

2014 年江苏省盐城市中考数学试卷

一、选择题 (共 8 小题, 每小题 3 分, 满分 24 分)

1. (3 分) (2014•盐城) 4 的相反数是 ()

A 4

B -4

C $\frac{1}{4}$

D $-\frac{1}{4}$

2. (3 分) (2014•盐城) 下列运算正确的是 ()

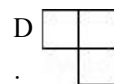
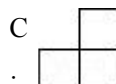
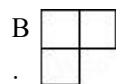
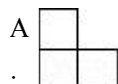
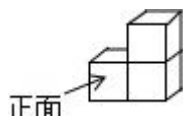
A $a^3 \cdot a^2 = a^5$

B $a^6 \div a^2 = a^3$

C $(a^3)^2 = a^5$

D $(3a)^3 = 3a^3$

3. (3 分) (2014•盐城) 如图, 由 3 个大小相同的正方体搭成的几何体, 其主视图是 ()



4. (3 分) (2014•盐城) 2014 年 5 月, 中俄两国签署了供气购销合同, 从 2018 年起, 俄罗斯开始向我国供气, 最终达到每年 380 亿立方米. 380 亿这个数据用科学记数法表示为 ()

A 3.8×10^9

B 3.8×10^{10}

C 3.8×10^{11}

D 3.8×10^{12}

5. (3 分) (2014•盐城) 不等式组 $\begin{cases} x > -1 \\ x > 2 \end{cases}$ 的解集是 ()

A $x > -1$

B $x > 2$

C $-1 < x < 2$

D $x < 2$

6. (3 分) (2014•盐城) 数据 -1, 0, 1, 2, 3 的平均数是 ()

A -1

B 0

C 1

D 5

7. (3 分) (2014•盐城) 若等腰三角形的顶角为 40° , 则它的底角度数为 ()

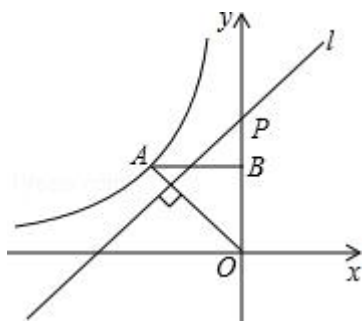
A 40°

B 50°

C 60°

D 70°

8. (3 分) (2014•盐城) 如图, 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$) 的图象经过点 A (-1, 1), 过点 A 作 $AB \perp y$ 轴, 垂足为 B, 在 y 轴的正半轴上取一点 P (0, t), 过点 P 作直线 OA 的垂线 l, 以直线 l 为对称轴, 点 B 经轴对称变换得到的点 B' 在此反比例函数的图象上, 则 t 的值是 ()



A $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

B $\frac{3}{2}$

C $\frac{4}{3}$

D $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

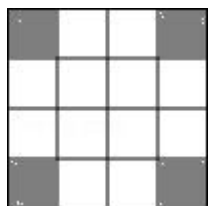
二、填空题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 满分 30 分)

9. (3 分) (2014•盐城) “x 的 2 倍与 5 的和”用代数式表示为_____.

10. (3 分) (2014•盐城) 使 $\sqrt{x-2}$ 有意义的 x 的取值范围是_____.

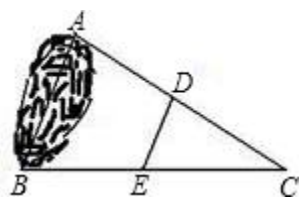
11. (3 分) (2014•盐城) 分解因式: $a^2+ab=$ _____.

12. (3 分) (2014•盐城) 一只自由飞行的小鸟, 将随意地落在如图所示的方格地面上, 每个小方格形状完全相同, 则小鸟落在阴影方格地面上的概率是_____.

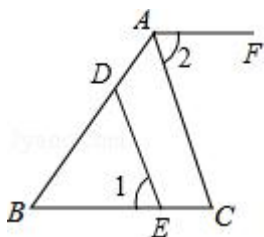


13. (3 分) (2014•盐城) 化简: $\frac{x}{x-2} - \frac{2}{x-2} =$ _____.

14. (3 分) (2014•盐城) 如图, A、B 两地间有一池塘阻隔, 为测量 A、B 两地的距离, 在地面上选一点 C, 连接 CA、CB 的中点 D、E. 若 DE 的长度为 30m, 则 A、B 两地的距离为_____m.

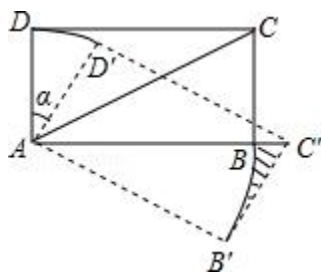


15. (3 分) (2014•盐城) 如图, 点 D、E 分别在 AB、BC 上, $DE \parallel AC$, $AF \parallel BC$, $\angle 1=70^\circ$, 则 $\angle 2=$ _____.

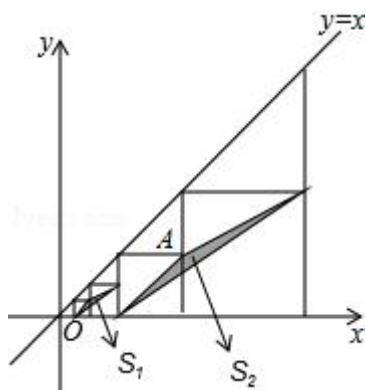


16. (3 分) (2014•盐城) 已知 $x(x+3)=1$, 则代数式 $2x^2+6x-5$ 的值为_____.

17. (3 分) (2014•盐城) 如图, 在矩形 ABCD 中, $AB=\sqrt{3}$, $AD=1$, 将该矩形绕点 A 顺时针旋转 α 度得矩形 $AB'C'D'$, 点 C' 落在 AB 的延长线上, 则图中阴影部分的面积是_____.



18. (3 分) (2014•盐城) 如图, 在平面直角坐标系中, 边长不等的正方形依次排列, 每个正方形都有一个顶点落在函数 $y=x$ 的图象上, 从左向右第 3 个正方形中的一个顶点 A 的坐标为 (8, 4), 阴影三角形部分的面积从左向右依次记为 S_1 、 S_2 、 S_3 、...、 S_n , 则 S_n 的值为_____ (用含 n 的代数式表示, n 为正整数)



三、解答题 (共 10 小题, 满分 96 分)

19. (8 分) (2014•盐城) (1) 计算: $\sqrt{9}+|-1|-(\sqrt{3}-1)^0$

(2) 解方程: $\frac{3}{x-1}=\frac{2}{x+1}$.

