

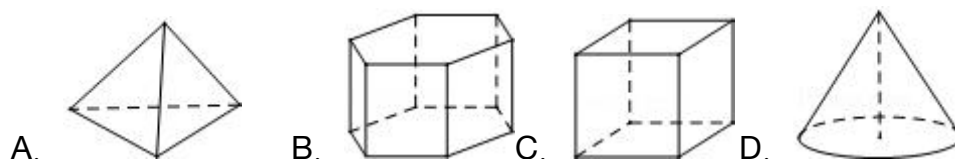
2013 年广东省中考数学试卷

一、选择题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 满分 30 分)

1. (3 分) 2 的相反数是 ()

- A. $-\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. -2 D. 2

2. (3 分) 下列四个几何体中, 俯视图为四边形的是 ()



3. (3 分) 据报道, 2013 年第一季度, 广东省实现地区生产总值约 1260 000 000 000 元, 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.126×10^{12} 元 B. 1.26×10^{12} 元 C. 1.26×10^{11} 元 D. 12.6×10^{11} 元

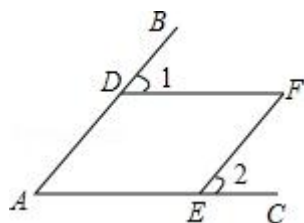
4. (3 分) 已知实数 a 、 b , 若 $a > b$, 则下列结论正确的是 ()

- A. $a - 5 < b - 5$ B. $2 + a < 2 + b$ C. $\frac{a}{3} < \frac{b}{3}$ D. $3a > 3b$

5. (3 分) 数字 1、2、5、3、5、3、3 的中位数是 ()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 5

6. (3 分) 如图, $AC \parallel DF$, $AB \parallel EF$, 点 D、E 分别在 AB、AC 上, 若 $\angle 2 = 50^\circ$, 则 $\angle 1$ 的大小是 ()

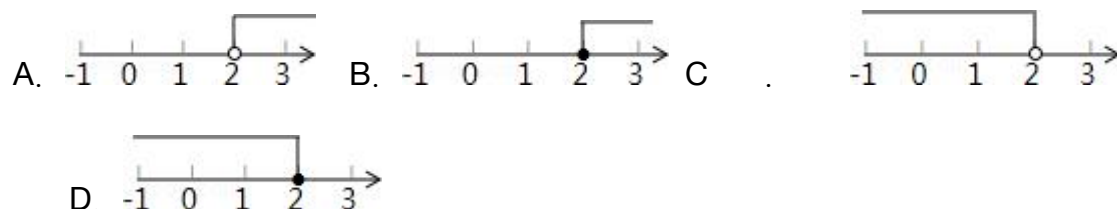


- A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

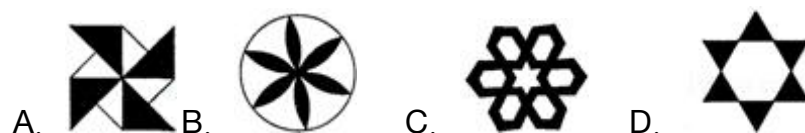
7. (3 分) 下列等式正确的是 ()

A. $(-1)^{-3}=1$ B. $(-4)^0=1$ C. $(-2)^2 \times (-2)^3 = -2^6$ D. $(-5)^4 \div (-5)^2 = -5^2$

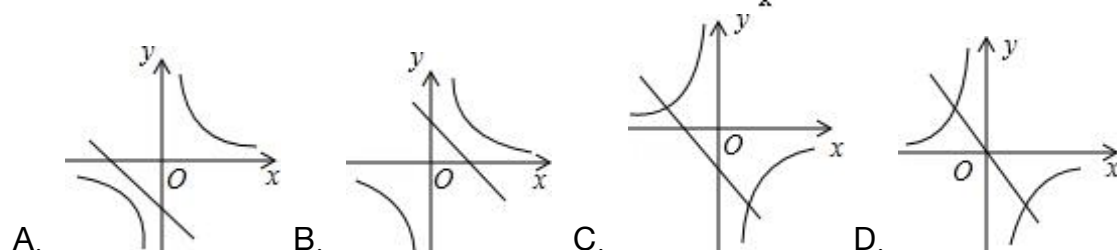
8. (3分) 不等式 $5x - 1 > 2x + 5$ 的解集在数轴上表示正确的是 ()



9. (3分) 下列图形中, 不是轴对称图形的是 ()



10. (3分) 已知 $k_1 < 0 < k_2$, 则函数 $y = k_1x - 1$ 和 $y = \frac{k_2}{x}$ 的图象大致是 ()



二、填空题 (本大题 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分) 请将下列各题的正确答案填写在答题卡相应位置上.

11. (4分) 分解因式: $x^2 - 9 = \underline{\hspace{2cm}}$.

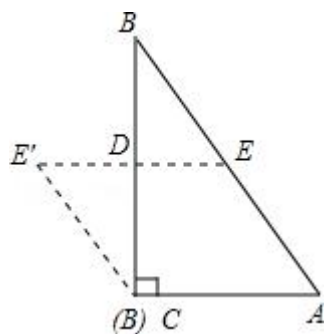
12. (4分) 若实数 a 、 b 满足 $|a+2| + \sqrt{b-4} = 0$, 则 $\frac{a^2}{b} = \underline{\hspace{2cm}}$.

13. (4分) 一个六边形的内角和是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

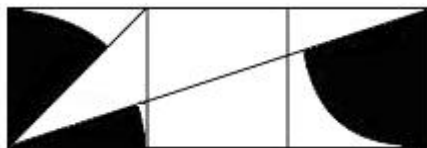
14. (4分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, $AB = 3$, $BC = 4$, 则 $\sin A = \underline{\hspace{2cm}}$.

15. (4分) 如图, 将一张直角三角形纸片 ABC 沿中位线 DE 剪开后, 在平面上将 $\triangle BDE$ 绕着 CB 的中点 D 逆时针旋转 180° , 点 E 到了点 E' 位置, 则四边形

ACE'E 的形状是_____.



16. (4分) 如图, 三个小正方形的边长都为1, 则图中阴影部分面积的和是_____(结果保留 π).



三、解答题 (一) (本大题 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分)

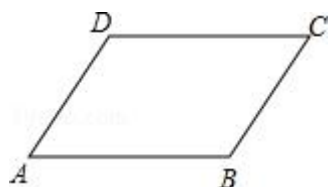
17. (5分) 解方程组 $\begin{cases} x=y+1 \\ 2x+y=8 \end{cases}$.

18. (5分) 从三个代数式: ① $a^2 - 2ab + b^2$, ② $3a - 3b$, ③ $a^2 - b^2$ 中任意选两个代数式构造分式, 然后进行化简, 并求出当 $a=6$, $b=3$ 时该分式的值.

19. (5分) 如图, 已知 $\square ABCD$.

