外接圆的直径.

26. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， AC 为弦， $\angle BAC$ 的平分线交 $\odot O$ 于点 D ，过点 D 的切线交 AC 的延长线于点 E .

求证：(1) $DE \perp AE$ ；

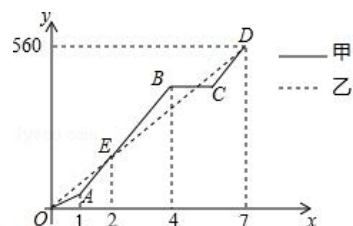
$AE + CE = AB$.



27. 端午节期间，甲、乙两人沿同一路线行驶，各自开车同时去离家560千米的景区游玩，甲先以每小时60千米的速度匀速行驶1小时，再以每小时 m 千米的速度匀速行驶，途中休息了一段时间后，仍按照每小时 m 千米的速度匀速行驶，两人同时到达目的地，图中折线、

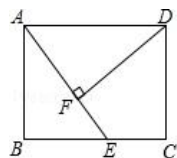
线段分别表示甲、乙两人所走的路程 $y_{\text{甲}}(km)$, $y_{\text{乙}}(km)$ 与时间 $x(h)$ 之间的函数关系的图象. 请根据图象提供的信息, 解决下列问题:

- (1) 图中E点的坐标是_____, 题中 $m = \text{_____} km/h$, 甲在途中休息_____h;
- (2) 求线段CD的解析式, 并写出自变量 x 的取值范围;
- (3) 两人第二次相遇后, 又经过多长时间两人相距 $20 km$?

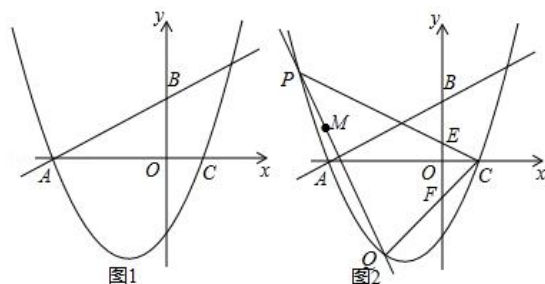


28. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AD = 5$, $CD = 4$, 点 E 是 BC 边上的点, $BE = 3$, 连接 AE , $DF \perp AE$ 交于点 F .

- (1) 求证: $\triangle ABE \cong \triangle DFA$;
- (2) 连接 CF , 求 $\sin \angle DCF$ 的值;
- (3) 连接 AC 交 DF 于点 G , 求 $\frac{AG}{GC}$ 的值.



29. 已知直线 $y = \frac{1}{2}x + 2$ 分别交 x 轴、 y 轴于 A 、 B 两点, 抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 + mx - 2$ 经过点 A , 和 x 轴的另一个交点为 C .



- (1) 求抛物线的解析式;

(2) 如图1, 点 D 是抛物线上的动点, 且在第三象限, 求 $\triangle ABD$ 面积的最大值;

(3) 如图2, 经过点 $M(-4, 1)$ 的直线交抛物线于点 P 、 Q , 连接 CP 、 CQ 分别交 y 轴于点 E 、 F , 求 $OE \cdot OF$ 的值.

备注: 抛物线顶点坐标公式 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$

参考答案与试题解析

一、填空题（本题共 10 个小题，每题 3 分，共 30 分）

1.

【答案】

A

【考点】

相反数

【解析】

直接利用相反数的定义分析得出答案.

【解答】

解： $-\frac{3}{2}$ 的相反数是 $\frac{3}{2}$.

故选 A.

2.

【答案】

D

【考点】

轴对称图形

中心对称图形

【解析】

根据轴对称图形和中心对称图形的概念对各选项分析判断即可得解.

【解答】

既是中心对称图形又是轴对称图形的是第 1 个图形,

3.

【答案】

B

【考点】

由三视图判断几何体

【解析】

本题可利用排除法解答. 从俯视图看出这个几何体上面一个是圆, 直径与下面的矩形的宽相等, 故可排除 A, C, D.

【解答】

从上面物体的三视图看出这是一个圆柱体, 故排除 A 选项, 从俯视图看出是一个底面直径与长方体的宽相等的圆柱体.

4.

【答案】

D

【考点】

零指数幂

同底数幂的乘法

算术平方根

合并同类项

【解析】

根据合并同类项法则、同底数幂乘法、不等于零的数的零次幂等于1、二次根式的性质等判断即可；

【解答】

解：A.错误， $2a + 3a = 5a$ ；

B.错误， $\sqrt{(-5)^2} = 5$ ；

C.错误， $a^3 \cdot a^4 = a^7$ ；

D.正确， $\because \pi - 3 \neq 0$ ，

$\therefore (\pi - 3)^0 = 1$ ．

故选 D．

5.

【答案】

A

【考点】

分式有意义、无意义的条件

二次根式有意义的条件

【解析】

根据二次根式及分式有意义的条件即可求出答案．

【解答】

由题意可知： $\begin{cases} 1 - 2x \geq 0 \\ x \neq 0 \end{cases}$

解得： $x \leq \frac{1}{2}$ 且 $x \neq 0$

6.

【答案】

D

【考点】

反比例函数的性质

【解析】

根据反比例函数的性质及图象上点的坐标特点对各选项进行逐一分析即可．

【解答】

A、 $\because$ 当 $x = 3$ 时， $y = 1$ ， $\therefore$ 此函数图象过点 (3 1)，故本选项正确；

B、 $\because k = 3 > 0$ ， $\therefore$ 此函数图象的两个分支位于一三象限，故本选项正确；

C、 $\because k = 3 > 0$ ， $\therefore$ 当 $x < 0$ 时， y 随着 x 的增大而减小，故本选项正确；

D、 $\because$ 当 $x = 1$ 时， $y = 3$ ， $\therefore$ 当 $x > 1$ 时， $0 < y < 3$ ，故本选项错误．

7.