20. (8 分) (2014•盐城) 先化简, 再求值: $(a+2b)^2+(b+a)(b-a)$, 其中 $a=-1$, $b=2$.

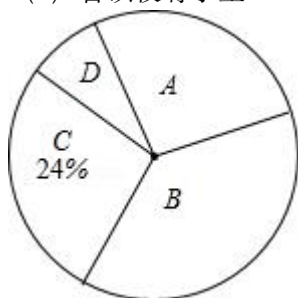
21. (8 分) (2014•盐城) 某校课外兴趣小组在本校学生中开展“感动中国 2013 年度人物”先进事迹知晓情况专题调查活动, 采取随机抽样的方式进行问卷调查, 问卷调查的结果分为 A、B、C、D 四类. 其中, A 类表示“非常了解”, B 类表示“比较了解”, C 类表示“基本了解”, D 类表示“不太了解”, 划分类别后的数据整理如下表:

类别	A	B	C	D
频数	30	40	24	b
频率	a	0.4	0.24	0.06

(1) 表中的 $a=$ _____, $b=$ _____;

(2) 根据表中数据, 求扇形统计图中类别为 B 的学生数所对应的扇形圆心角的度数;

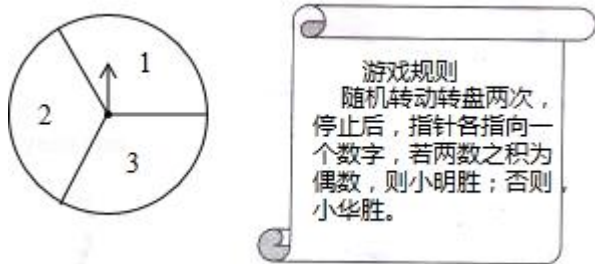
(3) 若该校有学生 1000 名, 根据调查结果估计该校学生中类别为 C 的人数约为多少?



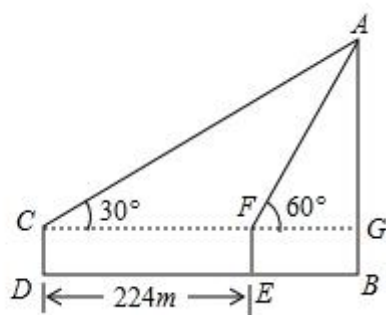
22. (8 分) (2014•盐城) 如图所示, 可以自由转动的转盘被 3 等分, 指针落在每个扇形内的机会均等.

(1) 现随机转动转盘一次，停止后，指针指向 1 的概率为_____；

(2) 小明和小华利用这个转盘做游戏，若采用下列游戏规则，你认为对双方公平吗？请用列表或画树状图的方法说明理由。



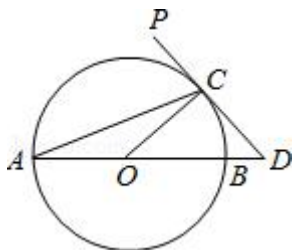
23. (10 分) (2014•盐城) 盐城电视塔是我市标志性建筑之一. 如图，在一次数学课外实践活动中，老师要求测电视塔的高度 AB . 小明在 D 处用高 1.5m 的测角仪 CD ，测得电视塔顶端 A 的仰角为 30° ，然后向电视塔前进 224m 到达 E 处，又测得电视塔顶端 A 的仰角为 60° . 求电视塔的高度 AB . ($\sqrt{3}$ 取 1.73 ，结果精确到 0.1m)



24. (10 分) (2014•盐城) 如图， AB 为 $\odot O$ 的直径， PD 切 $\odot O$ 于点 C ，交 AB 的延长线于点 D ，且 $\angle D = 2\angle CAD$.

(1) 求 $\angle D$ 的度数；

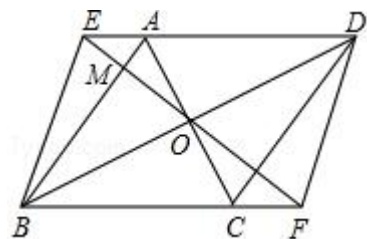
(2) 若 $CD=2$ ，求 BD 的长.



25. (10 分) (2014•盐城) 如图，在菱形 $ABCD$ 中，对角线 AC 、 BD 相交于点 O ，过点 O 作一条直线分别交 DA 、 BC 的延长线于点 E 、 F ，连接 BE 、 DF .

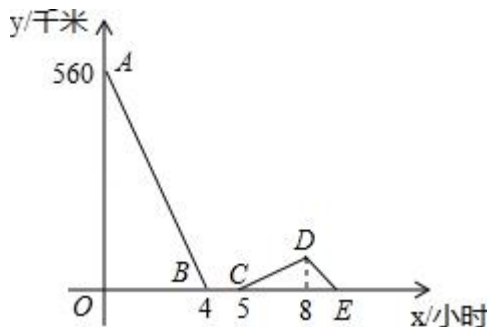
(1) 求证：四边形 $BFDE$ 是平行四边形；

(2) 若 $EF \perp AB$ ，垂足为 M ， $\tan \angle MBO = \frac{1}{2}$ ，求 $EM:MF$ 的值.