(1) 作图: 延长 BC , 并在 BC 的延长线上截取线段 CE , 使得 $CE=BC$ (用尺规作图法, 保留作图痕迹, 不要求写作法);

(2) 在 (1) 的条件下, 连结 AE , 交 CD 于点 F , 求证: $\triangle AFD \cong \triangle EFC$.



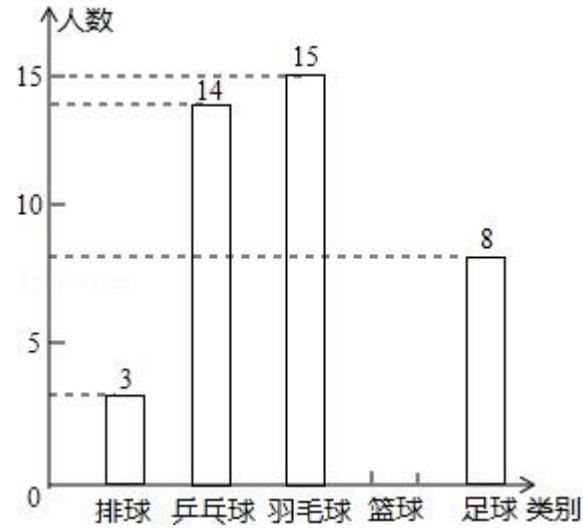
四、解答题 (二) (本大题 3 小题, 每小题 8 分, 共 24 分)

20. (8 分) 某校教导处为了解该校七年级同学对排球、乒乓球、羽毛球、篮球和足球五种球类运动项目的喜爱情况 (每位同学必须且只能选择最喜爱的一项运动项目), 进行了随机抽样调查, 并将调查结果统计后绘制成了如图和所示的不完整统计图表.

- (1) 请你补全下列样本人数分布表和条形统计图 (如图);
- (2) 若七年级学生总人数为 920 人, 请你估计七年级学生喜爱羽毛球运动项目的人数.

样本人数分布表

类别	人数	百分比
排球	3	6%
乒乓球	14	28%
羽毛球	15	
篮球		20%
足球	8	16%
合计		100%



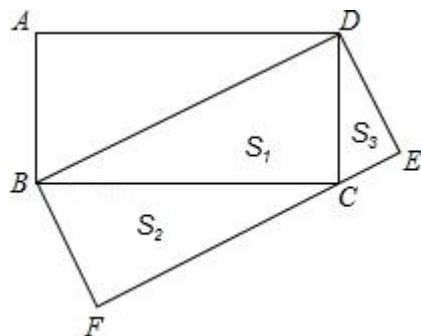
21. (8 分) 雅安地震牵动着全国人民的心, 某单位开展了“一方有难, 八方支援”赈灾捐款活动. 第一天收到捐款 10 000 元, 第三天收到捐款 12 100 元.

- (1) 如果第二天、第三天收到捐款的增长率相同, 求捐款增长率;
- (2) 按照 (1) 中收到捐款的增长率速度, 第四天该单位能收到多少捐款?

22. (8 分) 如图, 矩形 $ABCD$ 中, 以对角线 BD 为一边构造一个矩形 $BDEF$, 使得另一边 EF 过原矩形的顶点 C .

(1) 设 $\text{Rt}\triangle CBD$ 的面积为 S_1 , $\text{Rt}\triangle BFC$ 的面积为 S_2 , $\text{Rt}\triangle DCE$ 的面积为 S_3 , 则 S_1 S_2+S_3 (用“ $>$ ”、“ $=$ ”、“ $<$ ”填空);

(2) 写出如图中的三对相似三角形, 并选择其中一对进行证明.



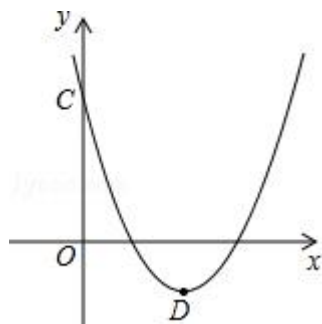
四、解答题 (三) (本大题 3 小题, 每小题 9 分, 共 27 分)

23. (9 分) 已知二次函数 $y=x^2-2mx+m^2-1$.

(1) 当二次函数的图象经过坐标原点 $O(0, 0)$ 时, 求二次函数的解析式;

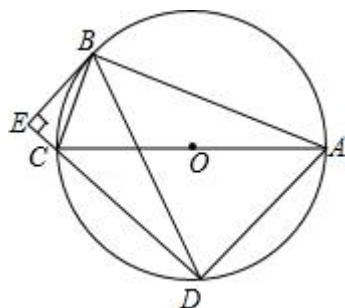
(2) 如图, 当 $m=2$ 时, 该抛物线与 y 轴交于点 C , 顶点为 D , 求 C 、 D 两点的坐标;

(3) 在 (2) 的条件下, x 轴上是否存在一点 P , 使得 $PC+PD$ 最短? 若 P 点存在, 求出 P 点的坐标; 若 P 点不存在, 请说明理由.



24. (9 分) 如图, $\odot O$ 是 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的外接圆, $\angle ABC=90^\circ$, 弦 $BD=BA$, $AB=12$, $BC=5$, $BE \perp DC$ 交 DC 的延长线于点 E .

- (1) 求证: $\angle BCA = \angle BAD$;
- (2) 求 DE 的长;
- (3) 求证: BE 是 $\odot O$ 的切线.



25. (9 分) 有一副直角三角板, 在三角板 ABC 中, $\angle BAC = 90^\circ$, $AB = AC = 6$, 在三角板 DEF 中, $\angle FDE = 90^\circ$, $DF = 4$, $DE = 4\sqrt{3}$. 将这副直角三角板按如图 1 所示位置摆放, 点 B 与点 F 重合, 直角边 BA 与 FD 在同一条直线上. 现固定三角板 ABC , 将三角板 DEF 沿射线 BA 方向平行移动, 当点 F 运动到点 A 时停止运动.

- (1) 如图 2, 当三角板 DEF 运动到点 D 与点 A 重合时, 设 EF 与 BC 交于点 M , 则 $\angle EMC =$ _____ 度;
- (2) 如图 3, 在三角板 DEF 运动过程中, 当 EF 经过点 C 时, 求 FC 的长;
- (3) 在三角板 DEF 运动过程中, 设 $BF = x$, 两块三角板重叠部分的面积为 y , 求 y 与 x 的函数解析式, 并求出对应的 x 取值范围.

