

2022-2023年第一学期蚌埠蚌山区期末考试

九年级数学

一、选择题（本大题共 10 小题，共 40 分。在每小题列出的选项中，选出符合题目的一项）

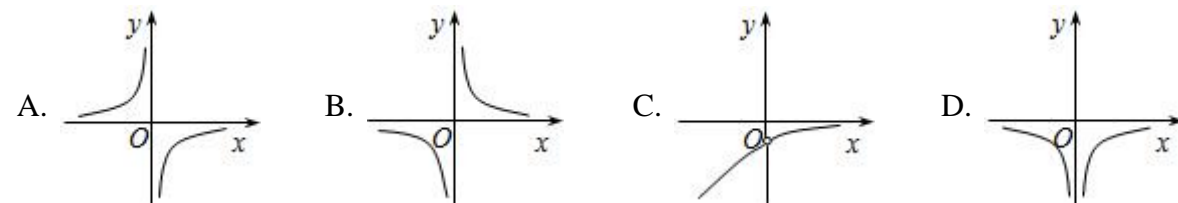
1. 下列球类小图标中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是()



2. 将抛物线 $y = 3x^2 - 2$ 先向右平移 3 个单位长度，再向下平移 2 个单位长度得到的新抛物线解析式为()

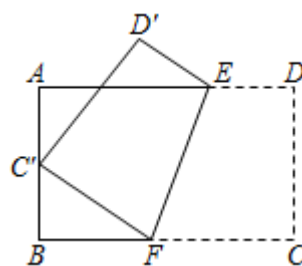
A. $y = 3(x + 3)^2 - 4$ B. $y = 3(x - 3)^2$ C. $y = 3(x - 3)^2 - 4$ D. $y = 3(x + 3)^2$

3. 函数 $y = -\frac{1}{|x|}$ 图象的大致形状是()



4. 如图，将矩形 $ABCD$ 沿 EF 折叠，使顶点 C 恰好落在 AB 边的中点 C' 上，若 $AB = 4$ ， $BC = 8$ ，则 $\tan \angle BFC'$ 的值为()

A. $\frac{3}{4}$
B. $\frac{8}{15}$
C. $\frac{8}{17}$
D. $\frac{15}{17}$

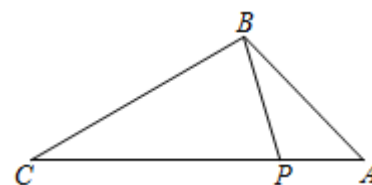


5. 下列说法正确的有个()

(1)任意两个矩形都相似 (2)任意两个正方形都相似
(3)任意两个等边三角形都相似(4)任意两个菱形都相似.

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

6. 如图，点 P 在 $\triangle ABC$ 的边 AC 上，添加一个条件可判断 $\triangle ABP \sim \triangle ACB$ ，下列不满足的条件是()



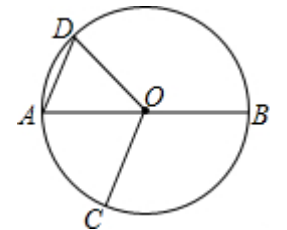
A. $\angle ABP = \angle C$ B. $\angle APB = \angle ABC$ C. $\frac{AP}{BP} = \frac{AC}{CB}$ D. $\frac{AP}{AB} = \frac{AB}{AC}$

7. 对于下列结论:①二次函数 $y = 6x^2$ ，当 $x > 0$ 时， y 随 x 的增大而增大.②关于 x 的方程 $a(x + m)^2 + b = 0$ 的解是 $x_1 = -2$ ， $x_2 = 1$ (a, m, b 均为常数， $a \neq 0$)，则方程 $a(x + m + 2)^2 + b = 0$ 的解是 $x_1 = -4$ ， $x_2 = -1$.③设二次函数 $y = x^2 + bx + c$ ，当 $x \leq 1$ 时，总有 $y \geq 0$ ，当 $1 \leq x \leq 3$ 时，总有 $y \leq 0$ ，那么 c 的取值范围是 $c \geq 3$.其中，正确结论的个数是()

A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 3 个

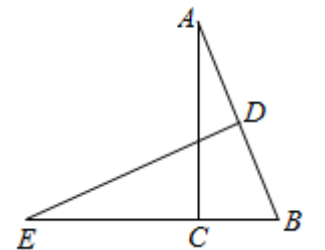
8. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，若 $\angle AOC = 70^\circ$ ，且 $AD \parallel OC$ ，则 $\angle AOD$ 的度数为()