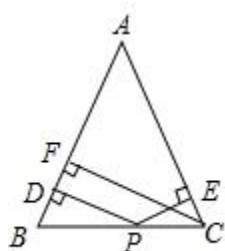


26. (10 分) (2014•盐城) 一辆慢车与一辆快车分别从甲、乙两地同时出发，匀速相向而行，两车在途中相遇后都停留一段时间，然后分别按原速一同驶往甲地后停车. 设慢车行驶的时间为 x 小时，两车之间的距离为 y 千米，图中折线表示 y 与 x 之间的函数图象，请根据图象解决下列问题：

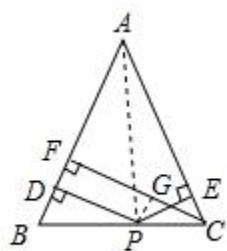
- (1) 甲乙两地之间的距离为_____千米；
 (2) 求快车和慢车的速度；
 (3) 求线段 DE 所表示的 y 与 x 之间的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围。



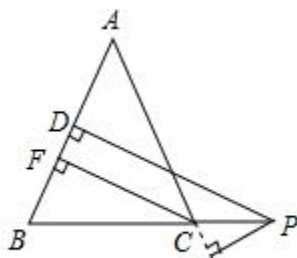
27. (12 分) (2014·盐城) 【问题情境】张老师给爱好学习的小军和小俊提出这样一个问题：如图 1，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，点 P 为边 BC 上的任一点，过点 P 作 $PD \perp AB$ ， $PE \perp AC$ ，垂足分别为 D 、 E ，过点 C 作 $CF \perp AB$ ，垂足为 F 。求证： $PD+PE=CF$ 。



图①



图②



图③

小军的证明思路是：如图 2，连接 AP ，由 $\triangle ABP$ 与 $\triangle ACP$ 面积之和等于 $\triangle ABC$ 的面积可以证得： $PD+PE=CF$ 。

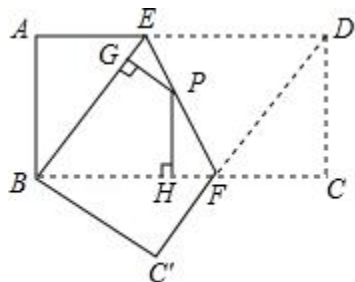
小俊的证明思路是：如图 2，过点 P 作 $PG \perp CF$ ，垂足为 G ，可以证得： $PD=GF$ ， $PE=CG$ ，则 $PD+PE=CF$ 。

【变式探究】如图 3，当点 P 在 BC 延长线上时，其余条件不变，求证： $PD - PE=CF$ ；

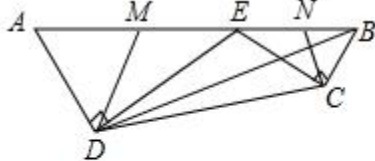
请运用上述解答中所积累的经验和方法完成下列两题：

【结论运用】如图 4，将矩形 $ABCD$ 沿 EF 折叠，使点 D 落在点 B 上，点 C 落在点 C' 处，点 P 为折痕 EF 上的任一点，过点 P 作 $PG \perp BE$ 、 $PH \perp BC$ ，垂足分别为 G 、 H ，若 $AD=8$ ， $CF=3$ ，求 $PG+PH$ 的值；

【迁移拓展】图 5 是一个航模的截面示意图。在四边形 $ABCD$ 中， E 为 AB 边上的一点， $ED \perp AD$ ， $EC \perp CB$ ，垂足分别为 D 、 C ，且 $AD \cdot CE=DE \cdot BC$ ， $AB=2\sqrt{13}\text{dm}$ ， $AD=3\text{dm}$ ， $BD=\sqrt{37}\text{dm}$ 。M、N 分别为 AE 、 BE 的中点，连接 DM 、 CN ，求 $\triangle DEM$ 与 $\triangle CEN$ 的周长之和。



图④



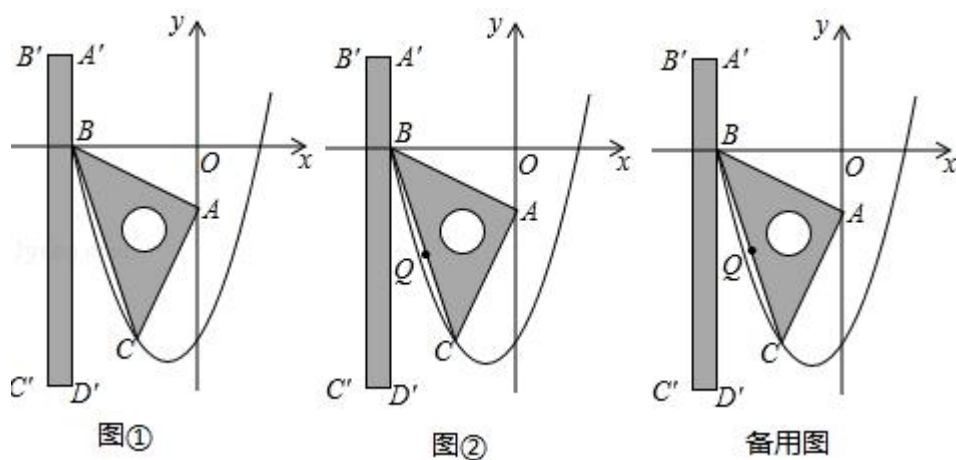
图⑤

28. (12 分) (2014·盐城) 如图①，在平面直角坐标系中，一块等腰直角三角板 ABC 的直角顶点 A 在 y 轴上，坐标为 $(0, -1)$ ，另一顶点 B 坐标为 $(-2, 0)$ ，已知二次函数 $y=\frac{3}{2}x^2+bx+c$ 的图象经过 B 、 C 两点。现将一把直尺放置在直角坐标系中，使直尺的边 $A'D' \parallel y$ 轴且经过点 B ，直尺沿 x 轴正方向平移，当 $A'D'$ 与 y 轴重合时运动停止。

- (1) 求点 C 的坐标及二次函数的关系式；
 (2) 若运动过程中直尺的边 $A'D'$ 交边 BC 于点 M ，交抛物线于点 N ，求线段 MN 长度的最大值；

(3) 如图②，设点 P 为直尺的边 $A'D'$ 上的任一点，连接 PA 、 PB 、 PC ， Q 为 BC 的中点，试探究：在直尺平移的过程中，当 $PQ = \frac{\sqrt{10}}{2}$ 时，线段 PA 、 PB 、 PC 之间的数量关系。请直接写出结论，并指出相应的点 P 与抛物线的位置关系。

(说明：点与抛物线的位置关系可分为三类，例如，图②中，点 A 在抛物线内，点 C 在抛物线上，点 D' 在抛物线外。)



2014 年江苏省盐城市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 8 小题，每小题 3 分，满分 24 分）

1. (3 分) (2014•盐城) 4 的相反数是 ()

A 4

B -4

C $\frac{1}{4}$

D $-\frac{1}{4}$

考点：相反数.

分析：根据相反数的性质，互为相反数的两个数和为 0，采用逐一检验法求解即可.

解答：解：根据概念，(4 的相反数) + (4) = 0，则 4 的相反数是 -4.
故选 B.

点评：主要考查相反数的性质.