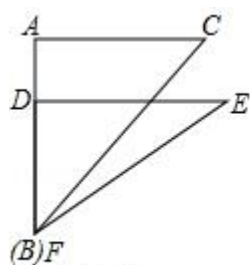


图 (1)

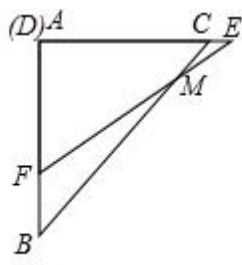


图 (2)

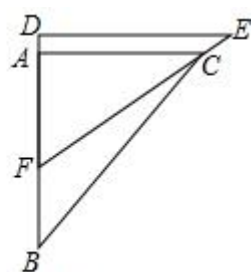


图 (3)

2013 年广东省中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

1. (3 分) (2016•德州) 2 的相反数是 ()

- A. $-\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. -2 D. 2

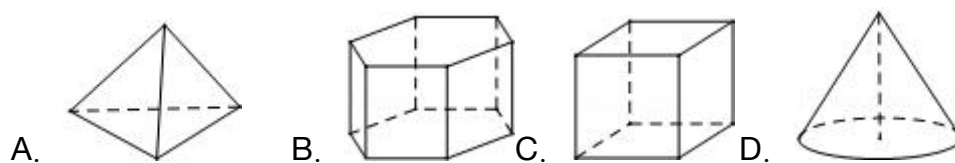
【分析】根据相反数的概念解答即可.

【解答】解：2 的相反数是 -2 ,

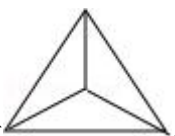
故选：C.

【点评】本题考查了相反数的意义，一个数的相反数就是在这个数前面添上“ $-$ ”号；一个正数的相反数是负数，一个负数的相反数是正数，0 的相反数是 0.

2. (3 分) (2013•广东) 下列四个几何体中，俯视图为四边形的是 ()



【分析】俯视图是从物体上面看，所得到的图形.

【解答】解：A、三棱锥的俯视图是 ，故此选项错误；

B、六棱柱的俯视图是六边形，故此选项错误；

C、正方体俯视图是正方形，故此选项正确；

D、圆锥的俯视图是有圆心的圆，故此选项错误，

故选：C.

【点评】本题考查了几何体的三种视图，掌握定义是关键. 注意所有的看到的棱都应表现在三视图中.

3. (3分) (2013•东莞市) 据报道, 2013 年第一季度, 广东省实现地区生产总值约 1260 000 000 000 元, 用科学记数法表示为 ()

A. 0.126×10^{12} 元 B. 1.26×10^{12} 元 C. 1.26×10^{11} 元 D. 12.6×10^{11} 元

【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值是易错点, 由于 1260 000 000 000 有 13 位, 所以可以确定 $n=13-1=12$.

【解答】解: $1260\ 000\ 000\ 000=1.26 \times 10^{12}$.

故选 B.

【点评】此题考查科学记数法表示较大的数的方法, 准确确定 a 与 n 值是关键.

4. (3分) (2013•东莞市) 已知实数 a 、 b , 若 $a > b$, 则下列结论正确的是 ()

A. $a-5 < b-5$ B. $2+a < 2+b$ C. $\frac{a}{3} < \frac{b}{3}$ D. $3a > 3b$

【分析】以及等式的基本性质即可作出判断.

【解答】解: A、 $a > b$, 则 $a-5 > b-5$, 选项错误;

B、 $a > b$, 则 $2+a > 2+b$, 选项错误;

C、 $a > b$, 则 $\frac{a}{3} > \frac{b}{3}$, 选项错误;

D、正确.

故选 D.

【点评】主要考查了不等式的基本性质. “0”是很特殊的一个数, 因此, 解答不等式的问题时, 应密切关注“0”存在与否, 以防掉进“0”的陷阱. 不等式的基本性质:

(1) 不等式两边加 (或减) 同一个数 (或式子), 不等号的方向不变.

(2) 不等式两边乘 (或除以) 同一个正数, 不等号的方向不变.

(3) 不等式两边乘（或除以）同一个负数，不等号的方向改变.

5. (3分) (2013•东莞市) 数字 1、2、5、3、5、3、3 的中位数是 ()

A. 1 B. 2 C. 3 D. 5

【分析】 将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数；如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数.

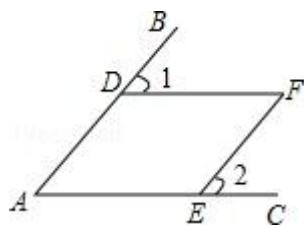
【解答】 解：将数据从大到小排列为：1，2，3，3，3，5，5，

则中位数是 3.

故选：C.

【点评】 本题考查了中位数的知识，属于基础题，掌握中位数的定义及计算方法是关键.

6. (3分) (2013•东莞市) 如图， $AC \parallel DF$ ， $AB \parallel EF$ ，点 D、E 分别在 AB、AC 上，若 $\angle 2 = 50^\circ$ ，则 $\angle 1$ 的大小是 ()



A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

【分析】 由 $AC \parallel DF$ ， $AB \parallel EF$ ，根据两直线平行，同位角相等，即可求得 $\angle 1 = \angle A = \angle 2 = 50^\circ$.

【解答】 解： $\because AB \parallel EF$,

$\therefore \angle A = \angle 2 = 50^\circ$,

$\because AC \parallel DF$,

$$\therefore \angle 1 = \angle A = 50^\circ.$$

故选 C.

【点评】此题考查了平行线的性质. 此题比较简单, 注意掌握两直线平行, 同位角相等定理的应用, 注意掌握数形结合思想的应用.

7. (3 分) (2013•东莞市) 下列等式正确的是 ()

A. $(-1)^{-3}=1$ B. $(-4)^0=1$ C. $(-2)^2 \times (-2)^3 = -2^6$ D. $(-5)^4 \div (-5)^2 = -5^2$

【分析】根据负整数指数幂: $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$ ($a \neq 0$, p 为正整数), 零指数幂: $a^0 = 1$

($a \neq 0$), 同底数幂的乘法法则: 同底数幂相乘, 底数不变, 指数相加. 同底数幂的除法法则: 底数不变, 指数相减分别进行计算, 可得答案.

【解答】解: A、 $(-1)^{-3} = -1$, 故此选项错误;

B、 $(-4)^0 = 1$, 故此选项正确;

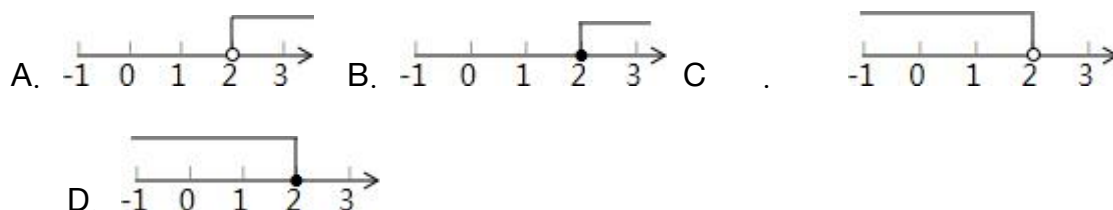
C、 $(-2)^2 \times (-2)^3 = -2^5$, 故此选项错误;

D、 $(-5)^4 \div (-5)^2 = 5^2$, 故此选项错误;

故选: B.

