

2017 年上海市闵行区中考数学二模试卷

一、选择题（本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

1. (4 分) 下列计算正确的是 ()

- A. $(a^2)^3 = a^5$ B. $a^2 \cdot a^3 = a^6$
C. $a^5 \div a^3 = a^2$ D. $(a+2a)^2 = 4a^2$

2. (4 分) 下列二次根式中，与 $\sqrt{2}$ 是同类二次根式的是 ()

- A. $\sqrt{\frac{1}{2}}$ B. $\sqrt{4}$ C. $\sqrt{12}$ D. $\sqrt{24}$

3. (4 分) 已知 $a > b$ ，且 c 为非零实数，那么下列结论一定正确的是 ()

- A. $ac < bc$ B. $ac^2 < bc^2$ C. $ac > bc$ D. $ac^2 > bc^2$

4. (4 分) 某居民小区开展节约用水活动，3 月份各户用水量比 2 月份有所下降，

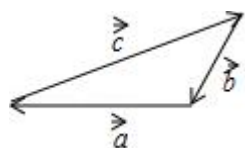
不同节水量的户数统计如下表所示：

节水量 (立方米)	1	2	3
户数	20	120	60

那么 3 月份平均每户节水量是 ()

- A. 1.9 立方米 B. 2.2 立方米
C. 33.33 立方米 D. 66.67 立方米

5. (4 分) 如图，已知向量 $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ ，那么下列结论正确的是 ()



- A. $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$ B. $\vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$ C. $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b}$ D. $\vec{a} + \vec{c} = -\vec{b}$

6. (4 分) 下列关于圆的切线的说法正确的是 ()

- A. 垂直于圆的半径的直线是圆的切线
B. 与圆只有一个公共点的射线是圆的切线

C. 经过半径的一端且垂直于半径的直线是圆的切线

D. 如果圆心到一条直线的距离等于半径长, 那么这条直线是圆的切线

二、填空题 (本大题共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分)

7. (4 分) $|2 - \sqrt{3}| =$ _____.

8. (4 分) 在实数范围内分解因式 $a^2 - 12 =$ _____.

9. (4 分) 函数 $y = \sqrt{2x-1}$ 的定义域是_____.

10. (4 分) 方程 $\sqrt{4-3x} = 1$ 的解是_____.

11. (4 分) 如果关于 x 的方程 $x^2 - 2(m+3)x + m^2 = 0$ 有两个不相等的实数根, 那么 m 的取值范围是_____.

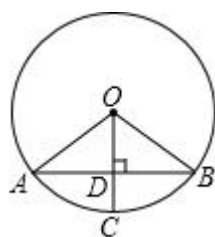
12. (4 分) 将抛物线 $y = x^2 + x$ 向下平移 2 个单位, 所得抛物线的表达式是_____.

13. (4 分) 将分别写有“创建”、“文明”、“城市”的三张大小、质地相同的卡片随机排列, 那么恰好排列成“创建文明城市”的概率是_____.

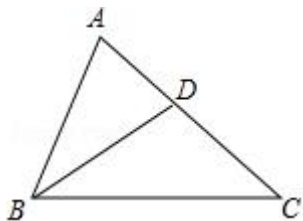
14. (4 分) 某校随机抽取 80 名同学进行关于“创全”的调查问卷, 通过调查发现其中 76 人对“创全”了解的比较全面, 由此可以估计全校的 1500 名同学中, 对于“创全”了解的比较全面的约有_____人.

15. (4 分) 在梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, E, F 分别是边 AB, CD 的中点, 如果 $AD=6, EF=10$, 那么 $BC=$ _____.

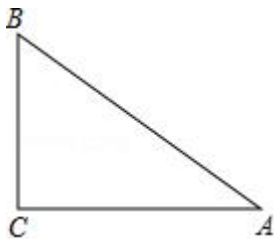
16. (4 分) 如图, 已知在 $\odot O$ 中, 半径 OC 垂直于弦 AB , 垂足为点 D , 如果 $OC=13, AB=24$, 那么 $OD=$ _____.



17. (4分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点D在边AC上, $\angle ABD = \angle ACB$, 如果 $S_{\triangle ABD} = 4$, $S_{\triangle BCD} = 5$, $CD = 5$, 那么 $AB =$ _____米.



18. (4分) 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$, $BC = 6$, 点D, E分别在边AB, AC上, 将 $\triangle ADE$ 沿直线DE翻折, 点A的对应点在边AB上, 联结 $A'C$, 如果 $A'C = A'A$, 那么 $BD =$ _____.



三、解答题 (本大题共7小题, 共78分)

19. (10分) 计算: $\sqrt{18} - \frac{1}{9^2} + \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} - 4\sqrt{\frac{1}{8}}$.

20. (10分) 解方程:
$$\begin{cases} y - 2x = 6 \\ 4x^2 + 4xy + y^2 = 4 \end{cases}$$

21. (10分) 在直角坐标系 xOy 中, 函数 $y = \frac{12}{x}$ ($x > 0$) 的图象上点A的纵坐标是横坐标的3倍.

(1) 求点A的坐标;

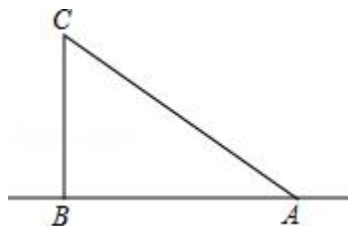
(2) 设一次函数 $y = kx + b$ ($b \neq 0$) 的图象经过点A, 且与y轴相交于点B, 如果 $OA = AB$, 求这个一次函数的解析式.

22. (10分) 小明与班级数学兴趣小组的同学在学校操场上测得旗杆BC在地面上的影长AB为12米, 同一时刻, 测得小明在地面的影长为2.4米, 小明的

身高为 1.6 米.

