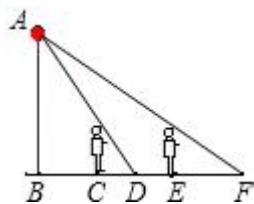


2015 年上海市闸北区中考数学一模试卷

一、选择题（本大题共 6 题，每题 4 分，满分 24 分）【下列各题的四个选项中，有且只有一个选项是正确的，选择正确项的代号并填涂在答题纸的相应位置上.】

1. (4 分) 如果点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心，联结 AG 并延长，交对边 BC 于点 D，那么 AG: AD 是 ()
- A. 2: 3 B. 1: 2 C. 1: 3 D. 3: 4
2. (4 分) 已知点 D、E 分别在 $\triangle ABC$ 的边 AB、AC 上，下列给出的条件中，不能判定 $DE \parallel BC$ 的是 ()
- A. $BD: AB = CE: AC$ B. $DE: BC = AB: AD$
- C. $AB: AC = AD: AE$ D. $AD: DB = AE: EC$
3. (4 分) 下列有关向量的等式中，不一定成立的是 ()
- A. $\vec{AB} = -\vec{BA}$ B. $|\vec{AB}| = |\vec{BA}|$
- C. $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ D. $|\vec{AB} + \vec{BC}| = |\vec{AB}| + |\vec{BC}|$
4. (4 分) 在直角 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle A$ 、 $\angle B$ 与 $\angle C$ 的对边分别是 a、b 和 c，那么下列关系中，正确的是 ()
- A. $\cos A = \frac{a}{c}$ B. $\tan A = \frac{b}{a}$ C. $\sin A = \frac{a}{c}$ D. $\cos A = \frac{a}{b}$
5. (4 分) 在下列 y 关于 x 的函数中，一定是二次函数的是 ()
- A. $y = x^2$ B. $y = \frac{1}{x^2}$ C. $y = kx^2$ D. $y = k^2x$
6. (4 分) 如图，王华晚上由路灯 A 下的 B 处走到 C 处时，测得影子 CD 的长为 1 米，继续往前走 3 米到达 E 处时，测得影子 EF 的长为 2 米，已知王华的身高是 1.5 米，那么路灯 A 的高度 AB 等于 ()



- A. 4.5 米 B. 6 米 C. 7.2 米 D. 8 米

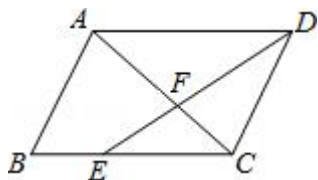
二、填空题 (本大题共 12 题, 每题 4 分, 满分 48 分)

7. (4 分) 已知 $\frac{x}{y} = \frac{5}{2}$, 则 $\frac{x-y}{y}$ 的值是_____.

8. (4 分) 点 P 是线段 AB 的黄金分割点 ($AP > BP$), 则 $\frac{BP}{AP} =$ _____.

9. (4 分) 如图, 在平行四边形 ABCD 中, 点 E 在 BC 边上, 且 $CE:BC=2:3$,

AC 与 DE 相交于点 F, 若 $S_{\triangle AFD}=9$, 则 $S_{\triangle EFC}=$ _____.



10. (4 分) 如果 α 是锐角, 且 $\tan \alpha = \cot 20^\circ$, 那么 $\alpha =$ _____度.

11. (4 分) 计算: $2\sin 60^\circ + \tan 45^\circ =$ _____.

12. (4 分) 如果一段斜坡的坡角是 30° , 那么这段斜坡的坡度是_____. (请写成 1: m 的形式)

13. (4 分) 如果抛物线 $y = (m-1)x^2$ 的开口向上, 那么 m 的取值范围是_____.

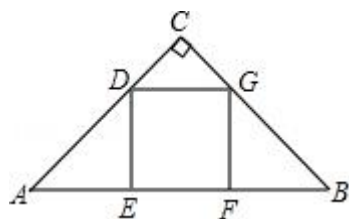
14. (4 分) 将抛物线 $y = -(x-3)^2 + 5$ 向下平移 6 个单位, 所得到的抛物线的顶点坐标为_____.

15. (4 分) 已知抛物线经过 A (0, -3)、B (2, -3)、C (4, 5), 判断点 D (-2, 5) 是否在该抛物线上. 你的

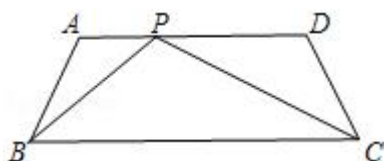
结论是: _____ (填“是”或“否”).

16. (4 分) 如图, 正方形 DEFG 内接于 $Rt\triangle ABC$, $\angle C=90^\circ$, $AE=4$, $BF=9$,

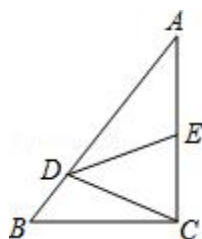
则 $\tan A =$ _____.



17. (4分) 如图, 梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $AB = DC$, 点 P 是 AD 边上一点, 联结 PB 、 PC , 且 $AB^2 = AP \cdot PD$, 则图中有 _____ 对相似三角形.



18. (4分) 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 点 D 在边 AB 上, 线段 DC 绕点 D 逆时针旋转, 端点 C 恰巧落在边 AC 上的点 E 处. 如果 $\frac{AD}{DB} = m$, $\frac{AE}{EC} = n$. 那么 m 与 n 满足的关系式是: $m =$ _____ (用含 n 的代数式表示 m).



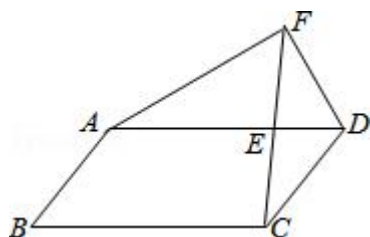
三、解答题 (本大题共 7 题, 满分 48 分)

19. (10分) 解方程: $\frac{2-3x}{x^2-4} - \frac{1}{2-x} = 2$.

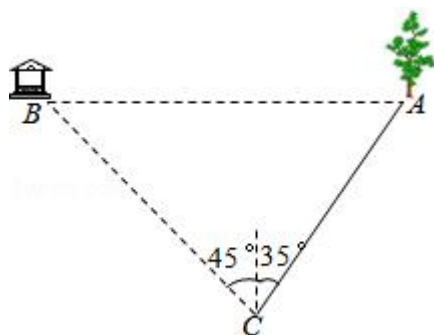
20. (4分) 已知二次函数 $y = -2x^2 + bx + c$ 的图象经过点 $A(0, 4)$ 和 $B(1, -2)$.

- (1) 求此函数的解析式; 并运用配方法, 将此抛物线解析式化为 $y = a(x+m)^2 + k$ 的形式;
- (2) 写出该抛物线顶点 C 的坐标, 并求出 $\triangle CAO$ 的面积.

21. (10分) 如图, 已知点 E 在平行四边形 $ABCD$ 的边 AD 上, $AE = 3ED$, 延长 CE 到点 F , 使得 $EF = CE$, 设 $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$, 试用 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 分别表示向量 $\overrightarrow{CE}$ 和 $\overrightarrow{AF}$.