A. 70°
B. 60°
C. 50°
D. 40°

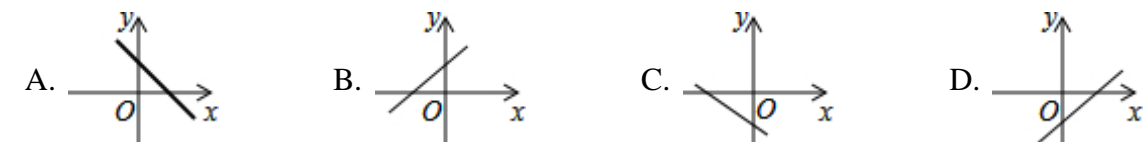


9. 如图， $Rt \triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， DE 垂直平分 AB 交 BC 的延长线于点 E .若 $AC = 12$ ， $BC = 5$ ，则 EC 的值为()

A. 8
B. 11.9
C. 12
D. 13



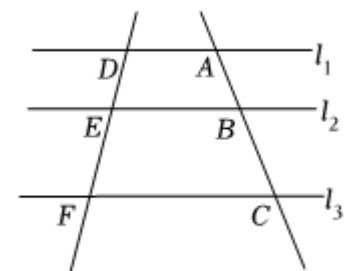
10. $y = kx + (k - 3)$ 的图象不可能是()



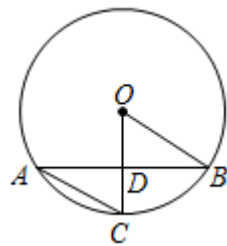
二、填空题（本大题共 4 小题，共 20 分）

11. 计算： $\sin 45^\circ =$ _____.

12. 如图，直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$.若 $AB = 6$ ， $BC = 10$ ， $EF = 9$ ，则 DE 的长为_____.



13. 如图, OB , OC 是 $\odot O$ 的半径, 弦 $AB \perp OC$ 于点 D , $OB \parallel AC$, 若 $OD = 3$, 则劣弧 AB 的长为_____.

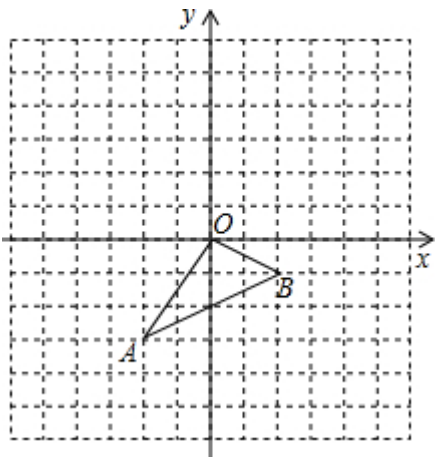
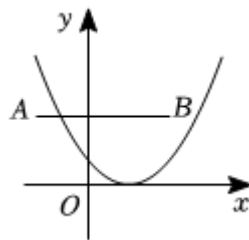


14. 在平面直角坐标系中, 点 A , B 的坐标分别为 $(-\frac{3}{2}, 2)$, $(\frac{5}{2}, 2)$, 连接 AB .已知

抛物线 $y = \frac{1}{2}(x - h)^2$.

(1)当抛物线同时经过 A , B 点时, h 的值为_____;

(2)若抛物线与线段 AB 有公共点, 则 h 的取值范围是_____.



18. (本小题8分)

如图, 在山坡上种树, 要求株距(相邻两树间的水平距离)是 $5.5m$, 测得斜坡的倾斜角是 24° , 求斜坡上两树间的坡面距离(结果保留小数点后一位).



三、解答题(本大题共 9 小题, 共 90 分。解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤) 15. (本小题8分)

计算: $\sin^2 60^\circ - \tan 30^\circ \cdot \cos 30^\circ + \tan 45^\circ$.

16. (本小题8.0分)

已知 a 、 b 、 c 是 $\triangle ABC$ 的三边, 且满足 $\frac{a+4}{3} = \frac{b+3}{2} = \frac{c+8}{4}$, $a + b + c = 12$, 试判断 $\triangle ABC$ 的形状, 并说明理由.

17. (本小题8分)

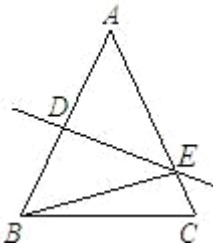
如图, 在平面直角坐标系中, 点 $A(-2, -3)$ 、 $B(2, -1)$.请以点 O 为位似中心, 在 x 轴的上方将 $\triangle OAB$ 放大为原来的2倍, 得到 $\triangle OA'B'$.

(1)在平面直角坐标系中画出 $\triangle OA'B'$.

(2)直接写出 $\triangle OA'B'$ 的面积为_____.

19. (本小题10分)

已知 $\triangle ABC$ 中 $AB = AC = 10$, DE 垂直平分 AB , 交 AC 于 E .已知 $\triangle BEC$ 的周长是16, 求 $\triangle ABC$ 的周长.



20. (本小题10分)

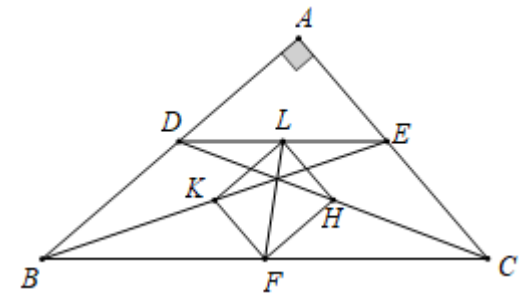
如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y = k_1x + b$ 与反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ 的图象交于点 $A(-3, 2)$ 和点 $B(1, m)$, 连接 BO 并延长与反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ 的图象交于点 C .