【点评】此题主要考查了负整数指数幂、零指数幂、同底数幂的乘除法, 关键是熟练掌握各运算的计算法则, 不要混淆.

8. (3 分) (2013•广东) 不等式 $5x - 1 > 2x + 5$ 的解集在数轴上表示正确的是 ()



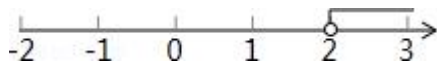
【分析】先求出不等式的解集，再在数轴上表示出来即可．

【解答】解：移项得， $5x - 2x > 5 + 1$ ，

合并同类项得， $3x > 6$ ，

系数化为1得， $x > 2$ ，

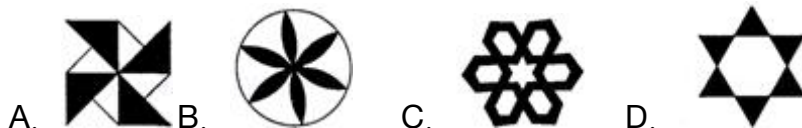
在数轴上表示为：



故选 A.

【点评】本题考查了在数轴上表示不等式的解集，把每个不等式的解集在数轴上表示出来（ $>$ ， $\geq$ 向右画； $<$ ， $\leq$ 向左画），数轴上的点把数轴分成若干段，如果数轴的某一段上面表示解集的线的条数与不等式的个数一样，那么这段就是不等式组的解集．有几个就要几个．在表示解集时“ $\geq$ ”，“ $\leq$ ”要用实心圆点表示；“ $<$ ”，“ $>$ ”要用空心圆点表示．

9. (3分) (2013•广东) 下列图形中，不是轴对称图形的是 ()

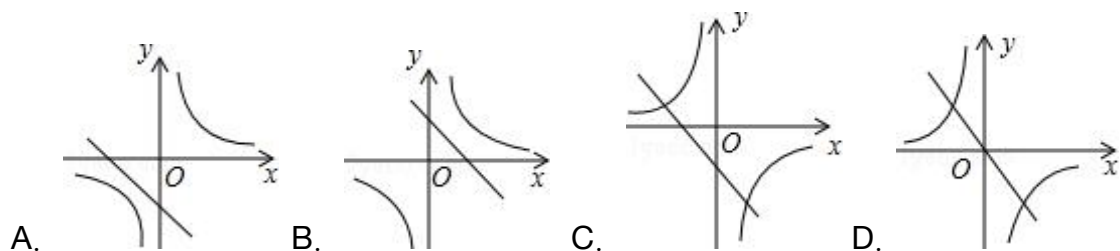


【分析】根据轴对称图形的概念：如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴进行分析即可．

【解答】解：A 是中心对称图形，不是轴对称图形，B、C、D 都是轴对称图形，
故选：A.

【点评】此题主要考查了轴对称图形，关键是正确找出对称轴．

10. (3分) (2013•广东) 已知 $k_1 < 0 < k_2$ ，则函数 $y = k_1x - 1$ 和 $y = \frac{k_2}{x}$ 的图象大致是 ()



【分析】 根据反比例函数的图象性质及正比例函数的图象性质可作出判断.

【解答】 解: $\because k_1 < 0 < k_2, b = -1 < 0$

$\therefore$ 直线过二、三、四象限; 双曲线位于一、三象限.

故选: A.

【点评】 本题主要考查了反比例函数的图象性质和一次函数的图象性质, 要掌握它们的性质才能灵活解题.

二、填空题 (本大题 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分) 请将下列各题的正确答案填写在答题卡相应位置上.

11. (4 分) (2016•镇江) 分解因式: $x^2 - 9 = \underline{(x+3)(x-3)}$.

【分析】 本题中两个平方项的符号相反, 直接运用平方差公式分解因式.

【解答】 解: $x^2 - 9 = (x+3)(x-3)$.

故答案为: $(x+3)(x-3)$.

【点评】 主要考查平方差公式分解因式, 熟记能用平方差公式分解因式的多项式的特征, 即“两项、异号、平方式”是避免错用平方差公式的有效方法.

12. (4 分) (2013•东莞市) 若实数 a 、 b 满足 $|a+2| + \sqrt{b-4} = 0$, 则 $\frac{a^2}{b} = \underline{1}$.

【分析】 根据非负数的性质列出方程求出 a 、 b 的值, 代入所求代数式计算即可.

【解答】 解: 根据题意得: $\begin{cases} a+2=0 \\ b-4=0 \end{cases}$,

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

则原式 $= \frac{4}{4} = 1$.

故答案是：1.

【点评】 本题考查了非负数的性质：几个非负数的和为0时，这几个非负数都为0.

13. (4分) (2013•东莞市) 一个六边形的内角和是 720°.

【分析】 根据多边形内角和公式进行计算即可.

【解答】 解：由内角和公式可得： $(6-2) \times 180^\circ = 720^\circ$.

故答案为：720°.

【点评】 此题主要考查了多边形内角和公式，关键是熟练掌握计算公式： $(n-2) \cdot 180^\circ$ ($n \geq 3$) 且 n 为整数).

14. (4分) (2013•东莞市) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ABC=90^\circ$ ， $AB=3$ ， $BC=4$ ，则 $\sin A = \frac{4}{5}$.

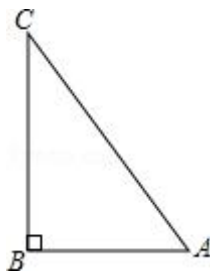
【分析】 首先由勾股定理求得斜边 $AC=5$ ；然后由锐角三角函数的定义知 $\sin A = \frac{\text{对边}}{\text{斜边}}$ ，然后将相关线段的长度代入计算即可.

【解答】 解：∵ 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ABC=90^\circ$ ， $AB=3$ ， $BC=4$ ，

$$\therefore AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = 5 \text{ (勾股定理)}.$$

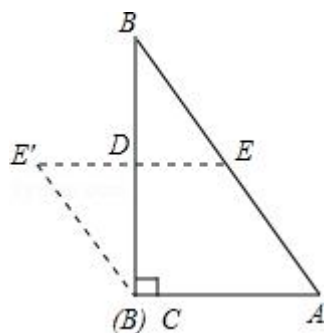
$$\therefore \sin A = \frac{BC}{AC} = \frac{4}{5}.$$

故答案是： $\frac{4}{5}$.