(1) 求旗杆 BC 的高度;

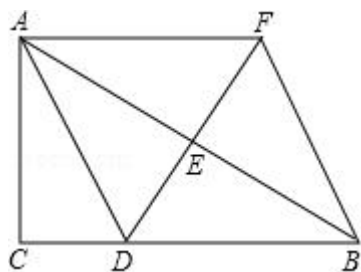
(2) 兴趣小组活动一段时间后, 小明站在 A, B 两点之间的 D 处 (A, D, B 三点在一条直线上), 测得旗杆 BC 的顶端 C 的仰角为 α , 且 $\tan \alpha = 0.8$, 求此时小明与旗杆之间的距离.



23. (12 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 点 D 为边 BC 上一点, 点 E 为边 AB 的中点, 过点 A 作 $AF \parallel BC$, 交 DE 的延长线于点 F, 联结 BF.

(1) 求证: 四边形 ADBF 是平行四边形;

(2) 当 $\angle ADF = \angle BDF$ 时, 求证: $BD \cdot BC = 2BE^2$.

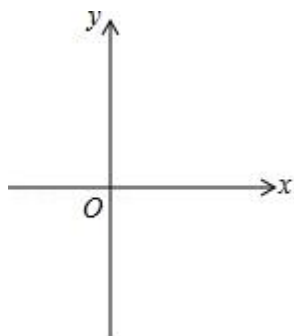


24. (12 分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = x^2 - (1 - m)x + 3m$ 经过点 A $(-1, 0)$, 且与 y 轴相交于点 B.

(1) 求这条抛物线的表达式及点 B 的坐标;

(2) 设点 C 是所求抛物线上一点, 线段 BC 与 x 轴正半轴相交于点 D, 如果 $\frac{BD}{CD} = \frac{3}{5}$, 求点 C 的坐标;

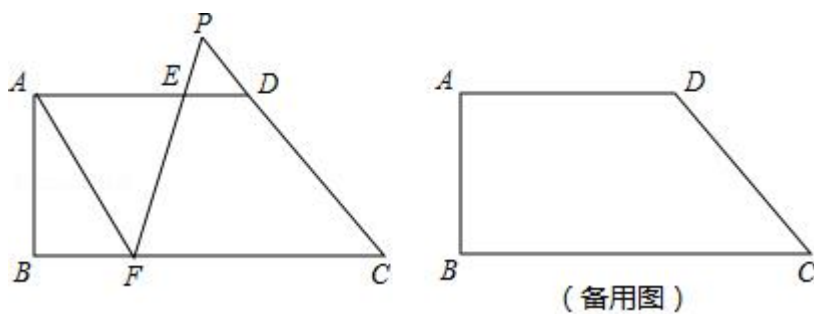
(3) 在 (2) 条件下, 联结 AC, 求 $\angle ABC$ 的度数.



25. (14 分) 如图, 在梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $\angle B = 90^\circ$, $AB = 4$, $BC = 9$, $AD = 6$,

点 E , F 分别在边 AD , BC 上, 且 $BF = 2DE$, 联结 FE , FE 的延长线于 CD 的延长线相交于点 P , 设 $DE = x$, $\frac{PE}{EF} = y$.

- (1) 求 y 关于 x 的函数解析式, 并写出函数的定义域;
- (2) 当以 ED 为半径的 $\odot E$ 与以 FB 为半径的 $\odot F$ 外切时, 求 x 的值;
- (3) 当 $\triangle AEF \sim \triangle PED$ 时, 求 x 的值.



2017 年上海市闵行区中考数学二模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

1. (4 分) 下列计算正确的是 ()

A. $(a^2)^3 = a^5$

B. $a^2 \cdot a^3 = a^6$

C. $a^5 \div a^3 = a^2$

D. $(a+2a)^2 = 4a^2$

【考点】4I：整式的混合运算.

【分析】A、根据幂的乘方，底数不变，指数相乘的法则进行计算；

B、根据同底数幂的乘法法则进行计算；

C、根据同底数幂的除法法则进行计算；

D、先合并同类项，再根据积的乘方法则进行计算.

【解答】解：A、 $(a^2)^3 = a^6$ ，所以此选项不正确；

B、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，所以此选项不正确；

C、 $a^5 \div a^3 = a^2$ ，所以此选项正确；

D、 $(a+2a)^2 = (3a)^2 = 9a^2$ ，所以此选项不正确；

故选：C.

【点评】本题考查了同底数幂的乘、除法，积的乘方，幂的乘方，熟练掌握运算法则是解题的关键.

2. (4 分) 下列二次根式中，与 $\sqrt{2}$ 是同类二次根式的是 ()

A. $\sqrt{\frac{1}{2}}$

B. $\sqrt{4}$

C. $\sqrt{12}$

D. $\sqrt{24}$

【考点】77：同类二次根式.

【分析】根据同类二次根式的意义，可得答案.

【解答】解： $\sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 与 $\sqrt{2}$ 是同类二次根式，故 A 符合题意；

B、 $\sqrt{4}=2$ ，故 B 不符合题意；

C、 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ ，故 C 不符合题意；

D、 $\sqrt{24}=2\sqrt{6}$ 故 D 不符合题意；

故选：A.

【点评】此题主要考查了同类二次根式的定义，即：二次根式化成最简二次根式后，被开方数相同的二次根式叫做同类二次根式.

3. (4 分) 已知 $a > b$ ，且 c 为非零实数，那么下列结论一定正确的是 ()

A. $ac < bc$ B. $ac^2 < bc^2$ C. $ac > bc$ D. $ac^2 > bc^2$

【考点】C2: 不等式的性质.