【答案】

C

【考点】

平行四边形的判定

【解析】

根据平行四边形的判定方法一一判断即可；

【解答】

- A、由 $AD \parallel BC$, $AB \parallel CD$ 可以判断四边形 $ABCD$ 是平行四边形；故本选项不符合题意；
B、由 $AB \parallel CD$, $AB = CD$ 可以判断四边形 $ABCD$ 是平行四边形；故本选项不符合题意；
C、由 $AD \parallel BC$, $AB = DC$ 不能判断四边形 $ABCD$ 是平行四边形；故本选项符合题意；
D、由 $AB = DC$, $AD = BC$ 可以判断四边形 $ABCD$ 是平行四边形；故本选项不符合题意；

8.

【答案】

C

【考点】

由实际问题抽象为分式方程

【解析】

设乙工人每小时搬运 x 件电子产品，则甲每小时搬运 $(x+30)$ 件电子产品，根据 $300 \div$ 甲的工效 $=200 \div$ 乙的工效，列出方程.

【解答】

设乙工人每小时搬运 x 件电子产品，则甲每小时搬运 $(x+30)$ 件电子产品，

依题意得： $\frac{300}{x+30} = \frac{200}{x}$

9.

【答案】

D

【考点】

相似三角形的性质

【解析】

利用相似三角形（多边形）的周长的比等于相似比得到两三角形的周长的比为 $5:3$ ，于是可设两三角形的周长分别为 $5x\text{cm}$, $3x\text{cm}$ ，所以 $5x - 3x = 12$ ，然后解方程求出 x 后，得出 $5x$ 即可.

【解答】

根据题意得两三角形的周长的比为 $5:3$,

设两三角形的周长分别为 $5x\text{cm}$, $3x\text{cm}$,

则 $5x - 3x = 12$,

解得 $x = 6$,

所以 $5x = 30$,

即大三角形的周长为 30cm .

10.

【答案】

B

【考点】

根的判别式

二次函数图象与系数的关系

二次函数图象上点的坐标特征

抛物线与 x 轴的交点

【解析】

结合函数图象，根据二次函数的性质及二次函数与一元二次方程、一元二次不等式间的关系逐一判断即可.

【解答】

① $\because$ 对称轴是 y 轴的右侧,

$$\therefore ab < 0,$$

$\because$ 抛物线与 y 轴交于正半轴,

$$\therefore c > 0,$$

$$\therefore abc < 0,$$

故①错误;

$$\textcircled{2} \because -\frac{b}{2a} = 1,$$

$$\therefore b = -2a, 2a + b = 0,$$

故②正确;

③由图象得: $y = 3$ 时, 与抛物线有两个交点,

$\therefore$ 方程 $ax^2 + bx + c = 3$ 有两个不相等的实数根;

故③正确;

④ $\because$ 抛物线与 x 轴的一个交点坐标为 $(4, 0)$, 抛物线的对称轴是 $x = 1$,

$\therefore$ 抛物线与 x 轴的另一个交点坐标为 $(-2, 0)$;

故④正确;

⑤ $\because$ 抛物线的对称轴是 $x = 1$,

$\therefore y$ 有最大值是 $a + b + c$,

$\because$ 点 $A(m, n)$ 在该抛物线上,

$$\therefore am^2 + bm + c \leq a + b + c,$$

故⑤正确;

本题正确的结论有: ②③④⑤, 4个,

二、填空题 (本题共 11 个小题, 每小题 3 分, 共 33 分)

11.

【答案】

$$1.02 \times 10^{-7}$$

【考点】

科学记数法 - 表示较小的数

【解析】

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.

【解答】

$$0.000000102 = 1.02 \times 10^{-7}.$$

12.

【答案】

3

【考点】

实数

【解析】

根据有理数定义可得.

【解答】

根据题意可得有理数有 $\frac{16}{3}$, -1.6 , $\sqrt{25}=5$

13.

【答案】

$$3a(x+2y)(x-2y)$$

【考点】

提公因式法与公式法的综合运用

【解析】

首先提取公因式 $3a$ ，再利用平方差公式进行二次分解即可.

【解答】

$$\begin{aligned}\text{原式} &= 3a(x^2 - 4y^2) \\ &= 3a(x+2y)(x-2y),\end{aligned}$$

14.

【答案】

$$1 < a < 4$$

【考点】

三角形三边关系

【解析】

根据三角形的三边关系为两边之和大于第三边，两边之差小于第三边，列出不等式即可求出 a 的取值范围.

【解答】

$\because$ 三角形的三边长分别为 3 , $2a-1$, 4 ,
 $\therefore 4-3 < 2a-1 < 4+3$,
即 $1 < a < 4$.

15.

【答案】

3

【考点】

分式的化简求值

【解析】

先根据分式混合运算顺序和运算法则化简原式，再将 x 的值代入计算可得.

【解答】

$$\begin{aligned}\text{原式} &= \left(\frac{2x+1}{x} + \frac{x^2}{x} \right) \cdot \frac{x}{x+1} \\ &= \frac{(x+1)^2}{x} \cdot \frac{x}{x+1} \\ &= x+1, \\ \text{当 } x=2 \text{ 时,} \\ \text{原式} &= 2+1=3.\end{aligned}$$

16.

【答案】

$$4\pi \quad 3\sqrt{3}$$

【考点】

等边三角形的性质与判定

三角形的外接圆与外心

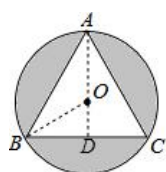
扇形面积的计算

【解析】

利用正三角形的性质，由它的内接圆半径可求出它的高和边，再用圆的面积减去三角形的面积即可.