【点评】 本题考查了锐角三角函数定义，勾股定理．本题考查锐角三角函数的定义及运用：在直角三角形中，锐角的正弦为对边比斜边，余弦为邻边比斜边，正切为对边比邻边．

15. (4分) (2013•东莞市) 如图，将一张直角三角形纸片 ABC 沿中位线 DE 剪开后，在平面上将 $\triangle BDE$ 绕着 CB 的中点 D 逆时针旋转 180° ，点 E 到了点 E' 位置，则四边形 $ACE'E$ 的形状是 平行四边形．



【分析】 四边形 $ACE'E$ 的形状是平行四边形；首先根据三角形中位线的性质可得 $DE \parallel AC$ ， $DE = \frac{1}{2}AC$ ，再根据旋转可得 $DE = DE'$ ，然后可根据一组对边平行且相等的四边形是平行四边形进行判定即可．

【解答】 解：四边形 $ACE'E$ 的形状是平行四边形；

$\because DE$ 是 $\triangle ABC$ 的中线，

$\therefore DE \parallel AC$ ， $DE = \frac{1}{2}AC$ ，

$\because$ 将 $\triangle BDE$ 绕着 CB 的中点 D 逆时针旋转 180° ，点 E 到了点 E' 位置，

$\therefore DE = DE'$ ，

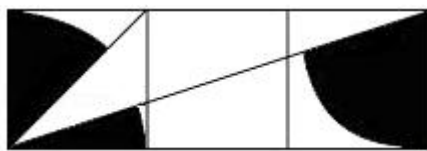
$\therefore EE' = 2DE = AC$ ，

$\therefore$ 四边形 $ACE'E$ 的形状是平行四边形，

故答案为：平行四边形．

【点评】 此题主要考查了图形的剪拼，以及平行四边形的判定，关键是掌握一组对边平行且相等的四边形是平行四边形．

16. (4分) (2015•青海) 如图, 三个小正方形的边长都为 1, 则图中阴影部分面积的和是 $\frac{3\pi}{8}$ (结果保留 π).



【分析】阴影部分可看成是圆心角为 135° , 半径为 1 的扇形.

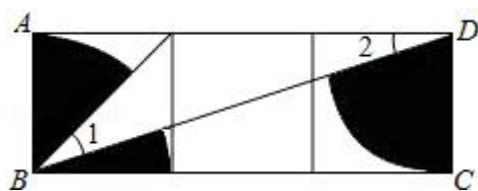
【解答】解: 根据图示知, $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ - 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$,

$\therefore \angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$,

$\therefore$ 图中阴影部分的圆心角的和是 $90^\circ + 90^\circ - \angle 1 - \angle 2 = 135^\circ$,

$\therefore$ 阴影部分的面积应为: $S = \frac{135\pi \times 1^2}{360} = \frac{3\pi}{8}$.

故答案是: $\frac{3\pi}{8}$.



【点评】本题考查学生的观察能力及计算能力. 求不规则的图形的面积, 可以转化为几个规则图形的面积的和或差来求.

三、解答题 (一) (本大题 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分)

17. (5分) (2013•东莞市) 解方程组 $\begin{cases} x=y+1 \\ 2x+y=8 \end{cases}$.

【分析】将方程组中的第一个方程代入第二个方程消去 x 求出 y 的值, 进而求出 x 的值, 即可得到方程组的解.

【解答】解: $\begin{cases} x=y+1 \text{ ①} \\ 2x+y=8 \text{ ②} \end{cases}$,

将①代入②得: $2(y+1) + y = 8$,

去括号得: $2y+2+y=8$,

解得： $y=2$ ，

将 $y=2$ 代入①得： $x=2+1=3$ ，

则方程组的解为 $\begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}$ 。

【点评】 此题考查了解二元一次方程组，利用了消元的思想，消元的方法有：代入消元法与加减消元法。

18. (5 分) (2013•广东) 从三个代数式：① $a^2 - 2ab + b^2$ ，② $3a - 3b$ ，③ $a^2 - b^2$ 中任意选两个代数式构造分式，然后进行化简，并求出当 $a=6$ ， $b=3$ 时该分式的值。

【分析】 选②与③构造出分式，再根据分式混合运算的法则把原式进行化简，把 a 、 b 的值代入进行计算即可。

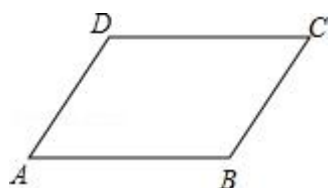
【解答】 解：选②与③构造出分式， $\frac{3a-3b}{a^2-b^2}$ ，
原式 $= \frac{3(a-b)}{(a-b)(a+b)} = \frac{3}{a+b}$ ，
当 $a=6$ ， $b=3$ 时，原式 $= \frac{3}{6+3} = \frac{1}{3}$ 。

【点评】 本题考查的是分式的混合运算，熟知分式混合运算的法则是解答此题的关键。

19. (5 分) (2013•东莞市) 如图，已知 $\square ABCD$ 。

(1) 作图：延长 BC ，并在 BC 的延长线上截取线段 CE ，使得 $CE=BC$ (用尺规作图法，保留作图痕迹，不要求写作法)；

(2) 在 (1) 的条件下，连结 AE ，交 CD 于点 F ，求证： $\triangle AFD \cong \triangle EFC$ 。



【分析】 (1) 根据题目要求画出图形即可；

(2) 首先根据平行四边形的性质可得 $AD \parallel BC$, $AD=BC$, 进而得到 $AD=CE$, $\angle DAF=\angle CEF$, 进而可利用 AAS 证明 $\triangle AFD \cong \triangle EFC$.

【解答】(1) 解: 如图所示:

(2) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

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

$\because BC=CE$,

$\therefore AD=CE$,

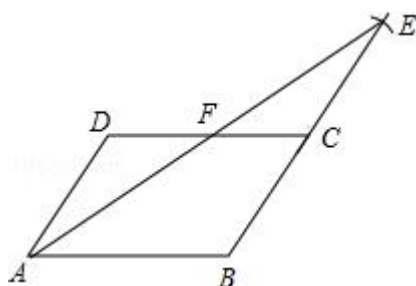
$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle DAF=\angle CEF$,

$\because$ 在 $\triangle AFD$ 和 $\triangle EFC$ 中,

$$\begin{cases} \angle DFA=\angle CFE \\ \angle DAF=\angle CEF, \\ AD=CE \end{cases}$$

$\therefore \triangle AFD \cong \triangle EFC$ (AAS).



【点评】此题主要考查了平行四边形的性质, 以及全等三角形的判定, 关键是正确画出图形, 掌握平行四边形的性质.