【分析】根据不等式的性质，可得答案.

【解答】解：A、 $c < 0$ 时， $ac < bc$ ，故 A 不符合题意；

B、 $c^2 > 0$ ， $\therefore ac^2 > bc^2$ ，故 B 不符合题意；

C、 $c < 0$ 时， $ac < bc$ ，故 C 不符合题意；

D、 $c^2 > 0$ ， $\therefore ac^2 > bc^2$ ，故 D 符合题意；

故选：D.

【点评】本题考查了不等式的性质，熟记不等式的性质并根据不等式的性质求解是解题关键.

4. (4 分) 某居民小区开展节约用水活动，3 月份各户用水量比 2 月份有所下降，

不同节水量的户数统计如下表所示：

节水量 (立方米)	1	2	3
户数	20	120	60

那么 3 月份平均每户节水量是 ()

A. 1.9 立方米

B. 2.2 立方米

C. 33.33 立方米

D. 66.67 立方米

【考点】W2: 加权平均数.

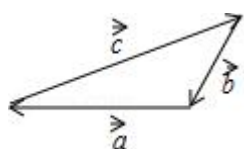
【分析】直接利用加权平均数的计算公式计算即可确定正确的选项.

【解答】解: 平均节水量 $= \frac{20+120 \times 2+60 \times 3}{20+120+60} = 2.2$ 立方米,

故选: B.

【点评】此题考查了加权平均数的计算方法, 牢记加权平均数的计算公式是解答本题的关键, 难度不大.

5. (4 分) 如图, 已知向量 $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, 那么下列结论正确的是 ()



A. $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$

B. $\vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$

C. $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b}$

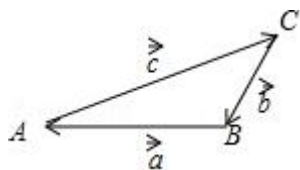
D. $\vec{a} + \vec{c} = -\vec{b}$

【考点】LM: *平面向量.

【分析】首先观察图形, 然后由平面向量的三角形法则, 可得 $\vec{a} + \vec{b} = -\vec{c}$ 或 $\vec{a} + \vec{c} = -\vec{b}$ 或 $\vec{b} + \vec{c} = -\vec{a}$. 继而求得答案.

【解答】解: 如图所示, $\vec{a} + \vec{b} = -\vec{c}$ 或 $\vec{a} + \vec{c} = -\vec{b}$ 或 $\vec{b} + \vec{c} = -\vec{a}$. 故 D 选项符合题意.

故选: D.



【点评】此题考查了平面向量的知识. 注意掌握三角形法则的应用.

6. (4 分) 下列关于圆的切线的说法正确的是 ()

A. 垂直于圆的半径的直线是圆的切线

B. 与圆只有一个公共点的射线是圆的切线

C. 经过半径的一端且垂直于半径的直线是圆的切线

D. 如果圆心到一条直线的距离等于半径长, 那么这条直线是圆的切线

【考点】ME: 切线的判定与性质.

【分析】根据切线的判定和性质定理进行判断即可.

【解答】解: A、经过半径的外端点且垂直于半径的直线是圆的切线, 故原命题错误;

B、与圆只有一个公共点的直线是圆的切线, 故原命题错误;

C、经过半径的外端点且垂直于半径的直线是圆的切线, 故原命题错误;

D、如果圆心到一条直线的距离等于半径长, 那么这条直线是圆的切线, 正确.

故选: D.

【点评】本题考查了切线的判定和性质定理熟练掌握切线的判定和性质定理是解题的关键.

二、填空题 (本大题共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分)

7. (4 分) $|2 - \sqrt{3}| = \underline{2 - \sqrt{3}}$.

【考点】15: 绝对值; 28: 实数的性质.

【专题】11: 计算题.

【分析】判断 2 和 $\sqrt{3}$ 的大小, 再去绝对值符号即可.

【解答】解: $|2 - \sqrt{3}| = 2 - \sqrt{3}$.

故答案为: $2 - \sqrt{3}$.

【点评】本题考查了实数的性质, 绝对值的应用, 再判断 $2 - \sqrt{3}$ 的正负是解此题的关键.

8. (4 分) 在实数范围内分解因式 $a^2 - 12 = \underline{(a+2\sqrt{3})(a-2\sqrt{3})}$.

【考点】58: 实数范围内分解因式.

【分析】直接利用平方差公式分解因式. 平方差公式: $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$.

【解答】解： $a^2 - 12 = a^2 - (2\sqrt{3})^2$,

$$= (a + 2\sqrt{3})(a - 2\sqrt{3});$$

故答案为： $(a + 2\sqrt{3})(a - 2\sqrt{3})$.

【点评】 本题考查平方差公式分解因式，把 12 写成 $(2\sqrt{3})^2$ 是利用平方差公式的关键.

9. (4 分) 函数 $y = \sqrt{2x-1}$ 的定义域是 $x \geq \frac{1}{2}$.

【考点】 E4: 函数自变量的取值范围.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 根据二次根式的性质的意义，被开方数大于或等于 0，可以求出 x 的范围.

【解答】 解：根据题意得： $2x - 1 \geq 0$,

解得： $x \geq \frac{1}{2}$.

故答案为 $x \geq \frac{1}{2}$.

【点评】 本题考查了函数自变量的取值范围问题，函数自变量的范围一般从三个方面考虑：

- (1) 当函数表达式是整式时，自变量可取全体实数；
- (2) 当函数表达式是分式时，考虑分式的分母不能为 0；
- (3) 当函数表达式是二次根式时，被开方数非负.

10. (4 分) 方程 $\sqrt{4-3x}=1$ 的解是 $x=1$.

【考点】 AG: 无理方程.