【解答】

如图，点 O 既是它的外心也是其内心，



$$\therefore OB = 2, \angle 1 = 30^\circ,$$

$$\therefore OD = \frac{1}{2}OB = 1, BD = \sqrt{3},$$

$$\therefore AD = 3, BC = 2\sqrt{3},$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 3 = 3\sqrt{3};$$

而圆的面积 $= \pi \times 2^2 = 4\pi$,

所以阴影部分的面积 $= 4\pi - 3\sqrt{3}$,

17.

【答案】

$$\frac{1}{3}$$

【考点】

几何概率

【解析】

击中黑色区域的概率等于黑色区域面积与正方形总面积之比.

【解答】

随意投掷一个飞镖，击中黑色区域的概率是 $= \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$.

18.

【答案】

50° 或 80°

【考点】

等腰三角形的判定与性质

【解析】

等腰三角形的一个外角等于 130° ，则等腰三角形的一个内角为 50° ，但已知没有明确此角是顶角还是底角，所以应分两种情况进行分类讨论.

【解答】

当 50° 为顶角时，其他两角都为 65° 、 65° ，

当 50° 为底角时，其他两角为 50° 、 80° ，

所以等腰三角形的顶角为 50° 或 80° .

19.

【答案】

两

【考点】

二元一次方程的应用

【解析】

设购买甲种体育用品 x 件，购买乙种体育用品 y 件，根据“甲种体育用品每件20元，乙种体育用品每件30元，共用去150元”列出方程，并解答.

【解答】

设购买甲种体育用品 x 件，购买乙种体育用品 y 件，

依题意得： $20x + 30y = 150$,

即 $2x + 3y = 15$,

当 $x = 3$ 时， $y = 3$.

当 $x = 6$ 时， $y = 1$.

即有两种购买方案.

20.

【答案】

10或70

【考点】

垂径定理的应用

【解析】

分两种情形分别求解即可解决问题；

【解答】

作半径 $OD \perp AB$ 于 C ，连接 OB

由垂径定理得： $BC = \frac{1}{2}AB = 30cm$,

在 $Rt \triangle OBC$ 中， $OC = \sqrt{50^2 - 30^2} = 40cm$,

当水位上升到圆心以下时 水面宽80cm时，

则 $OC' = \sqrt{50^2 - 40^2} = 30cm$,

水面上升的高度为： $40 - 30 = 10cm$;

当水位上升到圆心以上时，水面上升的高度为： $40 + 30 = 70cm$,

综上可得，水面上升的高度为10cm或70cm.

21.

【答案】

2550

【考点】

规律型：图形的变化类

规律型：点的坐标

规律型：数字的变化类

【解析】

先找出规律，确定出第 n 行圆的个数为 $2n$ 个，即：第50行为100个，进而求 $2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 100$ 即可得出结论.

【解答】

$\therefore$ 第一行有2个圆，

第二行有4个圆,

第三行有6个圆,

...

∴ 第 n 行有 $2n$ 个圆,

∴ 前50行共有圆: $2+4+6+8+\dots+2 \times 50 = 2+4+6+8+\dots+100 = 2550$ 个,

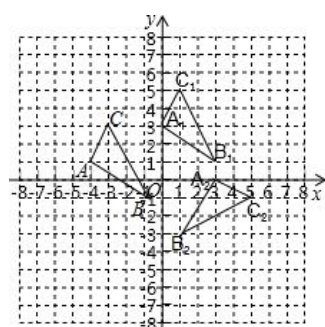
三、解答题

22.

【答案】

根据题意得: $A_1(0, 3)$, $B_1(3, 1)$, $C_1(1, 5)$,

连接 A_1C_1 , B_1C_1 , A_1B_1 如下图:



利用网格和旋转的性质画出 $\triangle A_2B_2C_2$ 如上图所示,

∴ $C_1(1, 5)$,

∴ $OC_1 = \sqrt{26}$,

∴ 点 C_1 旋转到点 C_2 所经过的路径的长为: $\frac{90\pi + \sqrt{26}}{180} = \frac{\sqrt{26}}{2}\pi$.

【考点】

轨迹

作图-平移变换

作图-旋转变换

【解析】

(1) 分别将点 A 、 B 、 C 的纵坐标加2, 横坐标加4, 即可得到 A_1 、 B_1 、 C_1 的坐标, 连接 A_1C_1 , B_1C_1 , A_1B_1 即可,

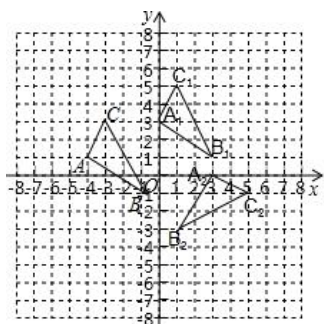
(2) 利用网格和旋转的性质画出 $\triangle A_2B_2C_2$ 即可,

(3) 利用勾股定理求出 OC_1 的长, 再根据弧长公式即可求得答案.

【解答】

根据题意得: $A_1(0, 3)$, $B_1(3, 1)$, $C_1(1, 5)$,

连接 A_1C_1 , B_1C_1 , A_1B_1 如下图:



利用网格和旋转的性质画出 $\triangle A_2B_2C_2$ 如上图所示,

$$\therefore C_1(1, 5),$$

$$\therefore OC_1 = \sqrt{26},$$

$$\therefore \text{点 } C_1 \text{ 旋转到点 } C_2 \text{ 所经过的路径的长为: } \frac{90\pi \times \sqrt{26}}{180} = \frac{\sqrt{26}}{2} \pi.$$

23.