相反数的定义为：只有符号不同的两个数互为相反数，0 的相反数是 0.

2. (3 分) (2014•盐城) 下列运算正确的是 ()

A $a^3 \cdot a^2 = a^5$

B $a^6 \div a^2 = a^3$

C $(a^3)^2 = a^5$

D $(3a)^3 = 3a^3$

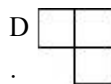
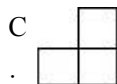
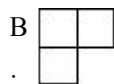
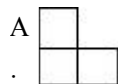
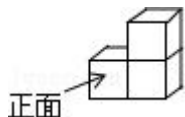
考点：同底数幂的除法；同底数幂的乘法；幂的乘方与积的乘方.

分析：分别根据同底数幂的除法，熟知同底数幂的除法及乘方法则、合并同类项的法则、幂的乘方与积的乘方法则对各选项进行计算即可.

解答：解：A、原式= $a^{2+3}=a^5$ ，故本选项正确；
B、原式= $a^{6-2}=a^4$ ，故本选项错误；
C、原式= a^6 ，故本选项错误；
D、原式= $9a^3$ ，故本选项错误.
故选 A.

点评：本题考查的是同底数幂的除法，熟知同底数幂的除法及乘方法则、合并同类项的法则、幂的乘方与积的乘方法则是解答此题的关键.

3. (3 分) (2014•盐城) 如图，由 3 个大小相同的正方体搭成的几何体，其主视图是 ()



考点：简单组合体的三视图.

分析：根据主视图的概念找出从正面看所得到的图形即可.

解答：解：从正面看，易得第一层右边有 1 个正方形，第二层有 2 个正方形.
故选 C.

点评：本题考查了三视图的知识，主视图是从物体的正面看得到的视图.

4. (3 分) (2014•盐城) 2014 年 5 月，中俄两国签署了供气购销合同，从 2018 年起，俄罗斯开始向我国供气，最终达到每年 380 亿立方米. 380 亿这个数据用科学记数法表示为 ()

A 3.8×10^9

B 3.8×10^{10}

C 3.8×10^{11}

D 3.8×10^{12}

考点：科学记数法—表示较大的数.

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 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

解答：解：将 380 亿用科学记数法表示为： 3.8×10^{10} .

故选：B.

点评：此题考查科学记数法的表示方法. 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，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

5. (3 分) (2014•盐城) 不等式组 $\begin{cases} x > -1 \\ x > 2 \end{cases}$ 的解集是 ()

A $x > -1$

B $x > 2$

C $-1 < x < 2$

D $x < 2$

考点：不等式的解集.

分析：根据不等式组解集的四种情况，进行求解即可.

解答：解： $\begin{cases} x > -1 \\ x > 2 \end{cases}$ 的解集是 $x > 2$,

故选 B.

点评：本题考查了不等式组的解集，求不等式组解集的口诀：同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）.

6. (3 分) (2014•盐城) 数据 $-1, 0, 1, 2, 3$ 的平均数是 ()

A -1

B 0

C 1

D 5

考点：算术平均数.

分析：根据算术平均数的计算公式列出算式，再求出结果即可.

解答：解：数据 $-1, 0, 1, 2, 3$ 的平均数是 $\frac{1}{5}(-1+0+1+2+3) = 1$.

故选 C.

点评：此题考查了算术平均数，用到的知识点是算术平均数的计算公式，关键是根据题意列出算式.

7. (3 分) (2014•盐城) 若等腰三角形的顶角为 40° ，则它的底角度数为 ()

A 40°

B 50°

C 60°

D 70°

考点：等腰三角形的性质.

专题：计算题.

分析：根据等腰三角形的性质和三角形内角和定理可直接求出其底角的度数.

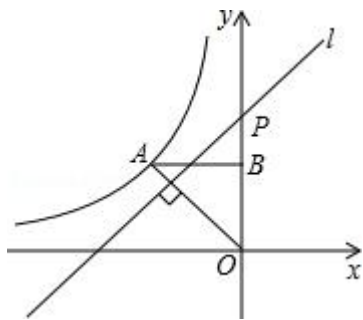
解答：解：因为等腰三角形的两个底角相等，
又因为顶角是 40° ，

所以其底角为 $\frac{180-40}{2}=70^\circ$.

故选 D.

点评: 此题考查学生对等腰三角形的性质的理解和掌握, 解答此题的关键是知道等腰三角形的两个底角相等.

8. (3分) (2014•盐城) 如图, 反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($x<0$) 的图象经过点 A (-1, 1), 过点 A 作 $AB\perp y$ 轴, 垂足为 B, 在 y 轴的正半轴上取一点 P (0, t), 过点 P 作直线 OA 的垂线 l, 以直线 l 为对称轴, 点 B 经轴对称变换得到的点 B' 在此反比例函数的图象上, 则 t 的值是 ()



A $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

B $\frac{3}{2}$

C $\frac{4}{3}$

D $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

考点: 反比例函数综合题.

专题: 综合题.

分析: 根据反比例函数图象上点的坐标特征由 A 点坐标为 (-1, 1) 得到 $k=-1$, 即反比例函数解析式为 $y=-\frac{1}{x}$, 且 $OB=AB=1$, 则可判断 $\triangle OAB$ 为等腰直角三角形, 所以 $\angle AOB=45^\circ$, 再利用 $PQ\perp OA$ 可得到 $\angle OPQ=45^\circ$, 然后轴对称的性质得 $PB=PB'$, $BB'\perp PQ$, 所以 $\angle BPQ=\angle B'PQ=45^\circ$, 于是得到 $B'P\perp y$ 轴, 则 B 点的坐标可表示为 $(-\frac{1}{t}, t)$, 于是利用 $PB=PB'$ 得 $t-1=|-\frac{1}{t}|=\frac{1}{t}$, 然后解方程可得到满足条件的 t 的值.