【分析】 两边平方，即可得出一个一元一次方程，求出方程的解即可.

【解答】 解： $\sqrt{4-3x}=1$,

两边平方得： $4 - 3x = 1$,

解得： $x=1$,

经检验 $x=1$ 是原方程的解,

故答案为: $x=1$.

【点评】 本题考查了解无理方程, 能把无理方程变成有理方程是解此题的关键.

11. (4 分) 如果关于 x 的方程 $x^2 - 2(m+3)x + m^2 = 0$ 有两个不相等的实数根, 那么 m 的取值范围是 $m > -\frac{3}{2}$.

【考点】 AA: 根的判别式.

【分析】 由方程有两个不相等的实数根结合根的判别式即可得出 $\Delta = 24m + 36 > 0$, 解之即可得出 m 的取值范围.

【解答】 解: $\because$ 关于 x 的方程 $x^2 - 2(m+3)x + m^2 = 0$ 有两个不相等的实数根,

$\therefore \Delta = [-2(m+3)]^2 - 4m^2 = 24m + 36 > 0$,

解得: $m > -\frac{3}{2}$.

故答案为: $m > -\frac{3}{2}$.

【点评】 本题考查了根的判别式, 熟练掌握“当 $\Delta > 0$ 时, 方程有两个不相等的实数根”是解题的关键.

12. (4 分) 将抛物线 $y = x^2 + x$ 向下平移 2 个单位, 所得抛物线的表达式是 $y = x^2 + x - 2$.

【考点】 H6: 二次函数图象与几何变换.

【分析】 根据向下平移, 纵坐标要减去 2, 即可得到答案.

【解答】 解: $\because$ 抛物线 $y = x^2 + x$ 向下平移 2 个单位,

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y = x^2 + x - 2$,

故答案为 $y = x^2 + x - 2$.

【点评】 本题考查了二次函数的图象与几何变换, 向下平移 $|a|$ 个单位长度纵坐标

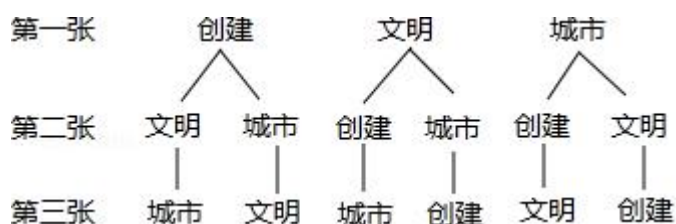
要减 $|a|$.

13. (4 分) 将分别写有“创建”、“文明”、“城市”的三张大小、质地相同的卡片随机排列, 那么恰好排列成“创建文明城市”的概率是 $\frac{1}{6}$.

【考点】X6: 列表法与树状图法.

【分析】根据题意画出三张卡片排列的所有等可能结果, 再由树状图确定恰好排列成“创建文明城市”的结果数, 依据概率公式可得答案.

【解答】解: 根据题意, 画树状图如下:



由树状图可知, 共有 6 种等可能排列的方式, 其中恰好排列成“创建文明城市”的只有 1 种,

$\therefore$ 恰好排列成“创建文明城市”的概率是 $\frac{1}{6}$,

故答案为: $\frac{1}{6}$.

【点评】本题考查了列表法与树状图法: 先利用列表法或树状图法列举出所有可能的结果求出 n , 再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m , 求出概率.

14. (4 分) 某校随机抽取 80 名同学进行关于“创全”的调查问卷, 通过调查发现其中 76 人对“创全”了解的比较全面, 由此可以估计全校的 1500 名同学中, 对于“创全”了解的比较全面的约有 1425 人.

【考点】V5: 用样本估计总体.

【分析】首先计算调查的 80 人中了解的比较全面的所占的百分比, 再进一步估算全校 1500 名学生中了解的比较全面的人数即可.

【解答】解: 根据题意知, 全校的 1500 名同学中, 对于“创全”了解的比较全面

的约有 $\frac{76}{80} \times 1500 = 1425$ (人),

故答案为: 1425.

【点评】 本题主要考查样本估计总体, 从一个总体得到一个包含大量数据的样本, 我们很难从一个个数字中直接看出样本所包含的信息. 这时, 我们用频率分布直方图来表示相应样本的频率分布, 从而去估计总体的分布情况.

15. (4 分) 在梯形 ABCD 中, $AD \parallel BC$, E, F 分别是边 AB, CD 的中点, 如果 $AD=6$, $EF=10$, 那么 $BC=$ 14.

【考点】 LL: 梯形中位线定理.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 根据梯形中位线定理得到 $EF = \frac{1}{2}(AD+BC)$, 然后把 $AD=6$, $EF=10$ 代入可求出 BC 的长.

【解答】 解: $\because$ E, F 分别是边 AB, CD 的中点,

$\therefore$ EF 为梯形 ABCD 的中位线,

$$\therefore EF = \frac{1}{2}(AD+BC),$$

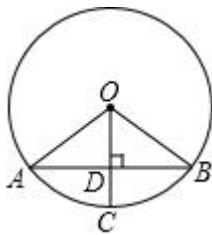
$$\text{即 } 10 = \frac{1}{2}(6+BC),$$

$$\therefore BC = 14.$$

故答案为 14.

【点评】 本题考查了梯形中位线定理: 梯形的中位线平行于两底, 并且等于两底和的一半.

16. (4 分) 如图, 已知在 $\odot O$ 中, 半径 OC 垂直于弦 AB, 垂足为点 D, 如果 $OC=13$, $AB=24$, 那么 $OD=$ 5.



【考点】 KQ: 勾股定理; M2: 垂径定理.

【分析】 根据垂径定理求出 AD 的长, 再根据勾股定理求出 OD 的长即可.