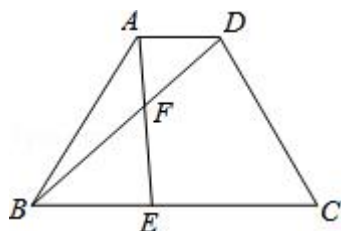


22. (10 分) 如图 7, 某人在 C 处看到远处有一凉亭 B, 在凉亭 B 正东方向有一棵大树 A, 这时此人在 C 处测得 B 在北偏西 45° 方向上, 测得 A 在北偏东 35° 方向上. 又测得 A、C 之间的距离为 100 米, 求 A、B 之间的距离. (精确到 1 米). (参考数据: $\sin 35^\circ \approx 0.574$, $\cos 35^\circ \approx 0.819$, $\tan 35^\circ \approx 0.700$)



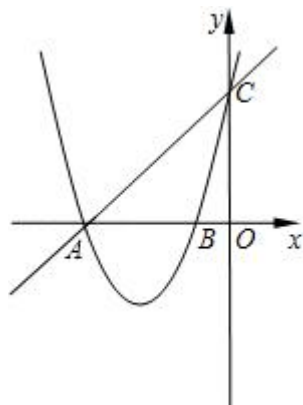
23. (4 分) 如图, 已知等腰梯形 ABCD 中, $AD \parallel BC$, $AD=1$, $BC=3$, $AB=CD=2$, 点 E 在 BC 边上, AE 与 BD 交于点 F, $\angle BAE = \angle DBC$.

- (1) 求证: $\triangle ABE \sim \triangle BCD$;
- (2) 求 $\tan \angle DBC$ 的值;
- (3) 求线段 BF 的长.



24. (6 分) 如图, 在平面直角坐标系内, 已知直线 $y=x+4$ 与 x 轴、y 轴分别相交于点 A 和点 C, 抛物线 $y=x^2+kx+k-1$ 图象过点 A 和点 C, 抛物线与 x 轴的另一交点是 B,

- (1) 求出此抛物线的解析式、对称轴以及 B 点坐标；
- (2) 若在 y 轴负半轴上存在点 D，能使得以 A、C、D 为顶点的三角形与 $\triangle ABC$ 相似，请求出点 D 的坐标.



25. (4 分) 如图，已知在等腰 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ，斜边 $AB=2$ ，若将 $\triangle ABC$ 翻折，折痕 EF 分别交边 AC 、边 BC 于点 E 和点 F (点 E 不与 A 点重合，点 F 不与 B 点重合)，且点 C 落在 AB 边上，记作点 D . 过点 D 作 $DK \perp AB$ ，交射线 AC 于点 K ，设 $AD=x$ ， $y=\cot \angle CFE$ ，

- (1) 求证: $\triangle DEK \sim \triangle DFB$;
- (2) 求 y 关于 x 的函数解析式并写出定义域;
- (3) 联结 CD ，当 $\frac{CD}{EF} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 时，求 x 的值.

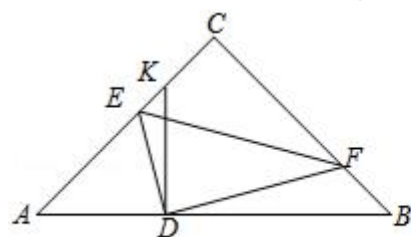
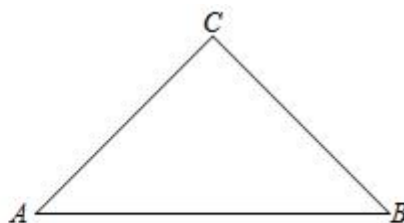


图 1



备用图

2015 年上海市闸北区中考数学一模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 6 题，每题 4 分，满分 24 分）【下列各题的四个选项中，有且只有一个选项是正确的，选择正确项的代号并填涂在答题纸的相应位置上.】

1. (4 分) 如果点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心，联结 AG 并延长，交对边 BC 于点 D ，那么 $AG:AD$ 是 ()

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

【考点】K5: 三角形的重心.

【分析】根据三角形的重心到顶点的距离等于到对边中点的距离的 2 倍可得

$AG=2DG$ ，那么 $AD=AG+DG=3DG$ ，代入即可求得 $AG:AD$ 的值.

【解答】解：如图，

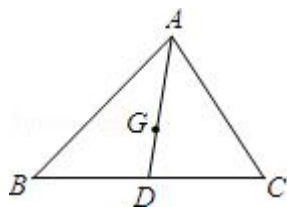
$\because$ 点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心，

$\therefore AG=2DG$,

$\therefore AD=AG+DG=3DG$,

$$\therefore \frac{AG}{AD} = \frac{2DG}{3DG} = \frac{2}{3}.$$

故选：A.



【点评】本题考查了三角形的重心，熟记三角形的重心到顶点的距离等于到对边中点的距离的 2 倍是解题的关键.

2. (4 分) 已知点 D 、 E 分别在 $\triangle ABC$ 的边 AB 、 AC 上，下列给出的条件中，

不能判定 $DE \parallel BC$ 的是 ()

A. $BD: AB = CE: AC$

B. $DE: BC = AB: AD$

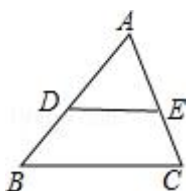
C. $AB: AC = AD: AE$

D. $AD: DB = AE: EC$

【考点】S4: 平行线分线段成比例.

【分析】根据已知选项只要能推出 $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ 或 $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$, 再根据相似三角形的判定

推出 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$, 推出 $\angle ADE = \angle B$, 根据平行线的判定推出 $DE \parallel BC$, 即可得出选项.



【解答】

解: A、 $\because BD: AB = CE: AC$,

$$\therefore \frac{BD}{AB} = \frac{CE}{AC},$$

$$\therefore \frac{AB - AD}{AB} = \frac{AC - AE}{AC},$$

$$\therefore 1 - \frac{AD}{AB} = 1 - \frac{AE}{AC},$$

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC},$$

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

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle B,$$

$\therefore DE \parallel BC$, 正确, 故本选项错误;

B、 $\because$ 根据 $DE: BC = AB: AD$ 不能推出 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$,

$\therefore$ 不能推出 $\angle ADE = \angle B$,

$\therefore$ 不能推出 $DE \parallel BC$, 错误, 故本选项正确;

C、 $\because AB: AC = AD: AE$,

$$\therefore \frac{AB}{AC} = \frac{AD}{AE},$$

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC},$$

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

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle B,$$

$\therefore DE \parallel BC$, 正确, 故本选项错误;

D、 $\because AD:DB=AE:EC$,

$$\therefore \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC},$$

$$\therefore \frac{DB}{AD} = \frac{EC}{AE},$$

$$\therefore \frac{AB-AD}{AD} = \frac{AC-AE}{AE},$$

$$\therefore \frac{AB}{AD} - 1 = \frac{AC}{AE} - 1,$$

$$\therefore \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE},$$

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

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle B,$$

$\therefore DE \parallel BC$, 正确, 故本选项错误;

故选: B.