解答: 解: 如图,

$\because$ A 点坐标为 (-1, 1),

$\therefore k=-1\times 1=-1$,

$\therefore$ 反比例函数解析式为 $y=-\frac{1}{x}$,

$\because OB=AB=1$,

$\therefore \triangle OAB$ 为等腰直角三角形,

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

$\because PQ\perp OA$,

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

$\because$ 点 B 和点 B' 关于直线 l 对称,

$\therefore PB=PB'$, $BB'\perp PQ$,

$\therefore \angle BPQ=\angle B'PQ=45^\circ$, 即 $\angle B'PB=90^\circ$,

$\therefore B'P\perp y$ 轴,

$\therefore$ B 点的坐标为 $(-\frac{1}{t}, t)$,

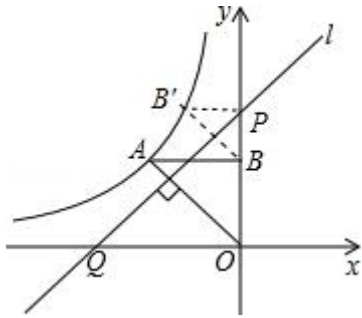
$\because PB=PB'$,

$\therefore t-1=|-\frac{1}{t}|=\frac{1}{t}$,

整理得 $t^2-t-1=0$, 解得 $t_1=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$, $t_2=\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ (舍去),

$$\therefore t \text{ 的值为 } \frac{1+\sqrt{5}}{2}.$$

故选 A.



点评： 本题考查了反比例函数的综合题：掌握反比例函数图象上点的坐标特征、等腰直角三角形的性质和轴对称的性质；会用求根公式法解一元二次方程.

二、填空题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 满分 30 分)

9. (3 分) (2014•盐城) “x 的 2 倍与 5 的和”用代数式表示为 $2x+5$.

考点： 列代数式.

分析： 首先表示 x 的 2 倍为 $2x$ ，再表示“与 5 的和”为 $2x+5$.

解答： 解：由题意得： $2x+5$ ，
故答案为： $2x+5$.

点评： 此题主要考查了列代数式，关键是列代数时要按要求规范地书写. 像数字与字母、字母与字母相乘可省略乘号不写，数与数相乘必须写乘号；除法可写成分数形式，带分数与字母相乘需把带分数化为假分数，书写单位名称什么时不加括号，什么时要加括号. 注意代数式括号的适当运用.

10. (3 分) (2014•盐城) 使 $\sqrt{x-2}$ 有意义的 x 的取值范围是 $x \geq 2$.

考点： 二次根式有意义的条件.

分析： 当被开方数 $x-2$ 为非负数时，二次根式才有意义，列不等式求解.

解答： 解：根据二次根式的意义，得
 $x-2 \geq 0$ ，解得 $x \geq 2$.

点评： 主要考查了二次根式的意义和性质. 概念：式子 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 叫二次根式. 性质：二次根式中的被开方数必须是非负数，否则二次根式无意义.

11. (3 分) (2014•盐城) 分解因式： $a^2+ab=$ $a(a+b)$.

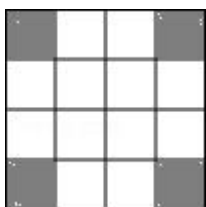
考点： 因式分解-提公因式法.

分析： 直接提取公因式 a 即可.

解答： 解： $a^2+ab=a(a+b)$.

点评： 考查了对一个多项式因式分解的能力，本题属于基础题. 当一个多项式有公因式，将其分解因式时应先提取公因式.

12. (3 分) (2014•盐城) 一只自由飞行的小鸟，将随意地落在如图所示的方格地面上，每个小方格形状完全相同，则小鸟落在阴影方格地面上的概率是 $\frac{1}{4}$.



考点： 几何概率.

分析： 首先确定在阴影的面积在整个面积中占的比例，根据这个比例即可求出小鸟落在阴影方格地面上的概率.

解答： 解： $\because$ 正方形被等分成 16 份，其中黑色方格占 4 份，

$\therefore$ 小鸟落在阴影方格地面上的概率为： $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$.

故答案为： $\frac{1}{4}$.

点评： 此题主要考查了几何概率，用到的知识点为：概率=相应的面积与总面积之比.

13. (3 分) (2014•盐城) 化简： $\frac{x}{x-2} - \frac{2}{x-2} = \underline{1}$.

考点： 分式的加减法.

专题： 计算题.

分析： 原式利用同底数幂的减法法则计算即可得到结果.

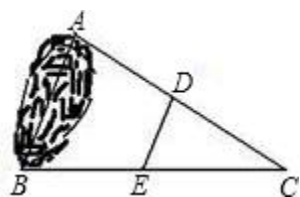
解答： 解：原式= $\frac{x-2}{x-2}$

=1.

故答案为：1.

点评： 此题考查了分式的加减法，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

14. (3 分) (2014•盐城) 如图，A、B 两地间有一池塘阻隔，为测量 A、B 两地的距离，在地面上选一点 C，连接 CA、CB 的中点 D、E. 若 DE 的长度为 30m，则 A、B 两地的距离为 60 m.



考点： 三角形中位线定理.

专题： 应用题.

分析： 根据三角形中位线求出 $AB=2DE$ ，代入求出即可.

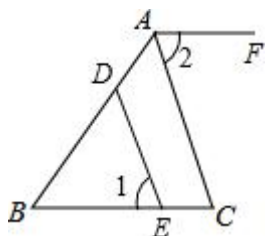
解答： 解： $\because$ D、E 分别是 AC、BC 的中点， $DE=30m$ ，

$\therefore AB=2DE=60m$

故答案为：60.

点评： 本题考查了三角形的中位线的应用，注意：三角形的中位线平行于第三边，并且等于第三边的一半.

15. (3 分) (2014•盐城) 如图，点 D、E 分别在 AB、BC 上， $DE \parallel AC$ ， $AF \parallel BC$ ， $\angle 1=70^\circ$ ，则 $\angle 2= \underline{70}^\circ$.



考点： 平行线的性质.

分析： 根据两直线平行，同位角相等可得 $\angle C = \angle 1$ ，再根据两直线平行，内错角相等可得 $\angle 2 = \angle C$.

解答： 解： $\because DE \parallel AC$,

$$\therefore \angle C = \angle 1 = 70^\circ,$$

$$\because AF \parallel BC,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle C = 70^\circ.$$

故答案为：70.

点评： 本题考查了平行线的性质，熟记性质并准确识图是解题的关键.

16. (3 分) (2014•盐城) 已知 $x(x+3) = 1$ ，则代数式 $2x^2 + 6x - 5$ 的值为 -3.

考点： 代数式求值；单项式乘多项式.

专题： 整体思想.