【解答】 解: $\because OC \perp AB$, $AB=24$,

$$\therefore AD = \frac{1}{2}AB = 12,$$

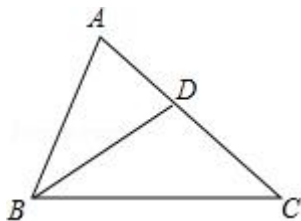
在 $Rt\triangle AOD$ 中, $OD = \sqrt{OA^2 - AD^2} = 5$.

故答案为: 5.

【点评】 本题考查的是垂径定理, 勾股定理, 熟练掌握垂径定理是解答此题的关键.

17. (4 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 在边 AC 上, $\angle ABD = \angle ACB$, 如果 $S_{\triangle ABD} = 4$,

$S_{\triangle BCD} = 5$, $CD = 5$, 那么 $AB = \underline{6}$ 米.



【考点】 S9: 相似三角形的判定与性质.

【分析】 由已知先证 $\triangle ABC \sim \triangle ADB$, 再根据相似三角形的性质, 相似三角形的对应边成比例, 即可求出 AB 的值.

【解答】 解: $\because \angle A = \angle A$,

$$\angle ABD = \angle C,$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADB,$$

$$\therefore \frac{AB}{AC} = \frac{AD}{AB} = \sqrt{\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ABC}}} = \frac{2}{3},$$

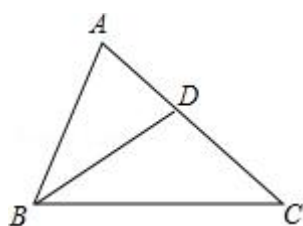
$$\therefore AB = \frac{2}{3}AC, \quad AD = \frac{2}{3}AB,$$

$$\therefore AD = \frac{4}{9}AC,$$

$$\therefore CD = 5,$$

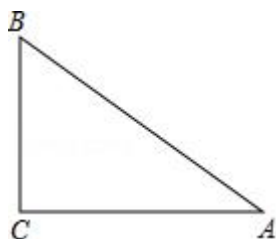
$$\therefore AC = 9,$$

$$\therefore AB = 6.$$



【点评】 本题考查相似三角形的判定和性质. 识别两三角形相似, 除了要掌握定义外, 还要注意正确找出两三角形的对应边、对应角, 可利用数形结合思想根据图形提供的数据计算对应角的度数、对应边的值.

18. (4分) 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$, $BC = 6$, 点 D , E 分别在边 AB , AC 上, 将 $\triangle ADE$ 沿直线 DE 翻折, 点 A 的对应点在边 AB 上, 联结 $A'C$, 如果 $A'C = A'A$, 那么 $BD = \frac{15}{2}$.



【考点】 KQ: 勾股定理; PB: 翻折变换 (折叠问题).

【分析】 根据勾股定理得到 $AB = 10$, 根据等腰三角形的性质得到 $\angle A = \angle A'CA$, 根据余角的性质得到 $\angle B = \angle BCA'$, 得到 $AA' = A'B = \frac{1}{2}AB = 5$, 根据折叠的性质得到 $A'D = AD = \frac{5}{2}$, 于是得出结论.

【解答】解：∵在 Rt△ABC 中，∠C=90°，AC=8，BC=6，

$$\therefore AB=10,$$

$$\therefore A'C=A'A,$$

$$\therefore \angle A=\angle A'CA,$$

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

$$\therefore \angle B+\angle A=\angle BCA'+\angle A'CA=90^\circ,$$

$$\therefore \angle B=\angle BCA',$$

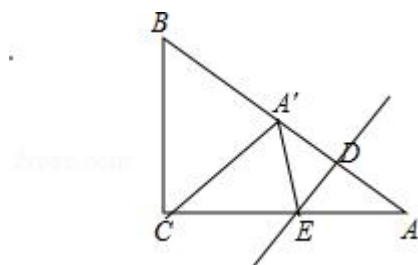
$$\therefore AA'=A'B=\frac{1}{2}AB=5,$$

∴将△ADE 沿直线 DE 翻折，

$$\therefore A'D=AD=\frac{5}{2},$$

$$\therefore BD=A'B+A'D=\frac{15}{2},$$

故答案为： $\frac{15}{2}$.



【点评】 本题考查了翻折变换的性质、线段垂直平分线的性质、勾股定理、等腰三角形的性质；本题有一定难度.

三、解答题（本大题共 7 小题，共 78 分）

19. (10 分) 计算： $\sqrt{18}-\frac{1}{9^2}+\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}-4\sqrt{\frac{1}{8}}$.

【考点】 2C：实数的运算；2F：分数指数幂.

【专题】 11：计算题.

【分析】 首先计算乘方和开方，然后计算乘法，最后从左向右依次计算，求出算

式的值是多少即可.

【解答】 解: $\sqrt{18} - 9^{\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}} - 4\sqrt{\frac{1}{8}}$
 $= 3\sqrt{2} - 3 + 3 - 2\sqrt{2} - \sqrt{2}$
 $= 0$

【点评】 此题主要考查了实数的运算, 分数指数幂的运算方法, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: 在进行实数运算时, 和有理数运算一样, 要从高级到低级, 即先算乘方、开方, 再算乘除, 最后算加减, 有括号的要先算括号里面的, 同级运算要按照从左到右的顺序进行. 另外, 有理数的运算律在实数范围内仍然适用.

20. (10 分) 解方程: $\begin{cases} y-2x=6 \\ 4x^2+4xy+y^2=4 \end{cases}$.

【考点】 AF: 高次方程.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 首先把原来的方程组化成二元一次方程组, 然后应用加减法, 求出方程组的解是多少即可.