四、解答题 (二) (本大题 3 小题, 每小题 8 分, 共 24 分)

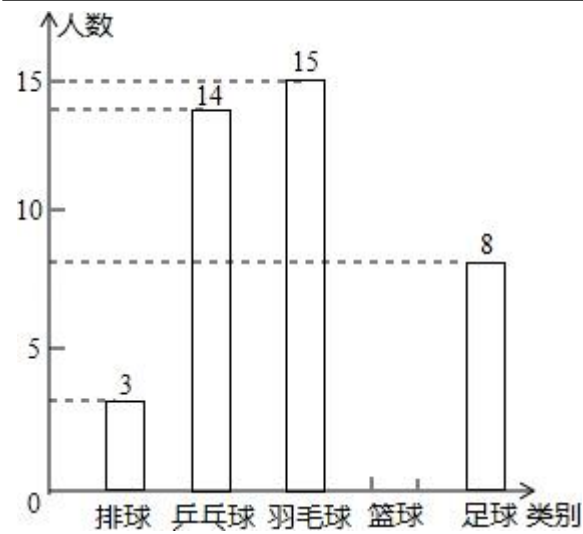
20. (8 分) (2013•东莞市) 某校教导处为了解该校七年级同学对排球、乒乓球、羽毛球、篮球和足球五种球类运动项目的喜爱情况 (每位同学必须且只能选择最

喜爱的一项运动项目), 进行了随机抽样调查, 并将调查结果统计后绘制成了如图和所示的不完整统计图表.

- (1) 请你补全下列样本人数分布表和条形统计图 (如图);
- (2) 若七年级学生总人数为 920 人, 请你估计七年级学生喜爱羽毛球运动项目的人数.

样本人数分布表

类别	人数	百分比
排球	3	6%
乒乓球	14	28%
羽毛球	15	
篮球		20%
足球	8	16%
合计		100%



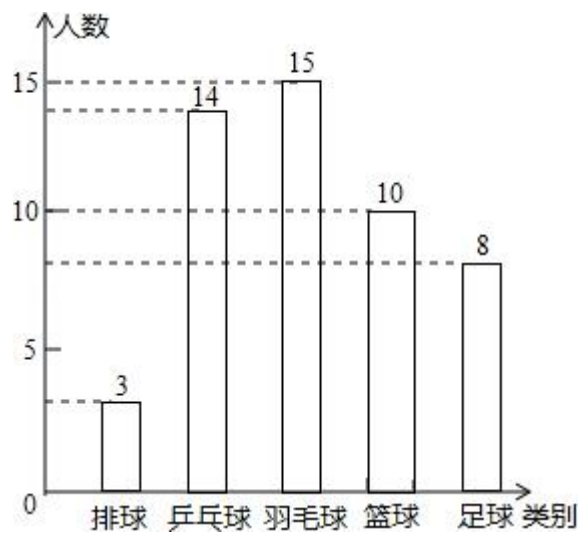
【分析】 (1) 由排球的人数除以所占的百分比求出总人数, 乘以篮球所占的百分比即可求出篮球的人数, 补全条形统计图, 如图所示, 求出羽毛球所占的百分比, 补全人数分布图, 如图所示;

(2) 用人数乘以羽毛球所占的百分比即可求出人数.

【解答】 解: (1) $3 \div 6\% = 50$ 人,

则篮球的人数为 $50 \times 20\% = 10$ 人,

则补全条形统计图如下：



羽毛球占总数的百分比为： $15 \div 50 = 30\%$ ，

补全人数分布表为：

类别	人数	百分比
排球	3	6%
乒乓球	14	28%
羽毛球	15	30%
篮球	10	20%
足球	8	16%
合计	50	100%

(2) $920 \times 30\% = 276$ 人.

则七年级学生喜爱羽毛球运动项目的人数为 276 人.

【点评】此题考查了条形统计图，扇形统计图，中位数，以及众数，弄清题意是解本题的关键.

21. (8 分) (2013•东莞市) 雅安地震牵动着全国人民的心，某单位开展了“一方有难，八方支援”赈灾捐款活动. 第一天收到捐款 10 000 元，第三天收到捐款 12 100 元.

(1) 如果第二天、第三天收到捐款的增长率相同，求捐款增长率；

(2) 按照 (1) 中收到捐款的增长率速度, 第四天该单位能收到多少捐款?

【分析】 (1) 解答此题利用的数量关系是: 第一天收到捐款钱数 $\times$ (1+每次增长的百分率)²=第三天收到捐款钱数, 设出未知数, 列方程解答即可;

(2) 第三天收到捐款钱数 $\times$ (1+每次增长的百分率) =第四天收到捐款钱数, 依此列式子解答即可.

【解答】 解: (1) 设捐款增长率为 x , 根据题意列方程得,

$$10000 \times (1+x)^2 = 12100,$$

解得 $x_1=0.1$, $x_2=-2.1$ (不合题意, 舍去);

答: 捐款增长率为 10%.

$$(2) 12100 \times (1+10\%) = 13310 \text{ 元}.$$

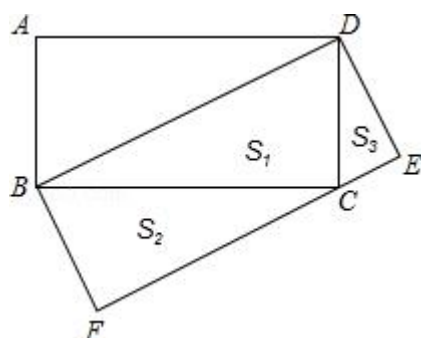
答: 第四天该单位能收到 13310 元捐款.

【点评】 本题考查了一元二次方程的应用, 列方程的依据是: 第一天收到捐款钱数 $\times$ (1+每次降价的百分率)²=第三天收到捐款钱数.

22. (8 分) (2013•广东) 如图, 矩形 ABCD 中, 以对角线 BD 为一边构造一个矩形 BDEF, 使得另一边 EF 过原矩形的顶点 C.

(1) 设 Rt△CBD 的面积为 S_1 , Rt△BFC 的面积为 S_2 , Rt△DCE 的面积为 S_3 , 则 S_1 = S_2+S_3 (用“>”、“=”、“<”填空);

(2) 写出如图中的三对相似三角形, 并选择其中一对进行证明.



【分析】(1) 根据 $S_1 = \frac{1}{2} S_{\text{矩形 BDEF}}$, $S_2 + S_3 = \frac{1}{2} S_{\text{矩形 BDEF}}$, 即可得出答案.

(2) 根据矩形的性质, 结合图形可得: $\triangle BCD \sim \triangle CFB \sim \triangle DEC$, 选择一对进行证明即可.

【解答】(1) 解: $\because S_1 = \frac{1}{2} BD \times ED$, $S_{\text{矩形 BDEF}} = BD \times ED$,

$$\therefore S_1 = \frac{1}{2} S_{\text{矩形 BDEF}},$$

$$\therefore S_2 + S_3 = \frac{1}{2} S_{\text{矩形 BDEF}},$$

$$\therefore S_1 = S_2 + S_3.$$

(2) 答: $\triangle BCD \sim \triangle CFB \sim \triangle DEC$.