(1)求一次函数 $y = k_1x + b$ 和反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ 的表达式;

The diagram shows a Cartesian coordinate system with x and y axes. A hyperbola is centered at the origin O, with one branch in the second quadrant and another in the fourth quadrant. A straight line passes through the origin O and intersects the hyperbola at two points, A and B. Point A is on the upper-left branch (second quadrant), and point B is on the lower-right branch (fourth quadrant). A line segment connects point C, which is on the upper-left branch of the hyperbola, to point B. The line segment CB is drawn, and the origin O is marked.

(1)证明: 四边形 $FHLK$ 是矩形;

②当 $\frac{AD}{DB}$ 为何值时,可使 $\triangle HFL \cong \triangle ADE$. (不要求写出解答过程)



答案和解析

1.【答案】B

【解析】解：A.该图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项不合题意；
B.该图形既是轴对称图形，又是中心对称图形，故此选项符合题意；
C.该图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项不合题意；
D.该图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项不合题意。

故选：B.

根据中心对称图形与轴对称图形的概念，进行判断即可．把一个图形绕某一点旋转180°，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形；如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形．

本题考查的是中心对称图形与轴对称图形的概念，常见的中心对称图形有平行四边形、圆形、正方形、长方形等等．常见的轴对称图形有等腰三角形，矩形，正方形，等腰梯形，圆等等．

2.【答案】C

【解析】解：将抛物线 $y = 3x^2 - 2$ 先向右平移3个单位长度，再向下平移2个单位长度得到的新抛物线解析式为 $y = 3(x - 3)^2 - 2 - 2 = 3(x - 3)^2 - 4$ ，

故选：C.

由抛物线 $y = 3x^2 - 2$ 先向右平移3个单位长度，再向下平移2个单位可得 $y = 3(x - 3)^2 - 2 - 2$ ．

本题考查二次函数的性质，解题关键是掌握二次函数图象的平移规律．

3.【答案】D

【解析】解：由函数解析式可得 x 可取正数，也可取负数，但函数值只能是负数；
所以函数图象应在 x 轴下方，并且 x ， y 均不为0．

故选：D.

由题意只需找到图象在 x 轴下方的不经过原点的函数图象即可．

解决本题的关键是根据在函数图象上的点得到函数图象的大致位置．

4.【答案】B

【解析】解：设 $BF = x$ ，则 $CF = BC - BF = 8 - x$ ，

由折叠可得 $CF' = CF = 8 - x$ ，

$\because C'$ 是 AB 的中点，

$$\therefore BC' = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2} \times 4 = 2,$$

\because 四边形 $ABCD$ 是矩形，

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

$$\therefore BC'^2 + BF^2 = C'F^2,$$

$$\therefore 2^2 + x^2 = (8 - x)^2,$$

$$\text{解得：} x = \frac{15}{4},$$

$$\therefore BF = \frac{15}{4},$$

$$\therefore \tan \angle BFC' = \frac{BC'}{BF} = \frac{2}{\frac{15}{4}} = \frac{8}{15}.$$

故选：B.

先求出 BC ，再由图形折叠特性知， $C'F = CF$ ，在 $Rt \triangle C'BF$ 中，运用勾股定理 $BF^2 + BC'^2 = C'F^2$ 求出 x 的值，然后利用锐角三角函数即可解决问题．

本题考查了折叠问题，矩形的性质，解直角三角形，勾股定理，综合能力要求较高．同时也考查了列方程求解的能力．解题的关键是找出线段的关系，利用勾股定理求解．

5.【答案】C

【解析】解：(1)虽然两个矩形的对应角都是直角，相等，但是对应边不一定成比例，所以任意两个矩形不一定相似，故说法错误；

(2)两个正方形的对应边都相等成比例，对应角都是直角，相等，所以任意两个正方形一定相似，故说法正确；

(3)两个等边三角形的对应边一定成比例，对应角都是60°，相等，所以任意两个等边三角形一定相似，故说法正确；

(4)两个菱形的对应边一定成比例，对应角不一定相等，所以任意两个菱形不一定相似，故说法错误．

故选 C.