【点评】 本题考查了平行线分线段成比例定理和相似三角形的性质和判定, 平行线的判定的应用, 解此题的关键是能推出 $\triangle ADE \cong \triangle ABC$, 题目比较好, 难度适中.

3. (4 分) 下列有关向量的等式中, 不一定成立的是 ()

A. $\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{BA}$

B. $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{BA}|$

C. $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$

D. $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}| = |\overrightarrow{AB}| + |\overrightarrow{BC}|$

【考点】LM: *平面向量.

【分析】根据相反向量的知识可得 $\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{BA}$, 根据向量模的定义, 可得 $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{BA}|$,

由三角形法则, 可得 $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$, 即可得 $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}| \leq |\overrightarrow{AB}| + |\overrightarrow{BC}|$.

【解答】解: A、根据相反向量的知识, 可得 $\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{BA}$, 故正确;

B、根据向量模的定义, 可得 $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{BA}|$, 故正确;

C、 $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$, 故正确;

D、 $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}| \leq |\overrightarrow{AB}| + |\overrightarrow{BC}|$, 故错误.

故选: D.

【点评】此题考查了平面向量的知识. 此题难度不大, 注意掌握三角形法则的应用.

4. (4分) 在直角 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $\angle A$ 、 $\angle B$ 与 $\angle C$ 的对边分别是 a 、 b 和 c , 那么下列关系中, 正确的是 ()

A. $\cos A = \frac{a}{c}$

B. $\tan A = \frac{b}{a}$

C. $\sin A = \frac{a}{c}$

D. $\cos A = \frac{a}{b}$

【考点】T1: 锐角三角函数的定义.

【分析】根据三角函数定义: (1) 正弦: 我们把锐角 A 的对边 a 与斜边 c 的比叫做 $\angle A$ 的正弦, 记作 $\sin A$.

(2) 余弦: 锐角 A 的邻边 b 与斜边 c 的比叫做 $\angle A$ 的余弦, 记作 $\cos A$.

(3) 正切: 锐角 A 的对边 a 与邻边 b 的比叫做 $\angle A$ 的正切, 记作 $\tan A$. 分别进行分析即可.

【解答】解: 在直角 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 则

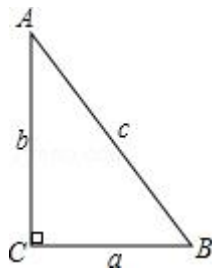
A、 $\cos A = \frac{b}{c}$, 故本选项错误;

B、 $\tan A = \frac{a}{b}$, 故本选项错误;

C、 $\sin A = \frac{a}{c}$, 故本选项正确;

D、 $\cos A = \frac{b}{c}$ ，故本选项错误；

故选：C.



【点评】此题主要考查了锐角三角函数的定义，关键是熟练掌握锐角三角函数的定义.

5. (4分) 在下列 y 关于 x 的函数中，一定是二次函数的是 ()

A. $y = x^2$

B. $y = \frac{1}{x^2}$

C. $y = kx^2$

D. $y = k^2x$

【考点】H1：二次函数的定义.

【分析】根据二次函数的定义形如 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 是二次函数.

【解答】解：A、是二次函数，故 A 符合题意；

B、是分式方程，故 B 错误；

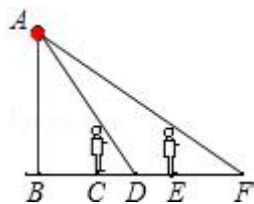
C、 $k=0$ 时，不是函数，故 C 错误；

D、 $k=0$ 是常数函数，故 D 错误；

故选：A.

【点评】本题考查二次函数的定义，形如 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 是二次函数.

6. (4分) 如图，王华晚上由路灯 A 下的 B 处走到 C 处时，测得影子 CD 的长为 1 米，继续往前走 3 米到达 E 处时，测得影子 EF 的长为 2 米，已知王华的身高是 1.5 米，那么路灯 A 的高度 AB 等于 ()



- A. 4.5 米 B. 6 米 C. 7.2 米 D. 8 米

【考点】 SA: 相似三角形的应用.

【专题】 16: 压轴题; 35: 转化思想.

【分析】 由于人和地面是垂直的, 即和路灯到地面的垂线平行, 构成两组相似. 根据对应边成比例, 列方程解答即可.

【解答】 解: 如图, $GC \perp BC$, $AB \perp BC$,

$\therefore GC \parallel AB$,

$\therefore \triangle GCD \sim \triangle ABD$ (两个角对应相等的两个三角形相似),

$$\therefore \frac{DC}{DB} = \frac{GC}{AB},$$

设 $BC=x$, 则 $\frac{1}{x+1} = \frac{1.5}{AB}$,

同理, 得 $\frac{2}{x+5} = \frac{1.5}{AB}$,

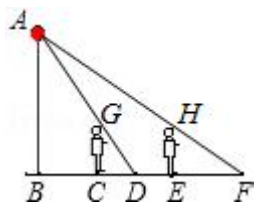
$$\therefore \frac{1}{x+1} = \frac{2}{x+5},$$

$$\therefore x=3,$$

$$\therefore \frac{1}{3+1} = \frac{1.5}{AB},$$

$$\therefore AB=6.$$

故选: B.



【点评】 本题考查相似三角形性质的应用. 在解答相似三角形的有关问题时, 遇到有公共边的两对相似三角形, 往往会用到中介比, 它是解题的桥梁, 如该

题中的“ $\frac{1.5}{AB}$ ”.

二、填空题 (本大题共 12 题, 每题 4 分, 满分 48 分)

7. (4 分) 已知 $\frac{x}{y} = \frac{5}{2}$, 则 $\frac{x-y}{y}$ 的值是 $\frac{3}{2}$.

【考点】S1: 比例的性质.

【分析】根据分比性质, 可得答案.

【解答】解: 由分比性质, 得 $\frac{x-y}{y} = \frac{5-2}{2} = \frac{3}{2}$,

故答案为: $\frac{3}{2}$.

【点评】本题考查了比例的性质, 利用了分比性质: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$.

8. (4 分) 点 P 是线段 AB 的黄金分割点 ($AP > BP$), 则 $\frac{BP}{AP} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$.

【考点】S3: 黄金分割.

【分析】把一条线段分成两部分, 使其中较长的线段为全线段与较短线段的比例中项, 这样的线段分割叫做黄金分割, 他们的比值 $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ 叫做黄金比.

【解答】解: $\because$ 点 P 是线段 AB 的黄金分割点 ($AP > BP$),

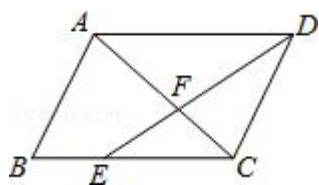
$$\therefore \frac{BP}{AP} = \frac{AP}{AB} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}.$$

故答案为 $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$.