分析： 把所求代数式整理出已知条件的形式，然后代入数据进行计算即可得解.

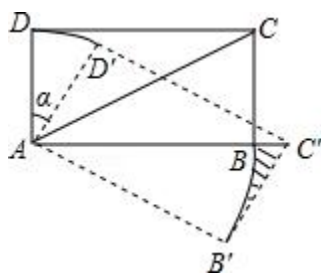
解答： 解： $\because x(x+3) = 1$,

$$\therefore 2x^2 + 6x - 5 = 2x(x+3) - 5 = 2 \times 1 - 5 = 2 - 5 = -3.$$

故答案为：-3.

点评： 本题考查了代数式求值，整体思想的利用是解题的关键.

17. (3 分) (2014•盐城) 如图，在矩形 ABCD 中， $AB = \sqrt{3}$ ， $AD = 1$ ，把该矩形绕点 A 顺时针旋转 α 度得矩形 $AB'C'D'$ ，点 C' 落在 AB 的延长线上，则图中阴影部分的面积是 $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{4}$.



考点： 旋转的性质；矩形的性质；扇形面积的计算.

分析： 首先根据题意利用锐角三角函数关系得出旋转角的度数，进而求出 $S_{\triangle AB'C'}$ ， $S_{\text{扇形} BAB'}$ ，即可得出阴影部分面积.

解答： 解： $\because$ 在矩形 ABCD 中， $AB = \sqrt{3}$ ， $AD = 1$,

$$\therefore \tan \angle CAB = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad AB = CD = \sqrt{3}, \quad AD = BC = 1,$$

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

$$\therefore \angle BAB' = 30^\circ,$$

$$\therefore S_{\triangle AB'C'} = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

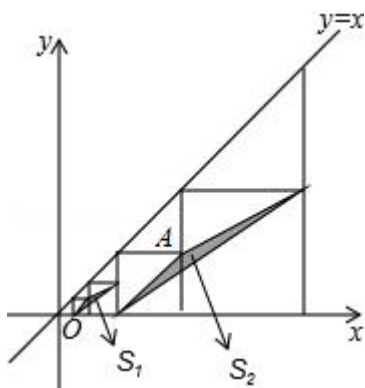
$$S_{\text{扇形}BAB'} = \frac{30\pi \times (\sqrt{3})^2}{360} = \frac{\pi}{4},$$

$$S_{\text{阴影}} = S_{\triangle AB'C'} - S_{\text{扇形}BAB'} = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{4}.$$

$$\text{故答案为: } \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{4}.$$

点评: 此题主要考查了矩形的性质以及旋转的性质以及扇形面积公式等知识, 得出旋转角的度数是解题关键.

18. (3分) (2014•盐城) 如图, 在平面直角坐标系中, 边长不等的正方形依次排列, 每个正方形都有一个顶点落在函数 $y=x$ 的图象上, 从左向右第3个正方形中的一个顶点 A 的坐标为 (8, 4), 阴影三角形部分的面积从左向右依次记为 S_1 、 S_2 、 S_3 、...、 S_n , 则 S_n 的值为 2^{4n-5} . (用含 n 的代数式表示, n 为正整数)



考点: 正方形的性质; 一次函数图象上点的坐标特征.

专题: 规律型.

分析: 根据直线解析式判断出直线与 x 轴的夹角为 45° , 从而得到直线与正方形的边围成的三角形是等腰直角三角形, 再根据点 A 的坐标求出正方形的边长并得到变化规律表示出第 n 个正方形的边长, 然后根据阴影部分的面积等于一个等腰直角三角形的面积加上梯形的面积再减去一个直角三角形的面积列式求解并根据结果的规律解答即可.

解答: 解: $\because$ 函数 $y=x$ 与 x 轴的夹角为 45° ,
 $\therefore$ 直线 $y=x$ 与正方形的边围成的三角形是等腰直角三角形,
 $\because A(8, 4)$,
 $\therefore$ 第四个正方形的边长为 8,
 第三个正方形的边长为 4,
 第二个正方形的边长为 2,
 第一个正方形的边长为 1,

...

第 n 个正方形的边长为 2^{n-1} ,

$$\text{由图可知, } S_1 = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 + \frac{1}{2} \times (1+2) \times 2 - \frac{1}{2} \times (1+2) \times 2 = \frac{1}{2},$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 + \frac{1}{2} \times (2+4) \times 4 - \frac{1}{2} \times (2+4) \times 4 = 8,$$

...

S_n 为第 $2n$ 与第 $2n-1$ 个正方形中的阴影部分,

第 $2n$ 个正方形的边长为 2^{2n-1} , 第 $2n-1$ 个正方形的边长为 2^{2n-2} ,

$$S_n = \frac{1}{2} \cdot 2^{2n-2} \cdot 2^{2n-2} = 2^{4n-5}.$$

故答案为: 2^{4n-5} .

点评: 本题考查了正方形的性质, 三角形的面积, 一次函数图象上点的坐标特征, 依次求出各正方形的边长是解

题的关键，难点在于求出阴影 S_n 所在的正方形和正方形的边长.

三、解答题 (共 10 小题, 满分 96 分)

19. (8 分) (2014•盐城) (1) 计算: $\sqrt{9}+|-1|-(\sqrt{3}-1)^0$

(2) 解方程: $\frac{3}{x-1}=\frac{2}{x+1}$.

考点: 实数的运算; 零指数幂; 解分式方程.

专题: 计算题.

分析: (1) 原式第一项利用平方根定义化简, 第二项利用绝对值的代数意义化简, 第三项利用零指数幂法则计算即可得到结果;

(2) 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: (1) 原式 $=3+1-1=3$;

(2) 去分母得: $3x+3=2x-2$,

解得: $x=-5$,

经检验 $x=-5$ 是分式方程的解.

点评: 此题考查了实数的运算, 以及解分式方程, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

20. (8 分) (2014•盐城) 先化简, 再求值: $(a+2b)^2+(b+a)(b-a)$, 其中 $a=-1$, $b=2$.

考点: 整式的混合运算—化简求值.

分析: 先算乘法, 再合并同类项, 最后代入求出即可.

解答: 解: $(a+2b)^2+(b+a)(b-a)$

$$=a^2+4ab+4b^2+b^2-a^2$$

$$=4ab+5b^2,$$

当 $a=-1$, $b=2$ 时, 原式 $=4 \times (-1) \times 2+5 \times 2^2=12$.