【答案】

根据题意得: A级人数为4人, A级所占比例为10%,

$$4 \div 10\% = 40 \text{ (人)},$$

答: 本次参加校园安全知识测试的学生有40人,

根据题意得: B级人数为14人, 总人数为40,

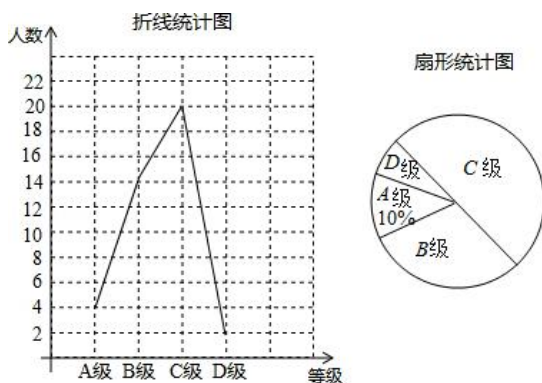
$$\text{B级所占的比例为 } \frac{14}{40} \times 100\% = 35\%,$$

$$\text{B级所在的扇形圆心角的度数为 } 360^\circ \times 35\% = 126^\circ,$$

$$\text{C级人数为 } 40 \times 50\% = 20 \text{ (人)},$$

$$\text{D级人数为 } 40 - 4 - 14 - 20 = 2 \text{ (人)},$$

补全折线统计图如下图所示:



$$\text{A、B、C三级人数为 } 4 + 14 + 20 = 38,$$

$$\text{A、B、C三级人数所占比例为 } \frac{38}{40} \times 100\% = 95\%,$$

$$\text{该校达到及格和及格以上的学生人数为: } 1000 \times 95\% = 950 \text{ (人)},$$

答: 该校达到及格和及格以上的学生为950人.

【考点】

用样本估计总体

扇形统计图

折线统计图

【解析】

(1) 根据总人数 = A 级人数 $\div A$ 级所占比例即可；

(2) B 级所占比例 = B 级人数 $\div$ 总人数， B 级所在的扇形圆心角的度数 = $360^\circ \times B$ 级所占的比例，由图象可知， C 级所占的比例为50%，算出 C 级人数，进而算出 D 级人数，补全折线统计图即可；

(3) 根据 (1) (2) 的结果计算出 A 、 B 、 C 三级人数及所占比例， $1000 \times A$ 、 B 、 C 所占比例即为所求答案.

【解答】

根据题意得： A 级人数为4人， A 级所占比例为10%，

$$4 \div 10\% = 40 \text{ (人)},$$

答：本次参加校园安全知识测试的学生有40人，

根据题意得： B 级人数为14人，总人数为40，

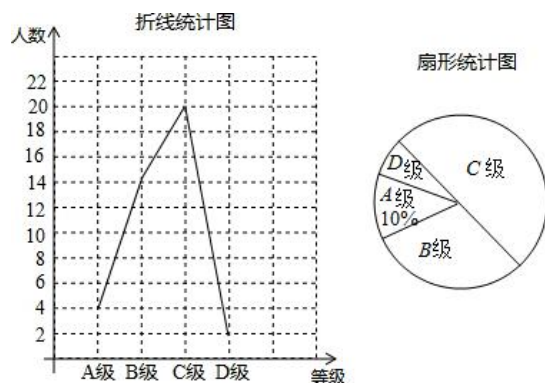
$$B \text{级所占的比例为 } \frac{14}{40} \times 100\% = 35\%,$$

$$B \text{级所在的扇形圆心角的度数为 } 360^\circ \times 35\% = 126^\circ,$$

$$C \text{级人数为 } 40 \times 50\% = 20 \text{ (人)},$$

$$D \text{级人数为 } 40 - 4 - 14 - 20 = 2 \text{ (人)},$$

补全折线统计图如下图所示：



$$A、B、C \text{三级人数为 } 4 + 14 + 20 = 38,$$

$$A、B、C \text{三级人数所占比例为 } \frac{38}{40} \times 100\% = 95\%,$$

该校达到及格和及格以上的学生人数为： $1000 \times 95\% = 950$ (人)，

答：该校达到及格和及格以上的学生为950人.

24.

【答案】

作直线 AB 的垂直平分线 DE ，如图1所示.

在 $Rt \triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AC = 3$ ， $BC = 4$ ，

$$\therefore AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = 5.$$

连接 BP ，如图2所示.

$\therefore$ 四边形 $PEBD$ 是菱形，

$$\therefore PE = BE.$$

设 $CE = x$ ，则 $BE = PE = 4 - x$.

$$\therefore PE \parallel AB,$$

$$\therefore \triangle PCE \sim \triangle ACB,$$

$$\therefore \frac{CE}{CB} = \frac{PE}{AB}, \text{ 即 } \frac{x}{4} = \frac{4-x}{5},$$

$$\therefore x = \frac{16}{9},$$

$$\therefore CE = \frac{16}{9}, BE = PE = \frac{20}{9}.$$

在 $Rt \triangle PCE$ 中, $PE = \frac{20}{9}$, $CE = \frac{16}{9}$,

$$\therefore PC = \sqrt{PE^2 - CE^2} = \frac{4}{3}.$$

在 $Rt \triangle PCB$ 中, $PC = \frac{4}{3}$, $BC = 4$,

$$\therefore BP = \sqrt{PC^2 + BC^2} = \frac{4}{3}\sqrt{10}.$$

$$\text{又} \because S_{\text{菱形} PEED} = BE \cdot PC = \frac{1}{2} DE \cdot BP,$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \sqrt{10} DE = \frac{20}{9} \times \frac{4}{3},$$

$$\therefore DE = \frac{4}{9} \sqrt{10}.$$

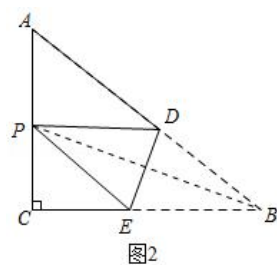


图2

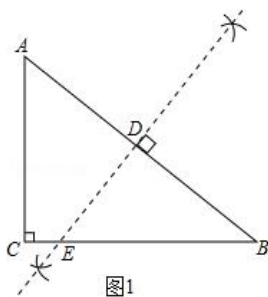


图1

【考点】

勾股定理

菱形的性质

作图-位似变换

作图-相似变换

作图-轴对称变换

【解析】

(1) 由折叠后点 B 和点 A 重合, 可知 DE 垂直平分 AB , 作线段 AB 的垂直平分线即可得出结论;