【点评】本题考查了黄金分割的定义, 牢记黄金分割比是解题的关键.

9. (4 分) 如图, 在平行四边形 ABCD 中, 点 E 在 BC 边上, 且 $CE:BC=2:3$,

AC 与 DE 相交于点 F, 若 $S_{\triangle AFD}=9$, 则 $S_{\triangle EFC} = \underline{4}$.



【考点】L5: 平行四边形的性质; S9: 相似三角形的判定与性质.

【专题】17: 推理填空题.

【分析】由于四边形 ABCD 是平行四边形, 所以得到 $BC \parallel AD$ 、 $BC=AD$, 而 CE :

$BC=2:3$, 由此即可得到 $\triangle AFD \sim \triangle CFE$, 它们的相似比为 $3:2$, 最后利用相似三角形的性质即可求解.

【解答】解: $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$\therefore BC \parallel AD$ 、 $BC=AD$,

而 $CE:BC=2:3$,

$\therefore \triangle AFD \sim \triangle CFE$, 且它们的相似比为 $3:2$,

$$\therefore S_{\triangle AFD}:S_{\triangle EFC} = \left(\frac{3}{2}\right)^2,$$

而 $S_{\triangle AFD}=9$,

$$\therefore S_{\triangle EFC}=4.$$

故答案为: 4.

【点评】此题主要考查了相似三角形的判定与性质, 解题首先利用平行四边形的构造相似三角形的相似条件, 然后利用其性质即可求解.

10. (4 分) 如果 α 是锐角, 且 $\tan \alpha = \cot 20^\circ$, 那么 $\alpha = \underline{70}$ 度.

【考点】T4: 互余两角三角函数的关系.

【分析】根据一个角的正切值等于它的余角的余切值即可求解.

【解答】解: $\because \tan \alpha = \cot 20^\circ$,

$$\therefore \angle \alpha + 20^\circ = 90^\circ,$$

$$\text{即 } \angle \alpha = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ.$$

故答案为 70.

【点评】本题考查了互为余角的锐角三角函数关系: 一个角的正切值等于它的余角的余切值.

11. (4 分) 计算: $2\sin 60^\circ + \tan 45^\circ = \underline{\sqrt{3}+1}$.

【考点】T5: 特殊角的三角函数值.

【分析】根据特殊三角函数值，可得答案.

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

故答案为： $\sqrt{3} + 1$.

【点评】本题考查了特殊角的三角函数值，解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值.

12. (4 分) 如果一段斜坡的坡角是 30° ，那么这段斜坡的坡度是 1: $\sqrt{3}$. (请写成 1: m 的形式)

【考点】T9: 解直角三角形的应用 - 坡度坡角问题.

【分析】坡比等于坡角的正切值，据此即可求解.

【解答】解： $i = \tan \alpha = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = 1: \sqrt{3},$

故答案是：1: $\sqrt{3}$.

【点评】本题主要考查了坡比与坡角的关系，注意坡比一般表示成 1: a 的形式.

13. (4 分) 如果抛物线 $y = (m - 1)x^2$ 的开口向上，那么 m 的取值范围是 m > 1.

【考点】H3: 二次函数的性质.

【分析】根据二次函数的性质可知，当抛物线开口向上时，二次项系数 $m - 1 > 0$.

【解答】解：因为抛物线 $y = (m - 1)x^2$ 的开口向上，
所以 $m - 1 > 0$ ，即 $m > 1$ ，故 m 的取值范围是 $m > 1$.

【点评】解答此题要掌握二次函数图象的特点.

14. (4 分) 将抛物线 $y = -(x - 3)^2 + 5$ 向下平移 6 个单位，所得到的抛物线的顶点坐标为 (3, -1).

【考点】 H6: 二次函数图象与几何变换.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 根据二次函数的性质得抛物线 $y = -(x-3)^2 + 5$ 的顶点坐标为 $(3, 5)$, 然后根据点平移的规律, 点 $(3, 5)$ 经过平移后得到对应点的坐标为 $(3, -1)$, 从而得到新抛物线的顶点坐标.

【解答】 解: 抛物线 $y = -(x-3)^2 + 5$ 的顶点坐标为 $(3, 5)$, 点 $(3, 5)$ 向下平移 6 个单位得到对应点的坐标为 $(3, -1)$, 所以新抛物线的顶点坐标为 $(3, -1)$.

故答案为 $(3, -1)$.

【点评】 本题考查了二次函数图象与几何变换: 由于抛物线平移后的形状不变, 故 a 不变, 所以求平移后的抛物线解析式通常可利用两种方法: 一是求出原抛物线上任意两点平移后的坐标, 利用待定系数法求出解析式; 二是只考虑平移后的顶点坐标, 即可求出解析式.

15. (4 分) 已知抛物线经过 $A(0, -3)$ 、 $B(2, -3)$ 、 $C(4, 5)$, 判断点 $D(-2, 5)$ 是否在该抛物线上. 你的结论是: 是 (填“是”或“否”).

【考点】 H5: 二次函数图象上点的坐标特征.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 利用点 A 与点 B 的坐标特征得到抛物线的对称轴为直线 $x=1$, 然后根据抛物线的对称性可判断点 $C(4, 5)$ 与点 $D(-2, 5)$ 是抛物线上的对称点.

【解答】 解: $\because$ 抛物线经过 $A(0, -3)$ 、 $B(2, -3)$,

而点 A 与点 B 关于直线 $x=1$ 对称,

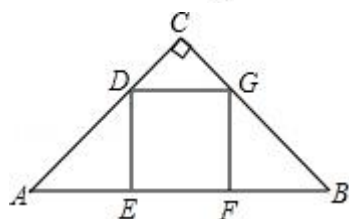
$\therefore$ 抛物线的对称轴为直线 $x=1$,

∴ 点 C (4, 5) 关于直线 $x=1$ 的对称点 D (-2, 5) 在抛物线上.

故答案为: 是.

【点评】 本题考查了二次函数图象上点的坐标特征: 二次函数图象上点的坐标满足其解析式. 也考查了抛物线的对称性.

16. (4 分) 如图, 正方形 DEFG 内接于 $\text{Rt}\triangle ABC$, $\angle C=90^\circ$, $AE=4$, $BF=9$, 则 $\tan A = \frac{3}{2}$.



【考点】 S9: 相似三角形的判定与性质; T1: 锐角三角函数的定义.

【分析】 根据条件可证明 $\triangle ADE \sim \triangle GFB$, 利用相似三角形的性质可求得 DE,

在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中, 由正切函数的定义可求得 $\tan A$.

【解答】 解: ∵ 四边形 DEFG 为正方形,

∴ $\angle DEA = \angle GFB = 90^\circ$, $DE = GF$,

∵ $\angle C = 90^\circ$,

∴ $\angle A + \angle B = \angle A + \angle ADE = 90^\circ$,

∴ $\angle ADE = \angle B$,

∴ $\triangle ADE \sim \triangle GFB$,

∴ $\frac{AE}{GF} = \frac{DE}{BF}$, 即 $\frac{4}{DE} = \frac{DE}{9}$, 解得 $DE = 6$,

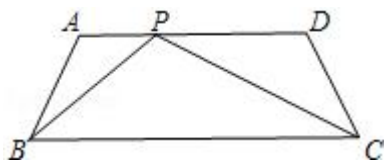
∴ $\tan A = \frac{DE}{AE} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$,

故答案为: $\frac{3}{2}$.