点评: 本题考查了整式的混合运算和求值的应用, 主要考查学生的化简和计算能力, 题目比较好.

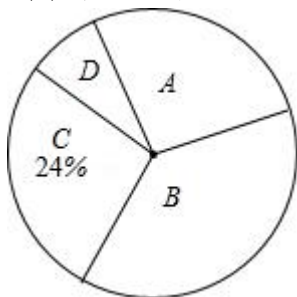
21. (8 分) (2014•盐城) 某校课外兴趣小组在本校学生中开展“感动中国 2013 年度人物”先进事迹知晓情况专题调查活动, 采取随机抽样的方式进行问卷调查, 问卷调查的结果分为 A、B、C、D 四类. 其中, A 类表示“非常了解”, B 类表示“比较了解”, C 类表示“基本了解”, D 类表示“不太了解”, 划分类别后的数据整理如下表:

类别	A	B	C	D
频数	30	40	24	b
频率	a	0.4	0.24	0.06

(1) 表中的 $a=0.3$, $b=6$;

(2) 根据表中数据, 求扇形统计图中类别为 B 的学生数所对应的扇形圆心角的度数;

(3) 若该校有学生 1000 名, 根据调查结果估计该校学生中类别为 C 的人数约为多少?



考点: 频数 (率) 分布表; 用样本估计总体; 扇形统计图.

分析: (1) 根据 B 类频数和频率求出总数, 再根据频数、频率、总数之间的关系分布进行计算即可;

(2) 用类别为 B 的学生数所占的百分比乘以 360° , 即可得出答案;

(3) 用 1000 乘以类别为 C 的人数所占的百分比, 即可求出该校学生中类别为 C 的人数.

解答: 解: (1) 问卷调查的总人数是: $\frac{40}{0.4}=100$ (名),

$$a=\frac{30}{100}=0.3, b=100 \times 0.06=6 \text{ (名)},$$

故答案为: 0.3, 6;

(2) 类别为 B 的学生数所对应的扇形圆心角的度数是: $360^\circ \times 0.4=144^\circ$;

(3) 根据题意得: $1000 \times 0.24=240$ (名).

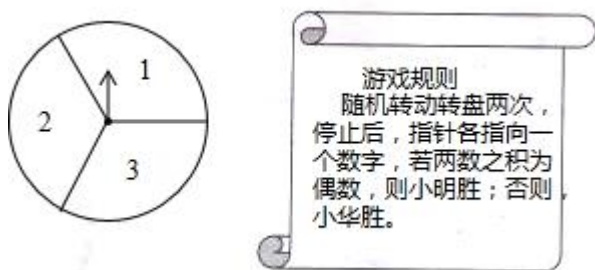
答: 该校学生中类别为 C 的人数约为 240 名.

点评: 此题考查了扇形统计图和频数 (率) 分布表, 关键是正确从扇形统计图和表中得到所用的信息.

22. (8 分) (2014·盐城) 如图所示, 可以自由转动的转盘被 3 等分, 指针落在每个扇形内的机会均等.

(1) 现随机转动转盘一次, 停止后, 指针指向 1 的概率为 $\frac{1}{3}$;

(2) 小明和小华利用这个转盘做游戏, 若采用下列游戏规则, 你认为对双方公平吗? 请用列表或画树状图的方法说明理由.



考点: 游戏公平性; 列表法与树状图法.

专题: 计算题.

分析: (1) 三个等可能的情况中出现 1 的情况有一种, 求出概率即可;
(2) 列表得出所有等可能的情况数, 求出两人获胜的概率, 比较即可得到结果.

解答: 解: (1) 根据题意得: 随机转动转盘一次, 停止后, 指针指向 1 的概率为 $\frac{1}{3}$;

故答案为: $\frac{1}{3}$;

(2) 列表得:

	1	2	3
1	(1, 1)	(2, 1)	(3, 1)
2	(1, 2)	(2, 2)	(3, 2)
3	(1, 3)	(2, 3)	(3, 3)

所有等可能的情况有 9 种, 其中两数之积为偶数的情况有 5 种, 之积为奇数的情况有 4 种,

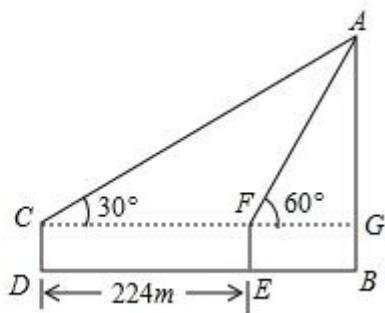
$$\therefore P(\text{小明获胜}) = \frac{5}{9}, P(\text{小华获胜}) = \frac{4}{9},$$

$$\therefore \frac{5}{9} > \frac{4}{9},$$

$\therefore$ 该游戏不公平.

点评: 此题考查了游戏公平性, 以及列表法与树状图法, 判断游戏公平性就要计算每个事件的概率, 概率相等就公平, 否则就不公平.

23. (10 分) (2014•盐城) 盐城电视塔是我市标志性建筑之一. 如图, 在一次数学课外实践活动中, 老师要求测电视塔的高度 AB . 小明在 D 处用高 1.5m 的测角仪 CD , 测得电视塔顶端 A 的仰角为 30° , 然后向电视塔前进 224m 到达 E 处, 又测得电视塔顶端 A 的仰角为 60° . 求电视塔的高度 AB . ($\sqrt{3}$ 取 1.73 , 结果精确到 0.1m)



考点: 解直角三角形的应用-仰角俯角问题.

分析: 设 $AG=x$, 分别在 $\text{Rt}\triangle AFG$ 和 $\text{Rt}\triangle ACG$ 中, 表示出 CG 和 GF 的长度, 然后根据 $DE=224\text{m}$, 求出 x 的值, 继而可求出电视塔的高度 AB .

解答: 解: 设 $AG=x$,

在 $\text{Rt}\triangle AFG$ 中,

$$\because \tan \angle AFG = \frac{AG}{FG},$$

$$\therefore FG = \frac{x}{\sqrt{3}},$$

在 $\text{Rt}\triangle ACG$ 中,

$$\because \tan \angle ACG = \frac{AG}{CG},$$

$$\therefore CG = \frac{x}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}x,$$

$$\therefore \sqrt{3}x - \frac{x}{\sqrt{3}} = 224,$$

解得: $x \approx 193.8$.