【解答】 解: $\therefore \begin{cases} y-2x=6 \\ 4x^2+4xy+y^2=4 \end{cases}$
 $\therefore \begin{cases} y-2x=6 \\ 2x+y=2 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} y-2x=6 \\ 2x+y=-2 \end{cases}$
解得 $\begin{cases} x=-1 \\ y=4 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x=-2 \\ y=2 \end{cases}$.

【点评】 此题主要考查了高次方程的求解方法, 要熟练掌握, 注意解高次方程一般要降次, 即把它转化成二次方程或一次方程.

21. (10 分) 在直角坐标系 xOy 中, 函数 $y = \frac{12}{x}$ ($x > 0$) 的图象上点 A 的纵坐标是横坐标的 3 倍.

(1) 求点 A 的坐标;

(2) 设一次函数 $y = kx + b$ ($b \neq 0$) 的图象经过点 A, 且与 y 轴相交于点 B, 如果

OA=AB, 求这个一次函数的解析式.

【考点】 G8: 反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】 (1) 根据 A 点位置及坐标特点, 代入反比例函数解析式解方程即可求出 A 的坐标;

(2) 设点 B 的坐标为 (0, m), 根据 OA=AB 列出关于 m 的方程, 解方程求出 B 点坐标, 进而求出解析式即可.

【解答】 解: (1) 由题意, 设点 A 的坐标为 (a, 3a), $a > 0$,

$\therefore$ 点 A 在反比例函数 $y = \frac{12}{x}$ ($x > 0$) 的图象上, 得: $3a = \frac{12}{a}$,

解得 $a_1 = 2$, $a_2 = -2$,

经检验 $a_1 = 2$, $a_2 = -2$ 是原方程的根, 但 $a_2 = -2$ 不符合题意, 舍去,

$\therefore$ 点 A 的坐标为 (2, 6);

(2) 设点 B 的坐标为 (0, m),

$\therefore$ 点 B 在 y 轴上, OA=AB,

$\therefore (6 - m)^2 + 2^2 = 6^2 + 2^2$,

解得 $m = 0$ 或 12,

$\therefore$ 一次函数 $y = kx + b$ 中, $b \neq 0$,

$\therefore m = 0$ 舍去,

$\therefore m = 12$,

$\therefore$ 点 B 的坐标为 (0, 12),

则一次函数的解析式为 $y = kx + 12$, 由于这个一次函数图象过点 A (2, 6),

$\therefore 6 = 2k + 12$,

解得 $k = -3$,

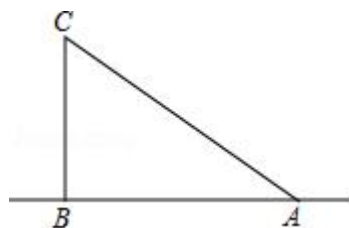
$\therefore$ 所求一次函数的解析式为 $y = -3x + 12$.

【点评】 本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征，待定系数求函数解析式，试题的特色和亮点：注重基础和计算能力的考查.

22. (10 分) 小明与班级数学兴趣小组的同学在学校操场上测得旗杆 BC 在地面上的影长 AB 为 12 米，同一时刻，测得小明在地面的影长为 2.4 米，小明的身高为 1.6 米.

(1) 求旗杆 BC 的高度;

(2) 兴趣小组活动一段时间后，小明站在 A, B 两点之间的 D 处 (A, D, B 三点在一条直线上)，测得旗杆 BC 的顶端 C 的仰角为 α ，且 $\tan \alpha = 0.8$ ，求此时小明与旗杆之间的距离.



【考点】 SA：相似三角形的应用；TA：解直角三角形的应用 – 仰角俯角问题.

【分析】 (1) 根据相似三角形的性质可求旗杆 BC 的高度;

(2) 在 $Rt\triangle CFE$ 中利用 $\tan \angle CEF$ 求得 EF 的长，即可得到 BD 的长.

【解答】 解：(1) 依题意有：

$$\frac{AB}{BC} = \frac{2.4}{1.6}, \text{ 即 } \frac{12}{BC} = \frac{2.4}{1.6},$$

解得 $BC = 8$.

故旗杆 BC 的高度是 8 米;

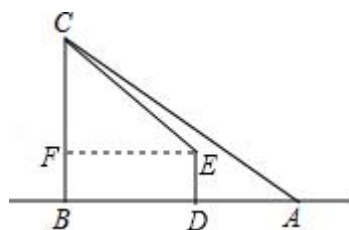
(2) 如图,

在 $\text{Rt}\triangle CFE$ 中, $\tan \angle CEF = \frac{CF}{EF} = \frac{8-1.6}{EF} = 0.8$,

解得 $EF=8$,

则 $BD=8$.

故此时小明与旗杆之间的距离是 8 米.

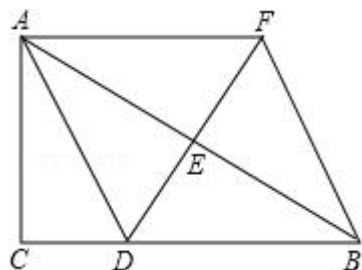


【点评】 此题主要考查了解直角三角形的应用 – 仰角俯角问题, 解题的关键是从题目中整理出直角三角形并正确的利用边角关系求解.

23. (12 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 点 D 为边 BC 上一点, 点 E 为边 AB 的中点, 过点 A 作 $AF \parallel BC$, 交 DE 的延长线于点 F , 联结 BF .

(1) 求证: 四边形 $ADBF$ 是平行四边形;

(2) 当 $\angle ADF = \angle BDF$ 时, 求证: $BD \cdot BC = 2BE^2$.



【考点】 L7: 平行四边形的判定与性质; S9: 相似三角形的判定与性质.