根据相似多边形的定义对各选项分析判断后利用排除法求解．

本题考查了相似图形的定义：我们把形状相同的图形称为相似形，即对应角相等，对应边的比也相等的两个

多边形叫做相似图形．注意从对应边与对应角两个方面考虑求解．

6.【答案】C

【解析】解：∵在 $\triangle ABP$ 和 $\triangle ACB$ 中， $\angle BAP = \angle CAB$ ，

∴当 $\angle ABP = \angle C$ 时，满足两组角对应相等，可判断 $\triangle ABP \sim \triangle ACB$ ，故A不符合题意．

当 $\angle APB = \angle ABC$ 时，满足两组角对应相等，可判断 $\triangle ABP \sim \triangle ACB$ ，故B不符合题意．

当 $\frac{AP}{BP} = \frac{AC}{CB}$ 时，其夹角不相等，则不能判断 $\triangle ABP \sim \triangle ACB$ ，故C符合题意．

当 $\frac{AP}{AB} = \frac{AB}{AC}$ 时，满足两边对应成比例且夹角相等，可判断 $\triangle ABP \sim \triangle ACB$ ，故D不符合题意．

故选：C．

根据相似三角形的判定方法，逐项判断即可．

本题主要考查相似三角形的判定，掌握相似三角形的判定方法是解题的关键，即在两个三角形中，满足三边对应成比例、两边对应成比例且夹角相等或两组角对应相等，则这两个三角形相似．

7.【答案】D

【解析】解：① ∵在二次函数 $y = 6x^2$ 中， $a = 6 > 0$ ， $b = 0$ ，

∴抛物线的对称轴为y轴，当 $x > 0$ 时，y随x的增大而增大，

∴①结论正确；

② ∵关于x的方程 $a(x + m)^2 + b = 0$ 的解是 $x_1 = -2$ ， $x_2 = 1$ ，

∴ $x + m = -2 + m$ 或 $1 + m$ ，

∴方程 $a(x + m + 2)^2 + b = 0$ 中，

$x + m + 2 = -2 + m$ 或 $x + m + 2 = 1 + m$ ，

解得： $x_1 = -4$ ， $x_2 = -1$ ，

∴②结论正确；

③ ∵二次函数 $y = x^2 + bx + c$ ，当 $x \leq 1$ 时，总有 $y \geq 0$ ，当 $1 \leq x \leq 3$ 时，总有 $y \leq 0$ ，

$$\therefore \begin{cases} 1 + b + c = 0 \\ -\frac{b}{2} \geq 2 \end{cases},$$

解得： $b \leq -4$ ， $c \geq 3$ ，

∴结论③正确．

故选D．

①根据二次函数的性质即可得出抛物线 $y = 6x^2$ 的对称轴为y轴，结合 $a = 6 > 0$ 即可得出当 $x > 0$ 时，y随x的

增大而增大，结论①正确；

②将 $x = -2$ 和1代入一元二次方程可得出 $x + m$ 的值，再令 $x + m + 2 =$ 该数值可求出x值，从而得出结论②正确；

③由“当 $x \leq 1$ 时，总有 $y \geq 0$ ，当 $1 \leq x \leq 3$ 时，总有 $y \leq 0$ ”可得出当 $x = 1$ 时 $y = 0$ 且抛物线的对称轴 ≥ 2 ，解不等式即可得出 $b \leq -4$ 、 $c \geq 3$ ，结论③正确．综上即可得出结论．

本题考查了二次函数的性质、一元二次方程的解以及二次函数的图象，逐一分析三条结论的正误是解题的关键．

8.【答案】D

【解析】解：∵ $AD \parallel OC$ ，

∴ $\angle DAO = \angle AOC = 70^\circ$ ，

∴ $OA = OD$ ，

∴ $\angle D = \angle A = 70^\circ$ ，

∴ $\angle AOD = 180^\circ - 70^\circ - 70^\circ = 40^\circ$ ，

故选：D．

利用平行线的性质以及等腰三角形的性质即可解决问题；

本题考查平行线的性质、等腰三角形的性质等知识，解题的关键是熟练掌握基本知识，属于中考基础题．

9.【答案】B

【解析】解：∵DE垂直平分AB， $\angle ACB = 90^\circ$ ，

∴ $\angle EDB = \angle ACB = 90^\circ$ ，

在Rt $\triangle ABC$ 中，由勾股定理得： $AB = \sqrt{BC^2 + AC^2} = 13$ ，

即 $BD = \frac{13}{2}$ ，

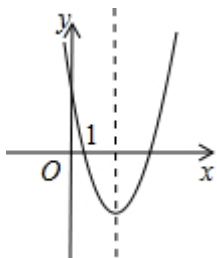
∵ $\angle B = \angle B$ ， $\angle EDB = \angle ACB$ ，

∴ $\triangle ACB \sim \triangle EDB$ ，

$$\therefore \frac{BD}{BC} = \frac{BE}{BA},$$

$$\therefore \frac{\frac{13}{2}}{5} = \frac{BE}{13},$$

解得 $BE = \frac{169}{10}$ ，



$$\therefore CE = \frac{169}{10} - 5 = 11.9.$$

故选：B.

根据勾股定理求出AB，求出BD，证 $\triangle ACB \sim \triangle EDB$ ，求出BE即可.

本题考查了勾股定理，线段垂直平分线，相似三角形的性质和判定的应用，主要考查学生的推理能力.