【点评】 本题主要考查相似三角形的判定和性质, 由条件证明三角形相似求得 DE 的长是解题的关键.

17. (4 分) 如图, 梯形 ABCD 中, $AD \parallel BC$, $AB = DC$, 点 P 是 AD 边上一点,

联结 PB、PC，且 $AB^2=AP \cdot PD$ ，则图中有 3 对相似三角形.



【考点】S8: 相似三角形的判定.

【分析】由 $AD \parallel BC$ ， $AB=DC$ 可判断梯形 ABCD 为等腰梯形，则 $\angle A = \angle D$ ，由 $AB^2=AP \cdot PD$ 得 $AB \cdot CD=AP \cdot PD$ ，于是根据两组对应边的比相等且夹角对应相等的两个三角形相似判断 $\triangle ABP \sim \triangle DPC$ ，由相似的性质得 $\angle ABP = \angle DPC$ ，接着利用 $AD \parallel BC$ 得到 $\angle DPC = \angle PCB$ ， $\angle APB = \angle PBC$ ，则 $\angle PCB = \angle ABP$ ，于是根据有两组角对应相等的两个三角形相似得到 $\triangle ABP \sim \triangle PCB$ ，所以 $\triangle DPC \sim \triangle DPC$.

【解答】解： $\because AD \parallel BC$ ， $AB=DC$ ，

$\therefore$ 梯形 ABCD 为等腰梯形，

$\therefore \angle A = \angle D$ ，

$\because AB^2=AP \cdot PD$ ，

$\therefore AB \cdot CD=AP \cdot PD$ ，即 $\frac{AB}{DP} = \frac{AP}{DC}$ ，

$\therefore \triangle ABP \sim \triangle DPC$ ，

$\therefore \angle ABP = \angle DPC$ ，

$\because AD \parallel BC$ ，

$\therefore \angle DPC = \angle PCB$ ， $\angle APB = \angle PBC$ ，

$\therefore \angle PCB = \angle ABP$ ，

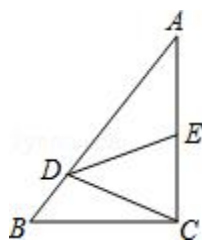
$\therefore \triangle ABP \sim \triangle PCB$ ，

$\therefore \triangle DPC \sim \triangle DPC$.

故答案为 3.

【点评】本题考查了相似三角形的判定：两组对应边的比相等且夹角对应相等的两个三角形相似；有两组角对应相等的两个三角形相似.

18. (4 分) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 点 D 在边 AB 上, 线段 DC 绕点 D 逆时针旋转, 端点 C 恰巧落在边 AC 上的点 E 处. 如果 $\frac{AD}{DB}=m$, $\frac{AE}{EC}=n$. 那么 m 与 n 满足的关系式是: $m=\underline{2n+1}$ (用含 n 的代数式表示 m).



【考点】R2: 旋转的性质; S4: 平行线分线段成比例.

【专题】11: 计算题.

【分析】作 $DH \perp AC$ 于 H , 如图, 根据旋转的性质得 $DE=DC$, 则利用等腰三角形的性质得 $EH=CH$, 由 $\frac{AE}{EC}=n$ 可得 $AE=2nEH=2nCH$, 再根据平行线分线段成比例, 由 $DH \parallel BC$ 得到 $\frac{AD}{DB}=\frac{AH}{HC}$, 所以 $m=\frac{AE+EH}{HC}$, 然后用等线段代换后约分即可.

【解答】解: 作 $DH \perp AC$ 于 H , 如图,

$\because$ 线段 DC 绕点 D 逆时针旋转, 端点 C 恰巧落在边 AC 上的点 E 处,

$\therefore DE=DC$,

$\therefore EH=CH$,

$\because \frac{AE}{EC}=n$, 即 $AE=nEC$,

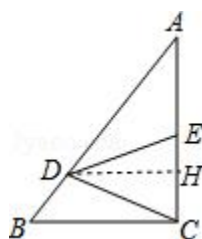
$\therefore AE=2nEH=2nCH$,

$\because \angle C=90^\circ$,

$\therefore DH \parallel BC$,

$$\therefore \frac{AD}{DB} = \frac{AH}{HC}, \text{ 即 } m = \frac{AE+EH}{HC} = \frac{2nCH+CH}{CH} = 2n+1.$$

故答案为: $2n+1$.



【点评】 本题考查了平行线分线段成比例定理的应用, 解此题的关键是能根据定理得出比例式, 注意: 一组平行线截两条直线, 所截得的线段对应成比例. 也考查了旋转的性质和等腰三角形的性质.

三、解答题 (本大题共 7 题, 满分 48 分)

19. (10 分) 解方程: $\frac{2-3x}{x^2-4} - \frac{1}{2-x} = 2.$

【考点】 B3: 解分式方程.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 分式方程去分母转化为整式方程, 求出整式方程的解得到 x 的值, 经检验即可得到分式方程的解.

【解答】 解: 去分母得: $2 - 3x + x + 2 = 2x^2 - 8,$

整理得: $x^2 + x - 6 = 0,$ 即 $(x - 2)(x + 3) = 0,$

解得: $x = 2$ 或 $x = -3,$

经检验 $x = 2$ 是增根, 分式方程的解为 $x = -3.$

【点评】 此题考查了解分式方程, 解分式方程的基本思想是“转化思想”, 把分式方程转化为整式方程求解. 解分式方程一定要注意要验根.

20. (4 分) 已知二次函数 $y = -2x^2 + bx + c$ 的图象经过点 A (0, 4) 和 B (1, -2).

(1) 求此函数的解析式; 并运用配方法, 将此抛物线解析式化为 $y = a(x+m)$

^2+k 的形式;

(2) 写出该抛物线顶点 C 的坐标, 并求出 $\triangle CAO$ 的面积.

【考点】 H9: 二次函数的三种形式.

【分析】 (1) 将 A (0, 4) 和 B (1, -2) 代入 $y = -2x^2 + bx + c$ 求得 b, c 的值, 得到此函数的解析式; 再利用配方法先提出二次项系数, 然后加上一项系数的一半的平方来凑完全平方式, 把一般式转化为顶点式;

(2) 由顶点式可得顶点 C 的坐标, 再根据三角形的面积公式即可求出 $\triangle CAO$ 的面积.