证明 $\triangle BCD \sim \triangle DEC$;

证明: $\because \angle EDC + \angle BDC = 90^\circ$, $\angle CBD + \angle BDC = 90^\circ$,

$$\therefore \angle EDC = \angle CBD,$$

又 $\because \angle BCD = \angle DEC = 90^\circ$,

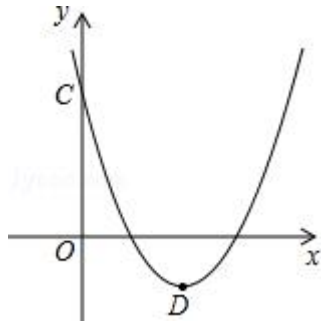
$$\therefore \triangle BCD \sim \triangle DEC.$$

【点评】本题考查了相似三角形的判定, 注意掌握相似三角形的判定定理, 最常用的就是两角法, 此题难度一般.

四、解答题 (三) (本大题 3 小题, 每小题 9 分, 共 27 分)

23. (9 分) (2013•东莞市) 已知二次函数 $y = x^2 - 2mx + m^2 - 1$.

- (1) 当二次函数的图象经过坐标原点 $O(0, 0)$ 时，求二次函数的解析式；
- (2) 如图，当 $m=2$ 时，该抛物线与 y 轴交于点 C ，顶点为 D ，求 C 、 D 两点的坐标；
- (3) 在 (2) 的条件下， x 轴上是否存在一点 P ，使得 $PC+PD$ 最短？若 P 点存在，求出 P 点的坐标；若 P 点不存在，请说明理由。



【分析】 (1) 根据二次函数的图象经过坐标原点 $O(0, 0)$ ，直接代入求出 m 的值即可；

(2) 根据 $m=2$ ，代入求出二次函数解析式，进而利用配方法求出顶点坐标以及图象与 y 轴交点即可；

(3) 根据当 P 、 C 、 D 共线时 $PC+PD$ 最短，利用平行线分线段成比例定理得出 PO 的长即可得出答案。

【解答】 解：(1) $\because$ 二次函数的图象经过坐标原点 $O(0, 0)$ ，

$\therefore$ 代入二次函数 $y=x^2-2mx+m^2-1$ ，得出： $m^2-1=0$ ，

解得： $m=\pm 1$ ，

$\therefore$ 二次函数的解析式为： $y=x^2-2x$ 或 $y=x^2+2x$ ；

(2) $\because m=2$ ，

$\therefore$ 二次函数 $y=x^2-2mx+m^2-1$ 得： $y=x^2-4x+3=(x-2)^2-1$ ，

$\therefore$ 抛物线的顶点为： $D(2, -1)$ ，

当 $x=0$ 时, $y=3$,

$\therefore C$ 点坐标为: $(0, 3)$,

$\therefore C(0, 3)$ 、 $D(2, -1)$;

(3) 当 P 、 C 、 D 共线时 $PC+PD$ 最短,

过点 D 作 $DE \perp y$ 轴于点 E ,

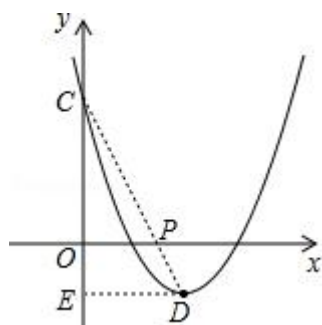
$\therefore PO \parallel DE$,

$$\therefore \frac{PO}{DE} = \frac{CO}{CE},$$

$$\therefore \frac{PO}{2} = \frac{3}{4},$$

解得: $PO = \frac{3}{2}$,

$\therefore PC+PD$ 最短时, P 点的坐标为: $P(\frac{3}{2}, 0)$.



【点评】此题主要考查了二次函数的综合应用以及配方法求二次函数顶点坐标以及最短路线问题等知识, 根据数形结合得出是解题关键.

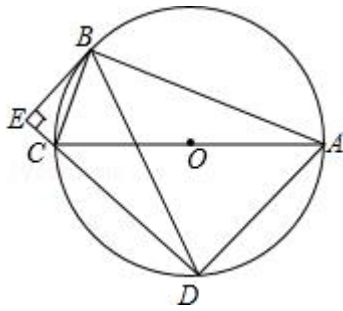
24. (9 分) (2013•东莞市) 如图, $\odot O$ 是 $Rt\triangle ABC$ 的外接圆, $\angle ABC=90^\circ$,

弦 $BD=BA$, $AB=12$, $BC=5$, $BE \perp DC$ 交 DC 的延长线于点 E .

(1) 求证: $\angle BCA = \angle BAD$;

(2) 求 DE 的长;

(3) 求证: BE 是 $\odot O$ 的切线.



【分析】(1) 根据 $BD=BA$ 得出 $\angle BDA=\angle BAD$ ，再由 $\angle BCA=\angle BDA$ 即可得出结论；

(2) 判断 $\triangle BED \sim \triangle CBA$ ，利用对应边成比例的性质可求出 DE 的长度．

(3) 连接 OB ， OD ，证明 $\triangle ABO \cong \triangle DBO$ ，推出 $OB \parallel DE$ ，继而判断 $BE \perp OB$ ，可得出结论．

【解答】(1) 证明： $\because BD=BA$ ，

$$\therefore \angle BDA = \angle BAD,$$

$$\therefore \angle BCA = \angle BDA \text{ (圆周角定理)},$$

$$\therefore \angle BCA = \angle BAD.$$

(2) 解： $\because \angle BDE = \angle CAB$ (圆周角定理) 且 $\angle BED = \angle CBA = 90^\circ$ ，

$$\therefore \triangle BED \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore \frac{BD}{AC} = \frac{DE}{AB}, \text{ 即 } \frac{12}{13} = \frac{DE}{12},$$

$$\text{解得: } DE = \frac{144}{13}.$$

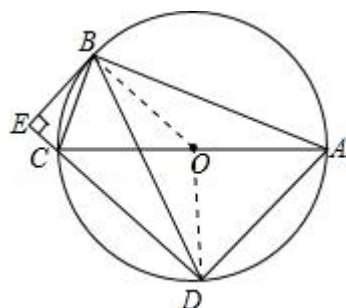
(3) 证明：连结 OB ， OD ，

在 $\triangle ABO$ 和 $\triangle DBO$ 中，

$$\begin{cases} AB=DB \\ BO=BO, \\ OA=OD \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ABO \cong \triangle DBO \text{ (SSS)},$$

$\therefore$ BE 是 $\odot O$ 的切线.



25. (9 分) (2013•广东) 有一副直角三角板, 在三角板 ABC 中, $\angle BAC=90^\circ$, $AB=AC=6$, 在三角板 DEF 中, $\angle FDE=90^\circ$, $DF=4$, $DE=4\sqrt{3}$. 将这副直角三角板按如图 1 所示位置摆放, 点 B 与点 F 重合, 直角边 BA 与 FD 在同一条直线上. 现固定三角板 ABC , 将三角板 DEF 沿射线 BA 方向平行移动, 当点 F 运动到点 A 时停止运动.