【分析】 (1) 根据平行线的性质得到 $\angle AFE = \angle BDE$, 根据全等三角形的性质得到 $AF = BD$, 于是得到结论;

(2) 根据已知条件得到 $\square ADBF$ 是菱形, 根据菱形的性质得到 $AB \perp DF$, 根据相似三角形的性质即可得到结论.

【解答】 (1) 证明: $\because AF \parallel BC$,

$$\therefore \angle AFE = \angle BDE,$$

$$\text{在 } \triangle AEF \text{ 与 } \triangle BED \text{ 中, } \begin{cases} \angle AFE = \angle BDE \\ \angle AEF = \angle BED, \\ AE = BE \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AEF \cong \triangle BED,$$

$$\therefore AF = BD,$$

$$\therefore AF \parallel BD,$$

$\therefore$ 四边形 ADBF 是平行四边形;

$$(2) \text{ 解: } \because \angle ADF = \angle BDF,$$

$$\therefore \angle ADF = \angle AFD,$$

$$\therefore AD = AF,$$

$$\therefore \square ADBF \text{ 是菱形,}$$

$$\therefore AB \perp DF,$$

$$\therefore \angle C = \angle BED = 90^\circ,$$

$$\because \angle ABC = \angle DBE,$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DBE,$$

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

$$\therefore AB = 2BE,$$

$$\therefore BD \cdot BC = 2BE^2.$$

【点评】 本题考查了相似三角形的判定和性质，平行四边形的判定，菱形的判定和性质，全等三角形的判定和性质，正确的识别图形是解题的关键.

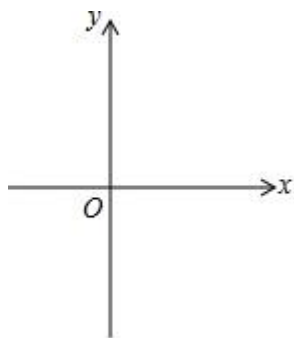
24. (12 分) 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = x^2 - (1 - m)x + 3m$ 经过点 $A(-1, 0)$ ，且与 y 轴相交于点 B .

(1) 求这条抛物线的表达式及点 B 的坐标;

(2) 设点 C 是所求抛物线上一点, 线段 BC 与 x 轴正半轴相交于点 D, 如果 $\frac{BD}{CD} = \frac{3}{5}$,

求点 C 的坐标;

(3) 在 (2) 条件下, 联结 AC, 求 $\angle ABC$ 的度数.



【考点】 SO: 相似形综合题.

【分析】 (1) 把 A (-1, 0) 代入 $y = x^2 - (1 - m)x + 3m$ 得到 $m = -1$, 于是得到结论;

(2) 过 C 作 $CE \perp x$ 轴于 E, 则 $CE \parallel y$ 轴, 根据相似三角形的性质得到 $\frac{OD}{DE} = \frac{3}{5} = \frac{3}{5}$,

得到 $CE = 5$, 把 $y = 5$ 代入 $y = x^2 - 2x - 3$ 即可得到结论;

(3) 解方程 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 得到 $x_1 = -1$, $x_2 = 3$, 根据勾股定理得到 $AC^2 = (4+1)^2 + 5^2 = 50$, $DE = \frac{5}{2}$, $DC = \sqrt{(\frac{5}{2})^2 + 5^2} = \frac{5\sqrt{5}}{2}$, $BC = \sqrt{(5+3)^2 + 4^2} = 4\sqrt{5}$, 根据相似三角形的性质即可得到结论.

【解答】 解: (1) 把 A (-1, 0) 代入 $y = x^2 - (1 - m)x + 3m$ 得: $0 = (-1)^2 + (1 - m) + 3m$,

解得: $m = -1$,

$\therefore$ 抛物线的表达式 $y = x^2 - 2x - 3$, 当 $x = 0$ 时, $y = -3$,

$\therefore$ B 的坐标为 (0, -3);

(2) 过 C 作 $CE \perp x$ 轴于 E, 则 $CE \parallel y$ 轴,

$\therefore \triangle BDO \sim \triangle CDE$,

$$\therefore \frac{BD}{CD} = \frac{BO}{CE} = \frac{OD}{DE}, \text{ 即 } \frac{OD}{DE} = \frac{3}{CE} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore CE=5,$$

把 $y=5$ 代入 $y=x^2-2x-3$ 得: $x_1=-2$ (舍去), $x_2=4$,

$$\therefore C(4, 5);$$

(3) 解方程 $x^2-2x-3=0$ 得: $x_1=-1$, $x_2=3$,

$$\therefore A(-1, 0),$$

$$\therefore B(0, -3), C(4, 5),$$

$$\therefore AC^2 = (4+1)^2 + 5^2 = 50,$$

$$\therefore \frac{OD}{DE} = \frac{3}{5}, OD+DE=4,$$

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

$$\therefore DC = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + 5^2} = \frac{5\sqrt{5}}{2}, BC = \sqrt{(5+3)^2 + 4^2} = 4\sqrt{5},$$

$$\therefore DC \cdot BC = 50,$$

$$\therefore AC^2 = DC \cdot BC,$$

$$\therefore \angle ACD = \angle BCA,$$

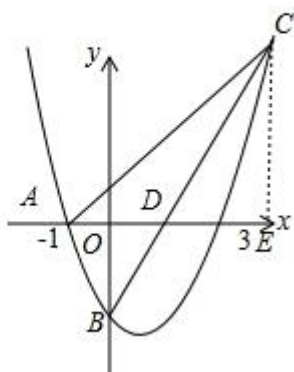
$$\therefore \triangle CDA \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore \angle ABC = \angle CAD,$$