【解答】 解: (1) 将 A (0, 4) 和 B (1, -2) 代入 $y = -2x^2 + bx + c$,

$$\begin{aligned} &\text{得} \begin{cases} c=4 \\ -2+b+c=-2 \end{cases}, \\ &\text{解得} \begin{cases} b=-4 \\ c=4 \end{cases}, \end{aligned}$$

所以此函数的解析式为 $y = -2x^2 - 4x + 4$;

$$y = -2x^2 - 4x + 4 = -2(x^2 + 2x + 1) + 2 + 4 = -2(x+1)^2 + 6;$$

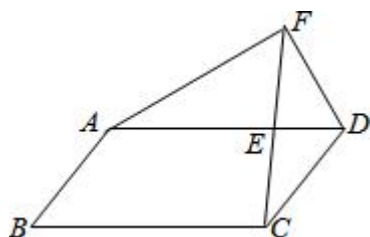
$$(2) \because y = -2(x+1)^2 + 6,$$

$$\therefore C(-1, 6),$$

$$\therefore \triangle CAO \text{ 的面积} = \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 2.$$

【点评】 本题考查了用待定系数法求二次函数的解析式, 二次函数解析式的三种形式, 二次函数的性质以及三角形的面积, 难度适中. 正确求出函数的解析式是解题的关键.

21. (10 分) 如图, 已知点 E 在平行四边形 ABCD 的边 AD 上, $AE=3ED$, 延长 CE 到点 F, 使得 $EF=CE$, 设 $\overrightarrow{BA}=\vec{a}$, $\overrightarrow{BC}=\vec{b}$, 试用 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 分别表示向量 $\overrightarrow{CE}$ 和 $\overrightarrow{AF}$.



【考点】LM: *平面向量.

【分析】由四边形ABCD是平行四边形, 可得 $\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC} = \vec{b}$, 又由 $AE = 3ED$,

即可求得 $\overrightarrow{AE}$ 与 $\overrightarrow{ED}$ 的长, 然后由三角形法则, 求得向量 $\overrightarrow{CE}$ 和 $\overrightarrow{AF}$.

【解答】解: $\because$ 四边形ABCD是平行四边形,

$$\therefore \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{BA} = \vec{a}, \quad \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC} = \vec{b},$$

$$\therefore AE = 3ED,$$

$$\therefore \overrightarrow{AE} = \frac{3}{4}\overrightarrow{AD} = \frac{3}{4}\vec{b}, \quad \overrightarrow{ED} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AD} = \frac{1}{4}\vec{b},$$

$$\therefore \overrightarrow{CE} = \overrightarrow{CD} - \overrightarrow{ED} = \vec{a} - \frac{1}{4}\vec{b},$$

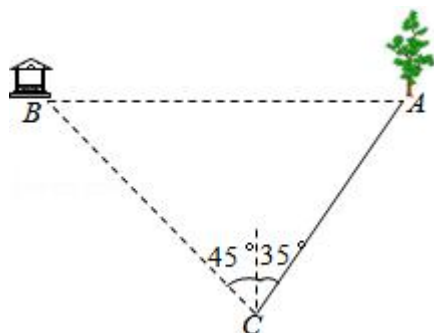
$$\therefore EF = CE,$$

$$\therefore \overrightarrow{EF} = \overrightarrow{CE} = \vec{a} - \frac{1}{4}\vec{b},$$

$$\therefore \overrightarrow{AF} = \overrightarrow{AE} + \overrightarrow{EF} = \frac{3}{4}\vec{b} + \vec{a} - \frac{1}{4}\vec{b} = \vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}.$$

【点评】此题考查了平面向量的知识. 此题难度适中, 注意掌握三角形法则的应用, 注意掌握数形结合思想的应用.

22. (10分) 如图7, 某人在C处看到远处有一凉亭B, 在凉亭B正东方向有一棵大树A, 这时此人在C处测得B在北偏西 45° 方向上, 测得A在北偏东 35° 方向上. 又测得A、C之间的距离为100米, 求A、B之间的距离. (精确到1米). (参考数据: $\sin 35^\circ \approx 0.574$, $\cos 35^\circ \approx 0.819$, $\tan 35^\circ \approx 0.700$)



【考点】TA: 解直角三角形的应用 – 仰角俯角问题.

【分析】过点 $C \perp AB$ 于点 D , 在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中, 求出 AD 、 CD 的值, 然后在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中求出 BD 的长度, 继而可求得 AB 的长度.

【解答】解: 过点 $C \perp AB$ 于点 D ,

在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中,

$$\because \angle ACD=35^\circ, AC=100\text{m},$$

$$\therefore AD=100 \cdot \sin \angle ACD=100 \times 0.574=57.4 \text{ (m)},$$

$$CD=100 \cdot \cos \angle ACD=100 \times 0.819=81.9 \text{ (m)},$$

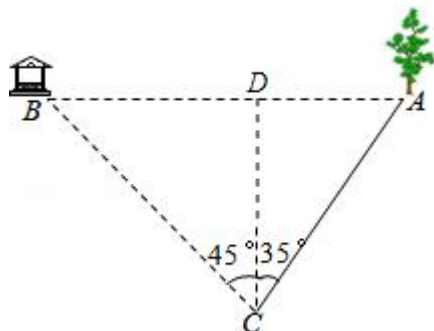
在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中,

$$\because \angle BCD=45^\circ,$$

$$\therefore BD=CD=81.9\text{m},$$

$$\text{则 } AB=AD+BD=57.4+81.9 \approx 139 \text{ (m)}.$$

答: A 、 B 之间的距离约为 139 米.



【点评】本题考查了直角三角形的应用, 解答本题的关键是根据方向角构造直角

三角形，利用三角函数解直角三角形.

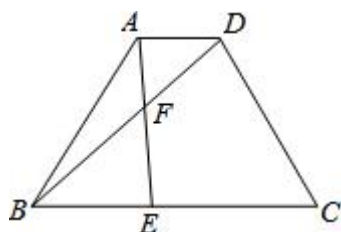
23. (4 分) 如图，已知等腰梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $AD=1$ ， $BC=3$ ， $AB=CD=2$ ，

点 E 在 BC 边上， AE 与 BD 交于点 F ， $\angle BAE = \angle DBC$.

(1) 求证： $\triangle ABE \sim \triangle BCD$ ；

(2) 求 $\tan \angle DBC$ 的值；

(3) 求线段 BF 的长.



【考点】LJ：等腰梯形的性质；S9：相似三角形的判定与性质.

【分析】(1) 根据等腰梯形可得到 $\angle ABE = \angle C$ ，结合条件可证得结论；

(2) 过 D 作 $DG \perp BC$ ，则可求得 BG 、 CG ，在 $Rt\triangle DCG$ 中可求得 DG ，在 $Rt\triangle BGD$ 中由正切函数的定义可求得 $\tan \angle DBC$ ；

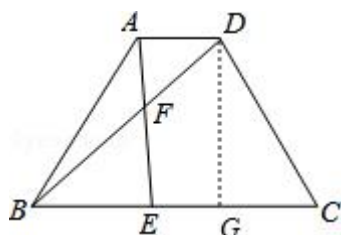
(3) 由 (2) 可求得 BD ，结合 (1) 中的相似可求得 BE ，再利用平行线分线段成比例得到 $\frac{AD}{BE} = \frac{DF}{BF}$ ，代入可求得 BF .