(2) 连接 BP , 由菱形的性质可得出 $PE = BE$, 设 $CE = x$, 则 $BE = PE = 4 - x$, 由 $PE \parallel AB$ 可得出 $\triangle PCE \sim \triangle ACB$, 根据相似三角形的性质可求出 x 的值, 进而可得出 CE 、 BE 、 PE 的值, 在 $Rt \triangle PCE$ 和 $Rt \triangle PCB$ 中, 利用勾股定理可求出 PC 、 BP 的值, 由菱形的面积公式可得出 $BE \cdot PC = \frac{1}{2}DE \cdot BP$, 代入各值即可求出折痕 DE 的长.

【解答】

作直线 AB 的垂直平分线 DE , 如图1所示.

在 $Rt \triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 3$, $BC = 4$,

$$\therefore AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = 5.$$

连接 BP , 如图2所示.

$\therefore$ 四边形 $PEBD$ 是菱形,

$$\therefore PE = BE.$$

设 $CE = x$, 则 $BE = PE = 4 - x$.

$\therefore PE \parallel AB$,

$$\therefore \triangle PCE \sim \triangle ACB,$$

$$\therefore \frac{CE}{CB} = \frac{PE}{AB}, \text{ 即 } \frac{x}{4} = \frac{4-x}{5},$$

$$\therefore x = \frac{16}{9},$$

$$\therefore CE = \frac{16}{9}, BE = PE = \frac{20}{9}.$$

在 $Rt \triangle PCE$ 中, $PE = \frac{20}{9}$, $CE = \frac{16}{9}$,

$$\therefore PC = \sqrt{PE^2 - CE^2} = \frac{4}{3}.$$

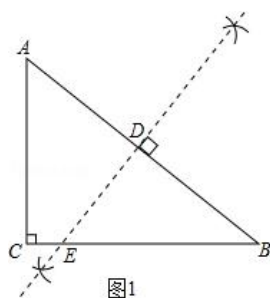
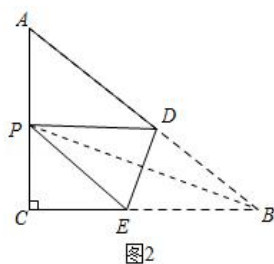
在 $Rt \triangle PCB$ 中, $PC = \frac{4}{3}$, $BC = 4$,

$$\therefore BP = \sqrt{PC^2 + BC^2} = \frac{4}{3}\sqrt{10}.$$

$$\text{又} \because S_{\text{菱形} PEBD} = BE \cdot PC = \frac{1}{2}DE \cdot BP,$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\sqrt{10}DE = \frac{20}{9} \times \frac{4}{3},$$

$$\therefore DE = \frac{4}{9}\sqrt{10}.$$



25.

【答案】

$\because$ 方程有实数根,

$$\therefore \Delta = (-5)^2 - 4 \times 1 \times 2m \geq 0,$$

$$m \leq \frac{25}{8},$$

$\therefore$ 当 $m \leq \frac{25}{8}$ 时, 原方程有实数根;

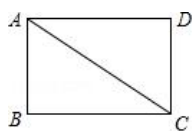
当 $m = \frac{5}{2}$ 时, 原方程可化为: $x^2 - 5x + 5 = 0$,

设方程的两个根分别为 x_1 、 x_2 , 则 $x_1 + x_2 = 5$, $x_1 \cdot x_2 = 5$,

$\therefore$ 该矩形外接圆的直径是矩形的对角线 AC , 如图所示,

$$\therefore AC = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2} = \sqrt{5^2 - 2 \times 5} = \sqrt{15},$$

$\therefore$ 该矩形外接圆的直径是 $\sqrt{15}$.



【考点】

根的判别式

根与系数的关系

矩形的性质

【解析】

(1) 由根的判别式列出不等式, 解不等式可得 m 的取值范围;

(2) 由根与系数的关系可得 $x_1 + x_2 = 5$ 、 $x_1x_2 = 5$, 该矩形外接圆的直径是矩形的对角线 AC , 根据勾股定理可得结论.

【解答】

$\therefore$ 方程有实数根,

$$\therefore \Delta = (-5)^2 - 4 \times 1 \times 2m \geq 0,$$

$$m \leq \frac{25}{8},$$

$\therefore$ 当 $m \leq \frac{25}{8}$ 时, 原方程有实数根;

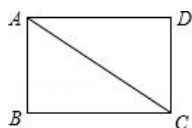
当 $m = \frac{5}{2}$ 时, 原方程可化为: $x^2 - 5x + 5 = 0$,

设方程的两个根分别为 x_1 、 x_2 , 则 $x_1 + x_2 = 5$, $x_1 \cdot x_2 = 5$,

$\therefore$ 该矩形外接圆的直径是矩形的对角线 AC , 如图所示,

$$\therefore AC = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2} = \sqrt{5^2 - 2 \times 5} = \sqrt{15},$$

$\therefore$ 该矩形外接圆的直径是 $\sqrt{15}$.



26.

【答案】

证明: (1) 连接 OD , 如图1所示.

$\therefore OA = OD$, AD 平分 $\angle BAC$,

$\therefore \angle OAD = \angle ODA$, $\angle CAD = \angle OAD$,

$\therefore \angle CAD = \angle ODA$,

$\therefore AE \parallel OD$.