10. 【答案】A

【解析】解：A、由于函数图象过第二、四象限，则 $k < 0$ ，所以 $k - 3 < 0$ ，则图象与y轴的交点在x轴下方，所以A选项的图象不可能；

B、由于函数图象过第一、三象限，则 $k > 0$ ，而可能有 $k - 3 > 0$ ，则图象与y轴的交点可能在x轴上方，所以B选项的图象可能；

C、由于函数图象过第二、四象限，则 $k < 0$ ，所以 $k - 3 < 0$ ，则图象与y轴的交点在x轴下方，所以C选项的图象可能；

D、由于函数图象过第一、三象限，则 $k > 0$ ，而可能有 $k - 3 < 0$ ，则图象与y轴的交点可能在x轴下方，所以D选项的图象可能.

故选A.

分别根据一次函数图象的性质由图象经过的象限确定k的正负，然后根据图象与y轴的交点位置进行判断.

本题考查了一次函数的性质：一次函数 $y = kx + b$ (k, b 为常数， $k \neq 0$)的图象为直线，当 $k > 0$ ，图象经过第一、三象限，y随x的增大而增大；当 $k < 0$ ，图象经过第二、四象限，y随x的增大而减小；直线与y轴的交点坐标为 $(0, b)$.

11. 【答案】 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

【解析】解：根据特殊角的三角函数值得： $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

根据特殊角的三角函数值解答.

本题考查特殊角三角函数值的计算，特殊角三角函数值计算在中考中经常出现，题型以选择题、填空题为主.

【相关链接】特殊角三角函数值：

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}, \cot 30^\circ = \sqrt{3};$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan 45^\circ = 1, \cot 45^\circ = 1;$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \tan 60^\circ = \sqrt{3}, \cot 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

12. 【答案】5.4

【解析】解： $\because l_1 // l_2 // l_3$,

$$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF},$$

$$\text{即: } \frac{6}{10} = \frac{DE}{9}$$

$$\therefore DE = 5.4,$$

故答案为：5.4.

由 $l_1 // l_2 // l_3$ ，得到 $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$ ，代入数据即可得到结果.

本题主要考查平行线分线段成比例的性质，掌握平行线分线段可得对应线段成比例是解题的关键.

13. 【答案】 4π

【解析】解：连接OA.

\because 弦 $AB \perp OC$,

$$\therefore AD = BD, \widehat{AC} = \widehat{BC},$$

$$\therefore \angle AOC = \angle BOC.$$

$\because OB // AC$,

$$\therefore \angle DAC = \angle DBO.$$

在 $\triangle DAC$ 与 $\triangle DBO$ 中,

$$\begin{cases} \angle DAC = \angle DBO \\ AD = BD \\ \angle ADC = \angle BDO \end{cases},$$

$$\therefore \triangle DAC \cong \triangle DBO (ASA),$$

$$\therefore AC = BO,$$

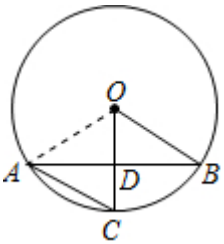
$$\because OA = OB = OC,$$

$$\therefore OA = AC = OC,$$

$\therefore \triangle OAC$ 是等边三角形,

$$\therefore \angle AOC = 60^\circ = \angle BOC,$$

$$\therefore \angle AOB = 120^\circ,$$



∴劣弧AB的长为： $\frac{120\pi \times 6}{180} = 4\pi$.

故答案为： 4π .

连接OA.先根据垂径定理得出 $AD = BD$ ， $\angle AOC = \angle BOC$ ，再证明 $\triangle DAC \cong \triangle DBO$ ，得出 $AC = BO$ ， $\triangle OAC$ 是等边三角形， $\angle AOB = 120^\circ$ ，最后代入弧长公式计算即可.

本题考查了垂径定理，全等三角形的判定与性质，等边三角形的判定与性质，弧长的计算，求出 $\odot O$ 的半径是6， $\angle AOB = 120^\circ$ 是解题的关键.

14.【答案】 $\frac{1}{2} - \frac{7}{2} \leq h \leq \frac{9}{2}$

【解析】解：(1) ∵抛物线 $y = \frac{1}{2}(x - h)^2$,

∴对称轴为直线 $x = h$,

当抛物线同时经过A、B点时，点A、B的坐标分别为 $(-\frac{3}{2}, 2)$ ， $(\frac{5}{2}, 2)$,

则抛物线的对称轴为直线 $x = \frac{-\frac{3}{2} + \frac{5}{2}}{2} = \frac{1}{2}$,

∴ $h = \frac{1}{2}$,

故答案为： $\frac{1}{2}$;

(2)当抛物线经过A点时，则 $2 = \frac{1}{2}(-\frac{3}{2} - h)^2$ ，解得 $h = -\frac{7}{2}$ 或 $\frac{1}{2}$,

当抛物线经过B点时，则 $2 = \frac{1}{2}(\frac{5}{2} - h)^2$ ，解得 $h = \frac{9}{2}$ 或 $\frac{1}{2}$,

∴若抛物线与线段AB有公共点，则h的取值范围是 $-\frac{7}{2} \leq h \leq \frac{9}{2}$,

故答案为： $-\frac{7}{2} \leq h \leq \frac{9}{2}$.