【解答】(1) 证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 为等腰梯形，

$\therefore \angle ABE = \angle C$ ，且 $\angle BAE = \angle DBC$ ，

$\therefore \triangle ABE \sim \triangle BCD$ ；

(2) 解：过 D 作 $DG \perp BC$ 于点 G ，



$$\therefore AD=1, BC=3,$$

$$\therefore CG=\frac{1}{2}(BC-AD)=1, BG=2,$$

$$\text{又} \because \text{在 Rt}\triangle DGC \text{ 中, } CD=2, CG=1,$$

$$\therefore DG=\sqrt{3},$$

$$\text{在 Rt}\triangle BDG \text{ 中, } \tan \angle DBC = \frac{DG}{BG} = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$(3) \text{ 解: 由 (2) 在 Rt}\triangle BGD \text{ 中, 由勾股定理可求得 } BD=\sqrt{7},$$

$$\text{由 (1) } \triangle ABE \sim \triangle BCD \text{ 可得 } \frac{AB}{BC} = \frac{BE}{CD}, \text{ 即 } \frac{BE}{2} = \frac{2}{3}, \text{ 解得 } BE = \frac{4}{3},$$

$$\text{又} \because AD \parallel BC,$$

$$\therefore \frac{AD}{BE} = \frac{DF}{BF}, \text{ 且 } DF = BD - BF,$$

$$\therefore \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{\sqrt{7} - BF}{BF},$$

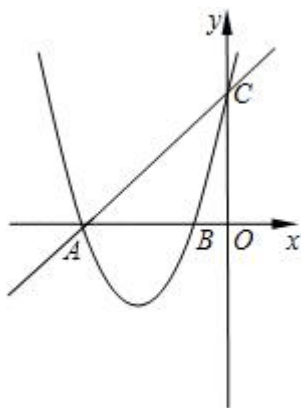
$$\text{解得 } BF = \frac{4\sqrt{7}}{7}.$$

【点评】 本题主要考查相似三角形的判定和性质及三角函数的定义，在 (2) 中构造直角三角形，求得 DG 是解题的关键，在 (3) 中求得 BE 、 BD 的长是解题的关键.

24. (6 分) 如图，在平面直角坐标系内，已知直线 $y=x+4$ 与 x 轴、 y 轴分别相交于点 A 和点 C ，抛物线 $y=x^2+kx+k-1$ 图象过点 A 和点 C ，抛物线与 x 轴的另一交点是 B ，

(1) 求出此抛物线的解析式、对称轴以及 B 点坐标；

(2) 若在 y 轴负半轴上存在点 D ，能使得以 A 、 C 、 D 为顶点的三角形与 $\triangle ABC$ 相似，请求出点 D 的坐标.



【考点】HF：二次函数综合题.

【专题】15：综合题.

【分析】(1) 先求出 A、C 两点的坐标，再代入抛物线的解析式，就可求出该抛物线的解析式，然后根据抛物线的对称轴方程 $x = -\frac{b}{2a}$ 求出抛物线的对称轴，根据抛物线上点的坐标特征求出点 B 的坐标；

(2) 易得 $\angle OAC = \angle OCA$ ， $\angle ABC > \angle ADC$ ，由此根据条件即可得到 $\triangle CAD \sim \triangle ABC$ ，然后运用相似三角形的性质可求出 CD 的长，由此可得到 OD 的长，就可解决问题.

【解答】解：(1) 由 $x=0$ 得 $y=0+4=4$ ，则点 C 的坐标为 $(0, 4)$ ；

由 $y=0$ 得 $x+4=0$ ，解得 $x=-4$ ，则点 A 的坐标为 $(-4, 0)$ ；

把点 C $(0, 4)$ 代入 $y=x^2+kx+k-1$ ，得 $k-1=4$ ，

解得： $k=5$ ，

$\therefore$ 此抛物线的解析式为 $y=x^2+5x+4$ ，

$\therefore$ 此抛物线的对称轴为 $x = -\frac{5}{2 \times 1} = -\frac{5}{2}$.

令 $y=0$ 得 $x^2+5x+4=0$ ，

解得： $x_1 = -1$ ， $x_2 = -4$ ，

$\therefore$ 点 B 的坐标为 $(-1, 0)$.

(2) $\because A(-4, 0), C(0, 4),$

$\therefore OA=OC=4,$

$\therefore \angle OCA=\angle OAC.$

$\because \angle AOC=90^\circ, OB=1, OC=OA=4,$

$\therefore AC=\sqrt{OA^2+OC^2}=4\sqrt{2}, AB=OA-OB=4-1=3.$

$\because$ 点 D 在 y 轴负半轴上, $\therefore \angle ADC < \angle AOC$, 即 $\angle ADC < 90^\circ.$

又 $\because \angle ABC > \angle BOC$, 即 $\angle ABC > 90^\circ, \therefore \angle ABC > \angle ADC.$

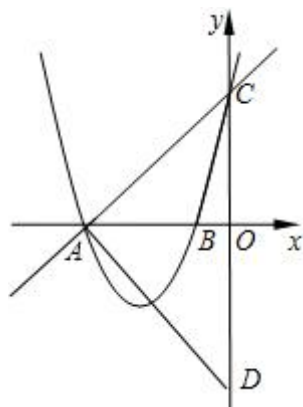
$\therefore$ 由条件“以 $A、C、D$ 为顶点的三角形与 $\triangle ABC$ 相似”可得 $\triangle CAD \sim \triangle ABC,$

$\therefore \frac{CD}{AC} = \frac{CA}{AB},$ 即 $\frac{CD}{4\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{3},$

解得: $CD = \frac{32}{3},$

$\therefore OD = CD - CO = \frac{32}{3} - 4 = \frac{20}{3},$

$\therefore$ 点 D 的坐标为 $(0, -\frac{20}{3}).$



【点评】 本题主要考查了用待定系数法求二次函数的解析式、解一元二次方程、相似三角形的性质、勾股定理、等腰三角形的性质等知识，弄清两相似三角形的对应关系是解决第 (2) 小题的关键.

25. (4 分) 如图, 已知在等腰 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 斜边 $AB=2$, 若将 $\triangle ABC$ 翻折, 折痕 EF 分别交边 AC 、边 BC 于点 E 和点 F (点 E 不与 A 点重合, 点 F 不与 B 点重合), 且点 C 落在 AB 边上, 记作点 D . 过点 D 作 $DK \perp AB$, 交

射线 AC 于点 K, 设 $AD=x$, $y=\cot \angle CFE$,

- (1) 求证: $\triangle DEK \sim \triangle DFB$;
- (2) 求 y 关于 x 的函数解析式并写出定义域;
- (3) 联结 CD, 当 $\frac{CD}{EF}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 时, 求 x 的值.