$\therefore DE$ 是 $\odot O$ 的切线,

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

$\therefore OD \perp DE$,

$\therefore DE \perp AE$.

(2) 过点 D 作 $DM \perp AB$ 于点 M , 连接 CD 、 DB , 如图2所示.

$\therefore AD$ 平分 $\angle BAC$, $DE \perp AE$, $DM \perp AB$,

$\therefore DE = DM$.

在 $\triangle DAE$ 和 $\triangle DAM$ 中, $\begin{cases} DE = DM \\ \angle AED = \angle AMD = 90^\circ \\ AD = AD \end{cases}$,

$\therefore \triangle DAE \cong \triangle DAM (SAS)$,

$\therefore AE = AM$.

$\therefore \angle EAD = \angle MAD$,

$\therefore \hat{CD} = \hat{BD}$,

$\therefore CD = BD$.

在 $Rt \triangle DEC$ 和 $Rt \triangle DMB$ 中, $\begin{cases} DE = DM \\ CD = BD \end{cases}$,

$\therefore Rt \triangle DEC \cong Rt \triangle DMB (HL)$,

$\therefore CE = BM$,

$$\begin{aligned}
&\therefore AE = AM. \\
&\therefore \angle EAD = \angle MAD, \\
&\therefore \hat{CD} = \hat{BD}, \\
&\therefore CD = BD.
\end{aligned}$$

在 $Rt \triangle DEC$ 和 $Rt \triangle DMB$ 中, $\begin{cases} DE = DM \\ CD = BD \end{cases}$,

$$\begin{aligned}
&\therefore Rt \triangle DEC \cong Rt \triangle DMB (HL), \\
&\therefore CE = BM, \\
&\therefore AE + CE = AM + BM = AB.
\end{aligned}$$

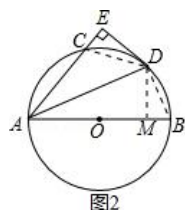


图2

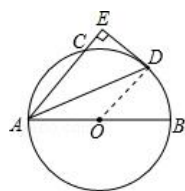


图1

27.

【答案】

(2 160), 100, 1

$$\therefore A(1, 60), E(2, 160),$$

$$\therefore \text{直线 } AE: y = 100x - 40,$$

$$\text{当 } x = 4 \text{ 时, } y = 400 - 40 = 360,$$

$$\therefore B(4, 360)$$

$$\therefore C(5, 360),$$

$$\therefore D(7, 560),$$

$$\therefore \text{设 } CD \text{ 的解析式为: } y = kx + b,$$

$$\text{把 } C(5, 360), D(7, 560) \text{ 代入得: } \begin{cases} 5k + b = 360 \\ 7k + b = 560 \end{cases}, \text{ 解得: } \begin{cases} k = 100 \\ b = -140 \end{cases},$$

$$\therefore \text{直线 } CD \text{ 的解析式为: } y = 100x - 140 (5 \leq x \leq 7);$$

$$\therefore OD \text{ 的解析式为: } y = 80x (0 \leq x \leq 7),$$

$$\text{当 } x = 5 \text{ 时, } y = 5 \times 80 = 400,$$

$$400 - 360 = 40,$$

$$\therefore \text{出发 } 5h \text{ 时两个相距 } 40km,$$

$$\text{把 } y = 360 \text{ 代入 } y = 80x \text{ 得: } x = 4.5,$$

$$\therefore \text{出发 } 4.5h \text{ 时两人第二次相遇,}$$

$$\text{① 当 } 4.5 < x < 5 \text{ 时, } 80x - 360 = 20,$$

$$x = 4.75, 4.75 - 4.5 = 0.25(h),$$

②当 $x > 5$ 时, $80x - (100x - 140) = 20$,

$x = 6$, $6 - 4.5 = 1.5(h)$,

答: 两人第二次相遇后, 又经过0.5时或1.5时两人相距20km.

【考点】

一次函数的应用

【解析】

(1) 根据速度和时间列方程: $60 \times 1 + m = 160$, 可得 $m = 100$, 根据D的坐标可计算直线OD的解析式, 从图中知E的横坐标为2, 可得E的坐标, 根据点E到D的时间差及速度可得休息的时间;

(2) 利用待定系数法求直线CD的解析式;

(3) 先计算第二次相遇的时间: $y = 360$ 时代入 $y = 80x$ 可得x的值, 再计算 $x = 5$ 时乙行驶的路程, 可得路程差为40km, 所以存在两种情况: 两人相距20km, 列方程可得结论.

【解答】

由图形得D(7,560),

设OD的解析式为: $y = kx$,

把D(7,560)代入得: $7k = 560$, $k = 80$,

$\therefore OD: y = 80x$,

当 $x = 2$ 时, $y = 2 \times 80 = 160$,

$\therefore E(2, 160)$,

由题意得: $60 \times 1 + m = 160$, $m = 100$,

$7 - 2 - (560 - 160) \div 100 = 1$,

故答案为: (2, 160), 100, 1;

$\therefore A(1, 60)$, $E(2, 160)$,

$\therefore$ 直线AE: $y = 100x - 40$,

当 $x = 4$ 时, $y = 400 - 40 = 360$,

$\therefore B(4, 360)$

$\therefore C(5, 360)$,

$\therefore D(7, 560)$,

$\therefore$ 设CD的解析式为: $y = kx + b$,

把C(5, 360), D(7, 560)代入得: $\begin{cases} 5k + b = 360 \\ 7k + b = 560 \end{cases}$, 解得: $\begin{cases} k = 100 \\ b = -140 \end{cases}$,

$\therefore$ 直线CD的解析式为: $y = 100x - 140 (5 \leq x \leq 7)$;

$\therefore OD$ 的解析式为: $y = 80x (0 \leq x \leq 7)$,

当 $x = 5$ 时, $y = 5 \times 80 = 400$,

$400 - 360 = 40$,

$\therefore$ 出发5h时两个相距40km,

把 $y = 360$ 代入 $y = 80x$ 得: $x = 4.5$,

$\therefore$ 出发4.5h时两人第二次相遇,

①当 $4.5 < x < 5$ 时, $80x - 360 = 20$,

$x = 4.75$, $4.75 - 4.5 = 0.25(h)$,

②当 $x > 5$ 时, $80x - (100x - 140) = 20$,

$x = 6$, $6 - 4.5 = 1.5(h)$,

答: 两人第二次相遇后, 又经过0.25时或1.5时两人相距20km.