(1)根据抛物线的对称性即可求解;

(2)求得抛物线分别经过A、B点时的h的值，即可得出结论.

本题考查了二次函数图象和系数的关系，二次函数图象上点的坐标特征，熟知二次函数的性质是解题的关键.

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

$= \frac{5}{4}$.

【解析】根据特殊角的三角函数值，可得 $\sin 60^\circ$ 、 $\tan 30^\circ$ 、 $\cos 30^\circ$ 、 $\tan 45^\circ$ 的值，代入原式可得答案.

本题考查特殊角的三角函数值，要求学生准确记忆.

16.【答案】解： $\triangle ABC$ 是直角三角形，理由是：

设 $\frac{a+4}{3} = \frac{b+3}{2} = \frac{c+8}{4} = k$,

则 $a = 3k - 4$ ， $b = 2k - 3$ ， $c = 4k - 8$,

∵ $a + b + c = 12$,

∴ $3k - 4 + 2k - 3 + 4k - 8 = 12$,

∴ $k = 3$,

∴ $a = 5$ ， $b = 3$ ， $c = 4$,

∴ $b^2 + c^2 = 3^2 + 4^2 = 25 = a^2$,

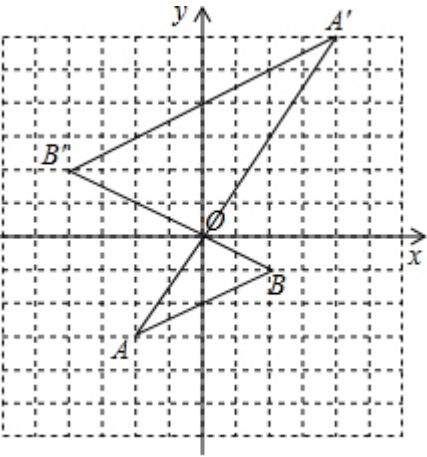
∴ $\triangle ABC$ 是直角三角形.

【解析】设 $\frac{a+4}{3} = \frac{b+3}{2} = \frac{c+8}{4} = k$ ，表示a、b、c的长，代入 $a + b + c = 12$ 中，计算k的值，可得三边的长，根

据勾股定理的逆定理可得结论.

本题考查了比例的性质、勾股定理的逆定理，设参数表示三边的长是关键，熟练掌握勾股定理的逆定理.

17.【答案】(1)如图所示： $\triangle OA'B'$ ，即为所求；



(2)16

【解析】本题主要考查了位似变换以及三角形面积求法，正确得出对应点位置是解题关键.

(1)直接利用位似图形的性质得出对应点位置进而得出答案;

(2)直接利用 $\triangle OA'B'$ 所在矩形面积减去周围三角形面积进而得出答案.

$\triangle OA'B'$ 的面积为： $6 \times 8 - \frac{1}{2} \times 4 \times 8 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 16$.

故答案为：16.

18.【答案】解：由题意得： $AC = 5.5$ 米， $\angle A = 24^\circ$ ，

$AB = AC \div \cos 24^\circ = 5.5 \div 0.914 \approx 6.0$ (米).

答：斜坡上两树间的坡面距离是6.0米.

【解析】根据题意画出图形，再根据三角函数可得 $AB = AC \div \cos 24^\circ$ ，再代入数计算即可.

此题主要考查了解直角三角形，关键是掌握三角函数的定义.

19.【答案】解： $\because DE$ 垂直平分 AB ，

$\therefore AE = BE$ ，

$\therefore CE + BE = CE + AE = AC$ ，又 $\triangle BEC$ 的周长是16，

$\therefore AC + BC = 16$

$\therefore BC = 16 - 10 = 6$

$\triangle ABC$ 的周长为 $BC + AC + AB = 10 + 10 + 6 = 26$.

【解析】要求 $\triangle ABC$ 的周长，现已知 $AB = AC = 10$ ，只要得到 BC 即可，根据线段垂直平分线的性质可求得

$AE = BE$ ，根据 $BE + EC = AC$ 及 $\triangle BEC$ 的周长是16，可求得 $\triangle ABC$ 的周长.

本题考查主要是线段垂直平分线的性质及等腰三角形的性质；考生在此类题中学会转换线段之间的关系即可，也是解题的关键.