$$\therefore CE=AE=5,$$

$$\therefore \angle CAD = 45^\circ,$$

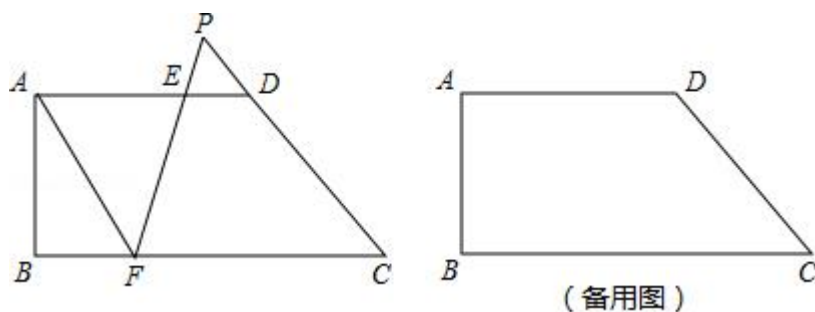
$$\therefore \angle ABC = 45^\circ.$$



【点评】 本题考查了相似三角形的判定和性质，勾股定理，待定系数法确定函数关系式，正确的作出辅助线是解题的关键.

25. (14 分) 如图，在梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle B = 90^\circ$ ， $AB = 4$ ， $BC = 9$ ， $AD = 6$ ，点 E ， F 分别在边 AD ， BC 上，且 $BF = 2DE$ ，联结 FE ， FE 的延长线于 CD 的延长线相交于点 P ，设 $DE = x$ ， $\frac{PE}{EF} = y$.

- (1) 求 y 关于 x 的函数解析式，并写出函数的定义域；
- (2) 当以 ED 为半径的 $\odot E$ 与以 FB 为半径的 $\odot F$ 外切时，求 x 的值；
- (3) 当 $\triangle AEF \sim \triangle PED$ 时，求 x 的值.



【考点】 MR：圆的综合题.

- 【分析】 (1) 根据已知条件得到 $BF = 2x$ ， $CF = 9 - 2x$ ，根据相似三角形的性质即可的结论；
- (2) 根据相切两圆的性质得到 $x + 2x = EF$ ，过 E 作 $EG \perp BC$ 于 G ，根据勾股定理即可得到结论；

(3) ①当 $\angle EAF = \angle EDP$ 时, 有 $\frac{DE}{EA} = \frac{PE}{EF}$, 于是得到结论; ②当 $\angle EFA = \angle EDP$

时, 过 E 作 $EG \parallel PC$ 交 BC 于 G, 根据相似三角形的性质即可得到结论.

【解答】解: (1) $\because BF = 2DE$, $DE = x$,

$$\therefore BF = 2x,$$

$$\therefore BC = 9,$$

$$\therefore CF = 9 - 2x,$$

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore \triangle PDE \sim \triangle PCF,$$

$$\therefore \frac{PE}{PF} = \frac{DE}{CF},$$

$$\therefore \frac{PE}{EF} = y,$$

$$\therefore y = \frac{DE}{CF - DE} = \frac{x}{9 - 3x},$$

$$\therefore y = \frac{x}{9 - 3x} \quad (0 < x < 3);$$

(2) $\because \odot E$ 的半径 $= x$, $\odot F$ 的半径 $= 2x$,

$\therefore$ 以 ED 为半径的 $\odot E$ 与以 FB 为半径的 $\odot F$ 外切,

$$\therefore x + 2x = EF,$$

过 E 作 $EG \perp BC$ 于 G,

$$\therefore EG = AB = 4, \quad FG = 6 - 3x,$$

$$\therefore EF = \sqrt{EG^2 + FG^2} = \sqrt{4^2 + (6 - 3x)^2},$$

$$\therefore x + 2x = \sqrt{4^2 + (6 - 3x)^2},$$

$$\text{解得 } x = \frac{13}{9};$$

(3) 当 $\triangle AEF \sim \triangle PED$ 时,

①当 $\angle EAF = \angle EDP$ 时, 有 $\frac{DE}{EA} = \frac{PE}{EF}$,

$$\text{即 } \frac{x}{6-x} = \frac{x}{9-3x},$$

$$\text{解得: } x = \frac{3}{2};$$

②当 $\angle EFA = \angle EDP$ 时, 过 E 作 $EG \parallel PC$ 交 BC 于 G,

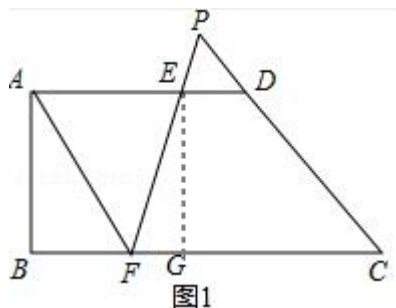
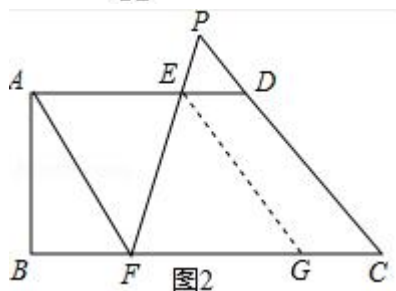
则 $CG = ED = x$, $EG = 9 - 3x$,

$$\therefore \triangle EFA \sim \triangle FGE,$$

$$\therefore \frac{EF}{FG} = \frac{EA}{FE},$$

$$\therefore EF^2 = FG \cdot EA, \text{ 即 } 4^2 + (6 - 3x)^2 = (9 - 3x)(6 - x),$$

$$\therefore x = \frac{9 + \sqrt{129}}{12}.$$



【点评】 本题考查了相似三角形的判定和性质, 平行线的性质, 勾股定理, 正确的作出辅助线是解题的关键.