(3) 在三角板 DEF 运动过程中, 设 $BF=x$, 两块三角板重叠部分的面积为 y ,

求 y 与 x 的函数解析式，并求出对应的 x 取值范围.

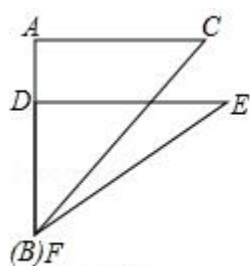


图 (1)

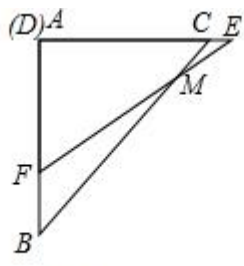


图 (2)

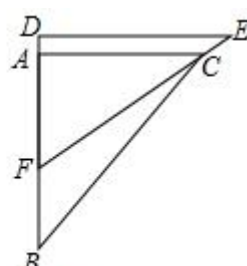


图 (3)

【分析】 (1) 如题图 2 所示，由三角形的外角性质可得；

(2) 如题图 3 所示，在 $\text{Rt}\triangle ACF$ 中，解直角三角形即可；

(3) 认真分析三角板的运动过程，明确不同时段重叠图形的变化情况：

(I) 当 $0 \leq x \leq 2$ 时，如答图 1 所示；

(II) 当 $2 < x \leq 6 - 2\sqrt{3}$ 时，如答图 2 所示；

(III) 当 $6 - 2\sqrt{3} < x \leq 6$ 时，如答图 3 所示.

【解答】 解：(1) 如题图 2 所示，

$\therefore$ 在三角板 DEF 中， $\angle FDE = 90^\circ$ ， $DF = 4$ ， $DE = 4\sqrt{3}$ ，

$\therefore \tan \angle DFE = \frac{DE}{DF} = \sqrt{3}$ ， $\therefore \angle DFE = 60^\circ$ ，

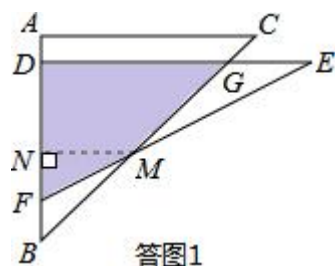
$\therefore \angle EMC = \angle FMB = \angle DFE - \angle ABC = 60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$ ；

(2) 如题图 3 所示，当 EF 经过点 C 时，

$$FC = \frac{AC}{\sin \angle AFC} = \frac{6}{\sin 60^\circ} = \frac{6}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4\sqrt{3}；$$

(3) 在三角板 DEF 运动过程中，

(I) 当 $0 \leq x \leq 2$ 时，如答图 1 所示：



设 DE 交 BC 于点 G.

过点 M 作 $MN \perp AB$ 于点 N, 则 $\triangle MNB$ 为等腰直角三角形, $MN=BN$.

$$\text{又} \because NF = \frac{MN}{\tan 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}MN, \quad BN = NF + BF,$$

$$\therefore NF + BF = MN, \text{ 即 } \frac{\sqrt{3}}{3}MN + x = MN, \text{ 解得: } MN = \frac{3+\sqrt{3}}{2}x.$$

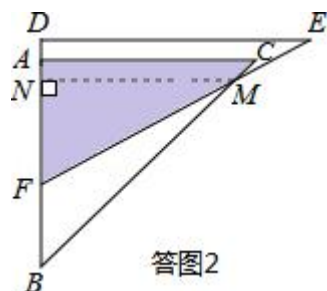
$$y = S_{\triangle BDG} - S_{\triangle BFM}$$

$$= \frac{1}{2}BD \cdot DG - \frac{1}{2}BF \cdot MN$$

$$= \frac{1}{2}(x+4)^2 - \frac{1}{2}x \cdot \frac{3+\sqrt{3}}{2}x$$

$$= \frac{\sqrt{3}+1}{4}x^2 + 4x + 8;$$

(II) 当 $2 < x \leq 6 - 2\sqrt{3}$ 时, 如答图 2 所示:



过点 M 作 $MN \perp AB$ 于点 N, 则 $\triangle MNB$ 为等腰直角三角形, $MN=BN$.

$$\text{又} \because NF = \frac{MN}{\tan 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}MN, \quad BN = NF + BF,$$

$$\therefore NF + BF = MN, \text{ 即 } \frac{\sqrt{3}}{3}MN + x = MN, \text{ 解得: } MN = \frac{3+\sqrt{3}}{2}x.$$

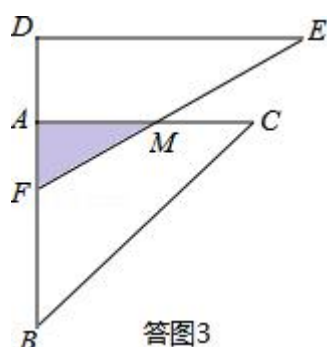
$$y = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle BFM}$$

$$= \frac{1}{2}AB \cdot AC - \frac{1}{2}BF \cdot MN$$

$$= \frac{1}{2} \times 6^2 - \frac{1}{2}x \cdot \frac{3+\sqrt{3}}{2}x$$

$$= -\frac{3+\sqrt{3}}{4}x^2+18;$$

(Ⅲ) 当 $6-2\sqrt{3}<x\leq 6$ 时, 如答图 3 所示:



由 $BF=x$, 则 $AF=AB-BF=6-x$,

设 AC 与 EF 交于点 M , 则 $AM=AF\cdot\tan 60^\circ=\sqrt{3}(6-x)$.

$$y=S_{\triangle AFM}=\frac{1}{2}AF\cdot AM=\frac{1}{2}(6-x)\cdot\sqrt{3}(6-x)=\frac{\sqrt{3}}{2}x^2-6\sqrt{3}x+18\sqrt{3}.$$

综上所述, y 与 x 的函数解析式为:

$$y=\begin{cases} -\frac{\sqrt{3}+1}{4}x^2+4x+8 & (0\leq x\leq 2) \\ -\frac{3+\sqrt{3}}{4}x^2+18 & (2< x\leq 6-2\sqrt{3}) \\ \frac{\sqrt{3}}{2}x^2-6\sqrt{3}x+18\sqrt{3} & (6-2\sqrt{3}< x\leq 6) \end{cases}.$$

【点评】 本题是运动型综合题, 解题关键是认真分析三角板的运动过程, 明确不同时段重叠图形形状的变化情况. 在解题计算过程中, 除利用三角函数进行计算外, 也可以利用三角形相似, 殊途同归.

参与本试卷答题和审题的老师有：sd2011；wdyzlhx；星期八；zhjh；caicl；
zcx；CJX；sjzx；HLing；wdxwwzy；HJJ；dbz1018；sks；ZJX；gbl210；未
来（排名不分先后）

菁优网

2017年4月17日