【答案】

证明：∵ 四边形 $ABCD$ 是矩形，

$$\therefore \angle B = 90^\circ, AD \parallel BC,$$

$$\therefore \sqrt{AB^2 + BE^2} = 5, \angle AEB = \angle DAF,$$

在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle AFD$ 中，

$$\begin{cases} \angle AEB = \angle DAF \\ \angle B = \angle AFD \\ AE = AD \end{cases},$$

$$\therefore \triangle ABE \cong \triangle AFD;$$

连接 DE 交 CF 于点 H .

$$\therefore \triangle ABE \cong \triangle DFA,$$

$$\therefore DF = AB = CD = 4, AF = BE = 3,$$

$$\therefore EF = CE = 2.$$

$$\therefore DE \perp CF.$$

$$\therefore \angle DCH + \angle HDC = \angle DEC + \angle HDC = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle DCH = \angle DEC.$$

在 $Rt \triangle DCE$ 中， $CD = 4$ ， $CE = 2$ ，

$$\therefore DE = 2\sqrt{5},$$

$$\therefore \sin \angle DCF = \sin \angle DEC = \frac{CD}{DE} = \frac{2\sqrt{5}}{5}.$$

过点 C 作 $CK \perp AE$ 交 AE 的延长线于点 K .

$$\therefore \frac{AG}{GC} = \frac{AF}{FK}.$$

在 $Rt \triangle CEK$ 中，

$$EK = CE \cdot \cos \angle CEK = CE \cdot \cos \angle AEB = 2 \times \frac{3}{5} = \frac{6}{5}.$$

$$\therefore FK = FE + EK = \frac{16}{5}.$$

$$\therefore \frac{AG}{GC} = \frac{AF}{FK} = \frac{15}{16}.$$

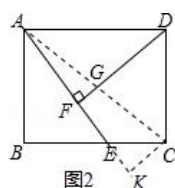


图2

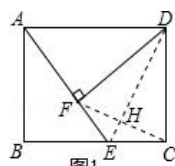


图1

【考点】

四边形综合题

【解析】

(1) 根据勾股定理求出 AE ，矩形的性质、全等三角形的判定定理证明；

(2) 连接 DE 交 CF 于点 H ，根据全等三角形的性质得到 $DF = AB = CD = 4$ ， $AF = BE = 3$ ，证明 $\angle DCH = \angle DEC$ ，求出 $\sin \angle DEC$ ，得到答案；

(3) 过点 C 作 $CK \perp AE$ 交 AE 的延长线于点 K ，根据平行线分线段成比例定理得到 $\frac{AG}{GC} = \frac{AF}{FK}$ ，

根据余弦的概念求出 EK ，计算即可．

【解答】

证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形，

$$\therefore \angle B = 90^\circ, AD \parallel BC,$$

$$\therefore \sqrt{AB^2 + BE^2} = 5, \angle AEB = \angle DAF,$$

在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle AFD$ 中，

$$\begin{cases} \angle AEB = \angle DAF \\ \angle B = \angle AFD \\ AE = AD \end{cases},$$

$$\therefore \triangle ABE \cong \triangle AFD;$$

连接 DE 交 CF 于点 H ．

$$\therefore \triangle ABE \cong \triangle DFA,$$

$$\therefore DF = AB = CD = 4, AF = BE = 3,$$

$$\therefore EF = CE = 2.$$

$$\therefore DE \perp CF.$$

$$\therefore \angle DCH + \angle HDC = \angle DEC + \angle HDC = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle DCH = \angle DEC.$$

在 $Rt \triangle DCE$ 中， $CD = 4$ ， $CE = 2$ ，

$$\therefore DE = 2\sqrt{5}.$$

$$\therefore \sin \angle DCF = \sin \angle DEC = \frac{CD}{DE} = \frac{2\sqrt{5}}{5}.$$

过点 C 作 $CK \perp AE$ 交 AE 的延长线于点 K ．

$$\therefore \frac{AG}{GC} = \frac{AF}{FK}.$$

在 $Rt \triangle CEK$ 中，

$$EK = CE \cdot \cos \angle CEK = CE \cdot \cos \angle AEB = 2 \times \frac{3}{5} = \frac{6}{5}.$$

$$\therefore FK = FE + EK = \frac{16}{5}.$$

$$\therefore \frac{AG}{GC} = \frac{AF}{FK} = \frac{15}{16}.$$

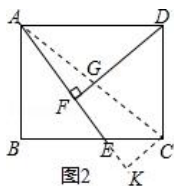
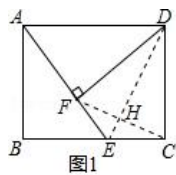


图2



29.

【答案】

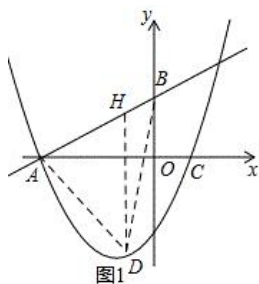
把 $y = 0$ 代入 $y = \frac{1}{2}x + 2$ 得: $0 = \frac{1}{2}x + 2$, 解得: $x = -4$,

$\therefore A(-4, 0)$.