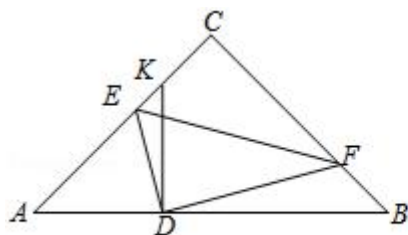
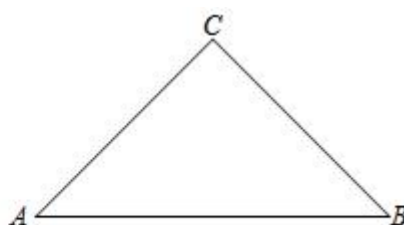


图 1



备用图

【考点】 KJ: 等腰三角形的判定与性质; KM: 等边三角形的判定与性质; KP:

直角三角形斜边上的中线; P2: 轴对称的性质; SO: 相似形综合题; T1: 锐角三角函数的定义; T5: 特殊角的三角函数值.

【专题】 15: 综合题; 32: 分类讨论.

【分析】 (1) 要证 $\triangle DEK \sim \triangle DFB$, 只需证到 $\angle EKD = \angle FBD$, $\angle EDK = \angle FDB$ 即可;

(2) 易得 $DK=DA=x$, $DB=2-x$, 由 $\triangle DFB \sim \triangle DEK$ 可得到 $\frac{DF}{DE} = \frac{DB}{DK}$, 从而可得 $y = \cot \angle CFE = \cot \angle DFE = \frac{DF}{DE} = \frac{DB}{DK} = \frac{2-x}{x}$; 然后只需先求出在两个临界位置 (点 F 在点 B 处、点 E 在点 A 处) 下的 x 值, 就可得到该函数的定义域;

(3) 取线段 EF 的中点 O, 连接 OC、OD, 根据直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半可得 $OC=OD=\frac{1}{2}EF$. 设 EF 与 CD 交点为 H, 根据轴对称的性质可得 $EF \perp CD$, 且 $CH=DH=\frac{1}{2}CD$. 由 $\frac{CD}{EF}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 可得 $\tan \angle HOC = \frac{CH}{CO} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 从而得到 $\angle HOC=60^\circ$. ①若点 K 在线段 AC 上, 如图 2, 由 $\angle HOC=60^\circ$ 可求得 $\angle OFC=30^\circ$, 由此可得到 y 的值, 再把 y 的值代入函数解析式就可求出 x 的值; ②若点 K 在线段 AC 的延长线上, 如图 3, 由 $\angle HOC=60^\circ$ 可求得 $\angle OFC=60^\circ$,

由此可得到 y 的值，再把 y 的值代入函数解析式就可求出 x 的值.

【解答】(1) 证明：如图 1，

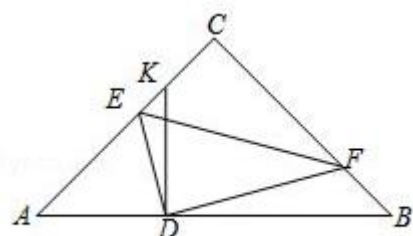


图 1

由折叠可得： $\angle EDF = \angle C = 90^\circ$ ， $\angle DFE = \angle CFE$.

$\because \triangle ABC$ 是等腰直角三角形， $\angle C = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle A = \angle B = 45^\circ$.

$\because DK \perp AB$ ，

$\therefore \angle ADK = \angle BDK = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle AKD = 45^\circ$ ， $\angle EDF = \angle KDB = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle EKD = \angle FBD$ ， $\angle EDK = \angle FDB$ ，

$\therefore \triangle DEK \sim \triangle DFB$ ；

(2) 解： $\because \angle A = \angle AKD = 45^\circ$ ，

$\therefore DK = DA = x$.

$\because AB = 2$ ，

$\therefore DB = 2 - x$.

$\because \triangle DFB \sim \triangle DEK$ ，

$\therefore \frac{DF}{DE} = \frac{DB}{DK}$ ，

$\therefore y = \cot \angle CFE = \cot \angle DFE = \frac{DF}{DE} = \frac{DB}{DK} = \frac{2-x}{x}$.

当点 F 在点 B 处时,

$$DB=BC=AB \cdot \sin A = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}, \quad AD=AB - DB = 2 - \sqrt{2};$$

当点 E 在点 A 处时,

$$AD=AC=AB \cdot \cos A = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2};$$

$$\therefore \text{该函数的解析式为 } y = \frac{2-x}{x}, \text{ 定义域为 } 2 - \sqrt{2} < x < \sqrt{2};$$

(3) 取线段 EF 的中点 O, 连接 OC、OD,

$$\because \angle ECF = \angle EDF = 90^\circ,$$

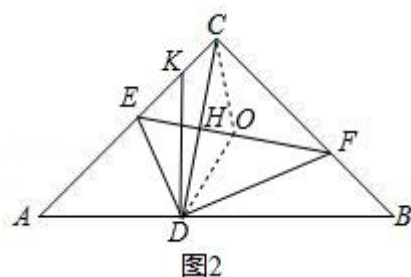
$$\therefore OC = OD = \frac{1}{2}EF.$$

设 EF 与 CD 交点为 H, 根据轴对称的性质可得 $EF \perp CD$, 且 $CH = DH = \frac{1}{2}CD$.

$$\therefore \frac{CD}{EF} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \therefore \sin \angle HOC = \frac{CH}{CO} = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\therefore \angle HOC = 60^\circ$$

①若点 K 在线段 AC 上, 如图 2,



$$\therefore CO = \frac{1}{2}EF = OF,$$

$$\therefore \angle OCF = \angle OFC = \frac{1}{2} \angle HOC = 30^\circ,$$

$$\therefore y = \cot 30^\circ = \sqrt{3},$$

$$\therefore \frac{2-x}{x} = \sqrt{3},$$

$$\text{解得: } x = \sqrt{3} - 1;$$

②若点 K 在线段 AC 的延长线上, 如图 3,

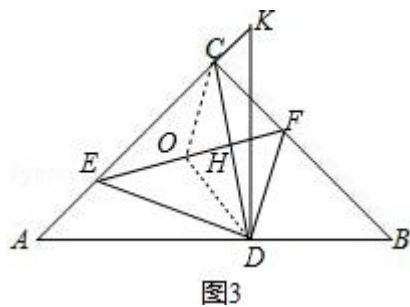


图3

$\therefore OC=OF$, $\angle FOC=60^\circ$,

$\therefore \triangle OFC$ 是等边三角形,

$\therefore \angle OFC=60^\circ$,

$\therefore y=\cot 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore \frac{2-x}{x}=\frac{\sqrt{3}}{3}$,

解得: $x=3-\sqrt{3}$;

综上所述: x 的值为 $\sqrt{3}-1$ 或 $3-\sqrt{3}$.

【点评】 本题主要考查了相似三角形的判定与性质、等腰三角形的判定与性质、等边三角形的判定与性质、锐角三角函数的定义、特殊角的三角函数值、直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半等知识, 在解决本题的过程中还用到了临界值法、分类讨论的思想, 而运用 (1) 中的结论则是解决第 (2) 小题的关键, 取 EF 的中点 O , 将 $\frac{CD}{EF}$ 转化为 $\frac{CH}{CO}$ 则是解决第 (3) 小题的关键.