20.【答案】解：(1)将 $A(-3,2)$ 代入反比例解析式得： $k_2 = -6$ ，

则反比例解析式为 $y = -\frac{6}{x}$ ；

将 $B(1,m)$ 代入反比例解析式得： $m = -6$ ，即 $B(1,-6)$ ，

将 A 与 B 坐标代入 $y = k_1x + b$ 中，得： $\begin{cases} -3k_1 + b = 2 \\ k_1 + b = -6 \end{cases}$ ，

解得： $\begin{cases} k_1 = -2 \\ b = -4 \end{cases}$ ，

则一次函数解析式为 $y = -2x - 4$ ；

(2)存在，

$\because B、C$ 关于原点对称， $B(1,-6)$ ，



$\therefore C(-1,6)$ ，

\because 四边形 $ABDC$ 是平行四边形，

$\therefore CD \parallel AB$ ，

\therefore 设直线 CD 的解析式为 $y = -2x + n$ ，

代入 $C(-1,6)$ 得， $6 = 2 + n$ ，

解得 $n = 4$ ，

解 $\begin{cases} y = -2x + 4 \\ y = -\frac{6}{x} \end{cases}$ 得 $\begin{cases} x = 1 \\ y = -6 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x = 3 \\ y = -2 \end{cases}$ ，

$\therefore D(3,-2)$ ；

作 $AM \perp y$ 轴于 M ， $BN \perp y$ 轴于 N ，设直线 AB 交 y 轴于 E ，则 $E(0,-4)$ ，

$\therefore OE = 4$ ，

$\therefore S_{\triangle AOB} = S_{\triangle AOE} + S_{\triangle BOE} = \frac{1}{2}OE \cdot AM + \frac{1}{2}OE \cdot BN$

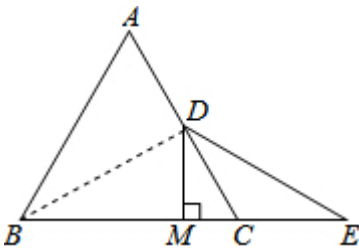
$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3 + \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 8$ ，

$\therefore S_{\text{平行四边形}} = 4S = 4 \times 8 = 32$.

【解析】(1)将 A 坐标代入反比例解析式求出 k_2 的值，确定出反比例解析式，将 B 坐标代入反比例解析式求 m 的值，确定出 B 坐标，将 A 与 B 坐标代入一次函数解析式求出 k_1 与 b 的值，即可确定出一次函数解析式；

(2)根据中心对称求得 C 的坐标，然后根据平移的性质和 $A、C、B$ 的坐标即可求得 D 的坐标，作 $AM \perp y$ 轴于 M ， $BN \perp y$ 轴于 N ，设直线 AB 交 y 轴于 E ，则 $E(0,-4)$ ，根据 $S_{\triangle AOB} = S_{\triangle AOE} + S_{\triangle BOE}$ 求得 $\triangle AOB$ 的面积，进而即可求得平行四边形的面积.

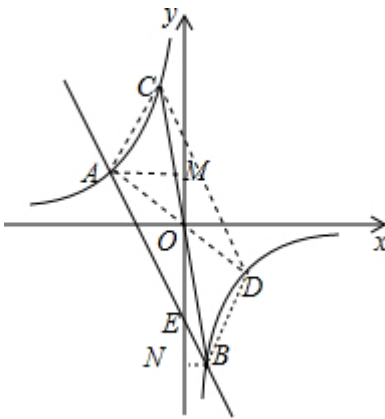
此题考查了一次函数与反比例函数的交点问题，涉及的知识有：坐标与图形性质，待定系数法确定函数解析式，平行四边形的判定和性质，三角形的面积等，利用了数形结合的思想，熟练掌握待定系数法是解本题的关键.



21.【答案】解：(1)连接 BD ，

$\because \triangle ABC$ 是等边三角形，

$\therefore \angle ABC = \angle ACB = 60^\circ$ ， $AB = BC = AC$ ，



∵ D 为 AC 的中点,

$$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = 30^\circ,$$

$$\therefore CD = CE,$$

$$\therefore \angle E = \angle CDE,$$

$$\therefore \angle E + \angle CDE = \angle ACB = 60^\circ,$$

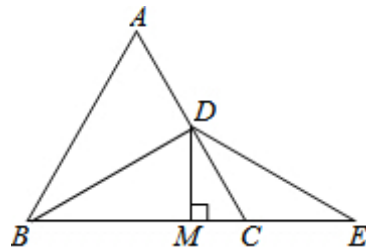
$$\therefore \angle E = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle DBC = \angle E,$$

$$\therefore BD = ED,$$

$$\therefore DM \perp BE,$$

∴ M 是 BE 的中点;



(2) 由题意可知, $BD = DE = \sqrt{3}$,

∵ D 为 AC 的中点,

$$\therefore AD = CD = 1, AB = AC = 2CD = 2,$$

则 $\triangle ABD$ 的周长 $AB + AD + BD = 3 + \sqrt{3}$.