把点 A 的坐标代入 $y = \frac{1}{2}x^2 + mx - 2$ 得: $m = \frac{3}{2}$,

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2$.

过点 D 作 $DH \parallel y$ 轴, 交 AB 于点 H ,



设 $D(n, \frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n - 2)$, $H(n, \frac{1}{2}n + 2)$.

$\therefore DH = (\frac{1}{2}n + 2) - (\frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n - 2) = -\frac{1}{2}(n+1)^2 + \frac{9}{2}$.

$\therefore$ 当 $n = -1$ 时, DH 最大, 最大值为 $\frac{9}{2}$.

此时 $\triangle ABD$ 面积最大, 最大值为 $\frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times 4 = 9$.

把 $y = 0$ 代入 $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2$, 得: $x^2 + 3x - 4 = 0$, 解得: $x = 1$ 或 $x = -4$,

$\therefore C(1, 0)$.

设直线 CQ 的解析式为 $y = ax - a$, CP 的解析式为 $y = bx - b$.

$\therefore \begin{cases} y = ax - a \\ y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 \end{cases}$, 解得: $x = 1$ 或 $x = 2a - 4$.

$\therefore x_Q = 2a - 4$.

同理: $x_P = 2b - 4$.

设直线 PQ 的解析式为 $y = kx + b$, 把 $M(-4, 1)$ 代入得: $y = kx + 4k + 1$.

$$\therefore \begin{cases} y = kx + 4k + 1 \\ y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 \end{cases}$$

$$\therefore x^2 + (3 - 2k)x - 8k - 6 = 0,$$

$$\therefore x_Q + x_P = 2a - 4 + 2b - 4 = 2k - 3, \quad x_Q \cdot x_P = (2a - 4)(2b - 4) = -8k - 6,$$

$$\text{解得: } ab = -\frac{1}{2}.$$

$$\text{又} \because OE = -b, OF = a,$$

$$\therefore OE \cdot OF = -ab = \frac{1}{2}.$$

【考点】

二次函数综合题

【解析】

(1) 先求得点A的坐标, 然后将点A的坐标代入抛物线的解析式求得m的值即可;

(2) 过点D作DH // y轴, 交AB于点H, 设 $D(n, \frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n - 2)$, $H(n, \frac{1}{2}n + 2)$, 然后用含n的式子表示DH的长, 接下来, 利用配方法求得DH的最大值, 从而可求得 $\triangle ABD$ 面积最大值;

(3) 先求得点C的坐标, 然后设直线CQ的解析式为 $y = ax - a$, CP的解析式为 $y = bx - b$, 接下来求得点Q和点P的横坐标, 然后设直线PQ的解析式为 $y = x + d$, 把 $M(-4, 1)$ 代入得: $y = kx + 4k + 1$, 将PQ的解析式为与抛物线解析式联立得到关于x的一元二次方程, 然后依据一元二次方程根与系数的关系可求得 $ab = -\frac{1}{2}$, 最后, 由ab的值可得到OE · OF的值.

【解答】

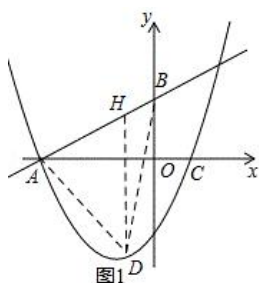
$$\text{把 } y = 0 \text{ 代入 } y = \frac{1}{2}x + 2 \text{ 得: } 0 = \frac{1}{2}x + 2, \text{ 解得: } x = -4,$$

$$\therefore A(-4, 0).$$

$$\text{把点A的坐标代入 } y = \frac{1}{2}x^2 + mx - 2 \text{ 得: } m = \frac{3}{2},$$

$$\therefore \text{ 抛物线的解析式为 } y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2.$$

过点D作DH // y轴, 交AB于点H,



$$\text{设 } D(n, \frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n - 2), \quad H(n, \frac{1}{2}n + 2).$$

$$\therefore DH = \left(\frac{1}{2}n+2\right) - \left(\frac{1}{2}n^2 + \frac{3}{2}n - 2\right) = -\frac{1}{2}(n+1)^2 + \frac{9}{2}.$$

$$\therefore \text{当 } n = -1 \text{ 时, } DH \text{ 最大, 最大值为 } \frac{9}{2},$$

$$\text{此时 } \triangle ABD \text{ 面积最大, 最大值为 } \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times 4 = 9.$$

$$\text{把 } y = 0 \text{ 代入 } y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2, \text{ 得: } x^2 + 3x - 4 = 0, \text{ 解得: } x = 1 \text{ 或 } x = -4,$$

$$\therefore C(1, 0).$$

设直线 CQ 的解析式为 $y = ax - a$, CP 的解析式为 $y = bx - b$.

$$\therefore \begin{cases} y = ax - a \\ y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 \end{cases}, \text{ 解得: } x = 1 \text{ 或 } x = 2a - 4.$$

$$\therefore x_Q = 2a - 4.$$

$$\text{同理: } x_P = 2b - 4.$$

设直线 PQ 的解析式为 $y = kx + b$, 把 $M(-4, 1)$ 代入得: $y = kx + 4k + 1$.

$$\therefore \begin{cases} y = kx + 4k + 1 \\ y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 \end{cases}.$$

$$\therefore x^2 + (3 - 2k)x - 8k - 6 = 0,$$

$$\therefore x_Q + x_P = 2a - 4 + 2b - 4 = 2k - 3, \quad x_Q \cdot x_P = (2a - 4)(2b - 4) = -8k - 6,$$

$$\text{解得: } ab = -\frac{1}{2}.$$

$$\text{又 } \therefore OE = -b, \quad OF = a,$$

$$\therefore OE \cdot OF = -ab = \frac{1}{2}.$$