【解析】(1) 连接 BD , 根据等边三角形的性质得出 $\angle ABC = \angle ACB = 60^\circ$, $AB = BC$, 根据等腰三角形的性质得出 $\angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = 30^\circ$, 求出 $\angle DBC = \angle E$, 根据等腰三角形的判定得出 $BD = ED$, 根据等腰三角形的性质得出即可;

(2) 求出 $AD = DC = 1$, $BD = DE = \sqrt{3}$, 求出 AB , 即可求出答案.

本题考查了等边三角形的性质, 等腰三角形的性质和判定, 三角形的外角性质等知识点, 能灵活运用定理进行推理是解此题的关键.

22. 【答案】解: (1) 设 y 与 x 的关系式为 $y = kx + b$,

把 (23, 34) 与 (25, 30) 代入,

$$\text{得: } \begin{cases} 23k + b = 34 \\ 25k + b = 30 \end{cases}$$

$$\text{解得: } \begin{cases} k = -2 \\ b = 80 \end{cases},$$

∴ 所求关系式为 $y = -2x + 80$;

(2) 由题意可得:

$$w = (x - 20)(-2x + 80)$$

$$= -2x^2 + 120x - 1600$$

$$= -2(x - 30)^2 + 200,$$

此时当 $x = 30$ 时, w 最大,

∴ 即当 $x = 30$ 时, $w_{\text{最大}} = -2 \times (30 - 30)^2 + 200 = 200$ (元),

答: 当销售单价定为 30 元时, 每周所获利润最大, 最大利润是 200 元.

【解析】(1) 根据点的坐标, 利用待定系数法即可求出 y 与 x 的函数关系式;

(2) 根据每周的利润 = 每本的利润 \times 每周的销售数量, 再根据二次函数的性质可得答案.

本题考查了二次函数的应用, 解题的关键是利用待定系数法求出 y 与 x 的函数关系式.

23. 【答案】(1) 证明: ∵ 点 F 、 H 、 L 、 K 分别是 BC 、 CD 、 DE 、 BE 的中点,

$$\therefore FK \parallel CE, HL \parallel CE, FH \parallel BD, KL \parallel BD,$$

∴ 四边形 $FHLK$ 是平行四边形,

$$\therefore \angle BAC = 90^\circ, \text{ 又 } HL \parallel CA,$$

$$\therefore HL \perp AB, \text{ 又 } FH \parallel BA,$$

$$\therefore HL \perp FH (\text{或 } \angle LHB = \angle ECD, \angle HFC = \angle DBC).$$

$$\therefore \angle DHF = \angle HFC + \angle HCF = \angle DBC + \angle HFC,$$

$$\therefore \angle LHF = \angle LHD + \angle DHF = \angle ECD + \angle DCB + \angle HFC = \angle ECB + \angle DBC = 90^\circ)$$

∴ 四边形 $AECF$ 是矩形.

(2) ① 在 $Rt \triangle ABC$ 中, $BC = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$.

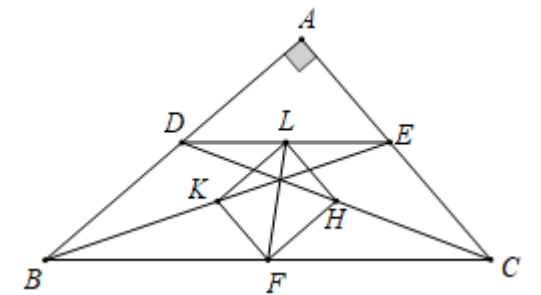
$$\therefore DE \parallel BC, AD = DB,$$

$$\therefore AE = EC,$$

$$\therefore DE = \frac{1}{2} BC = 5,$$

$$\text{由 (1) 得, } HL = \frac{1}{2} CE, FH = \frac{1}{2} BD,$$

$$\therefore HL = \frac{1}{2} AE, HF = \frac{1}{2} AD, \text{ 即 } \frac{HL}{AE} = \frac{HF}{AD} = \frac{1}{2},$$



$$\therefore \triangle HFL \sim \triangle ADE,$$

$$\therefore \frac{FL}{DE} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore FL = \frac{5}{2}.$$

$$\textcircled{2} \text{ 由 (2) 可知: } \triangle HFL \sim \triangle ADE,$$

$$\therefore AD \text{ 与 } HF \text{ 是对应边,}$$

$$\therefore \text{当 } AD = HF \text{ 时, } \triangle HFL \cong \triangle ADE,$$

$$\because BD = 2HL,$$

$$\therefore \frac{AD}{DB} = \frac{1}{2}.$$

【解析】(1)根据矩形的判定方法证明即可.

(2)①证明 $\triangle HFL \sim \triangle ADE$, 利用相似三角形的性质解决问题即可.

②由(2)可知: $\triangle HFL \sim \triangle ADE$, 推出 AD 与 HF 是对应边, 推出当 $AD = HF$ 时, $\triangle HFL \cong \triangle ADE$, 由此即可解决问题.

本题考查矩形的性质, 全等三角形的判定和性质, 相似三角形的判定和性质等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 属于中考常考题型.