则 $AB = 193.8 + 1.5 = 195.3$ (米).

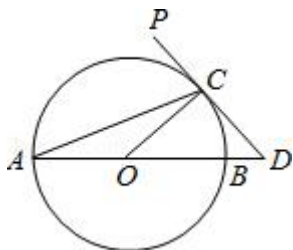
答: 电视塔的高度 AB 约为 195.3 米.

点评: 本题考查了解直角三角形的应用, 关键是根据仰角构造直角三角形, 利用三角函数求解, 注意利用两个直角三角形的公共边求解是解答此类题型的常用方法.

24. (10 分) (2014•盐城) 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, PD 切 $\odot O$ 于点 C , 交 AB 的延长线于点 D , 且 $\angle D = 2\angle CAD$.

(1) 求 $\angle D$ 的度数;

(2) 若 $CD=2$, 求 BD 的长.



考点: 切线的性质.

分析: (1) 根据等腰三角形性质和三角形外角性质求出 $\angle COD = 2\angle A$, 求出 $\angle D = \angle COD$, 根据切线性质求出 $\angle OCD = 90^\circ$, 即可求出答案;

(2) 求出 $OC = CD = 2$, 根据勾股定理求出 BD 即可.

解答：解：(1) $\because OA=OC$,
 $\therefore \angle A=\angle ACO$,
 $\therefore \angle COD=\angle A+\angle ACO=2\angle A$,
 $\because \angle D=2\angle CAD$,
 $\therefore \angle D=\angle COD$,
 $\because PD$ 切 $\odot O$ 于 C ,
 $\therefore \angle OCD=90^\circ$,
 $\therefore \angle D=\angle COD=45^\circ$;

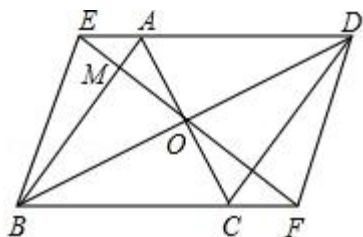
(2) $\because \angle D=\angle COD$, $CD=2$,
 $\therefore OC=OB=CD=2$,
 在 $Rt\triangle OCD$ 中, 由勾股定理得: $2^2+2^2=(2+BD)^2$,
 解得: $BD=2\sqrt{2}-2$.

点评：本题考查了切线的性质，勾股定理，等腰三角形性质，三角形的外角性质的应用，主要考查学生的推理能力.

25. (10 分) (2014•盐城) 如图，在菱形 $ABCD$ 中，对角线 AC 、 BD 相交于点 O ，过点 O 作一条直线分别交 DA 、 BC 的延长线于点 E 、 F ，连接 BE 、 DF 。

(1) 求证：四边形 $BFDE$ 是平行四边形；

(2) 若 $EF \perp AB$ ，垂足为 M ， $\tan \angle MBO = \frac{1}{2}$ ，求 EM ： MF 的值。



考点：菱形的性质；平行四边形的判定。

分析：(1) 根据两直线平行，内错角相等可得 $\angle AEO = \angle CFO$ ，然后利用“角角边”证明 $\triangle AEO$ 和 $\triangle CFO$ 全等，根据全等三角形对应边相等可得 $OE = OF$ ，再根据对角线互相平分的四边形是平行四边形证明即可；

(2) 设 $OM = x$ ，根据 $\angle MBO$ 的正切值表示出 BM ，再根据 $\triangle AOM$ 和 $\triangle OBM$ 相似，利用相似三角形对应边成比例求出 AM ，然后根据 $\triangle AEM$ 和 $\triangle BFM$ 相似，利用相似三角形对应边成比例求解即可。

解答：(1) 证明：在菱形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $OA = OC$ ， $OB = OD$ ，

$\therefore \angle AEO = \angle CFO$,

在 $\triangle AEO$ 和 $\triangle CFO$ 中，

$$\begin{cases} \angle AEO = \angle CFO \\ \angle AOE = \angle COF, \\ OA = OC \end{cases}$$

$\therefore \triangle AEO \cong \triangle CFO$ (AAS),

$\therefore OE = OF$,

又 $\because OB = OD$,

$\therefore$ 四边形 $BFDE$ 是平行四边形；

(2) 解：设 $OM = x$,

$\because EF \perp AB$, $\tan \angle MBO = \frac{1}{2}$,

$\therefore BM = 2x$,

又 $\because AC \perp BD$,

$$\therefore \triangle AOM \sim \triangle OBM,$$

$$\therefore \frac{AM}{OM} = \frac{OM}{BM},$$

$$\therefore AM = \frac{OM^2}{BM} = \frac{1}{2}x,$$

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore \triangle AEM \sim \triangle BFM,$$

$$\therefore EM:MF = AM:BM = \frac{1}{2}x:2x = 1:4.$$

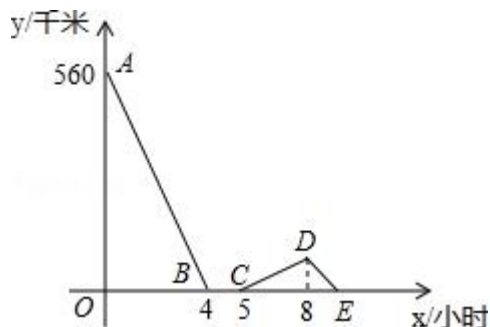
点评: 本题考查了菱形的性质，全等三角形的判定与性质，相似三角形的判定与性质，锐角三角函数的定义，难点在于（2）两次求出三角形相似.

26. (10分) (2014·盐城) 一辆慢车与一辆快车分别从甲、乙两地同时出发，匀速相向而行，两车在途中相遇后都停留一段时间，然后分别按原速一同驶往甲地后停车. 设慢车行驶的时间为 x 小时，两车之间的距离为 y 千米，图中折线表示 y 与 x 之间的函数图象，请根据图象解决下列问题:

(1) 甲乙两地之间的距离为 560 千米;

(2) 求快车和慢车的速度;

(3) 求线段 DE 所表示的 y 与 x 之间的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围.



考点: 一次函数的应用.

分析: (1) 根据函数图象直接得出甲乙两地之间的距离;

(2) 根据题意得出慢车往返分别用了 4 小时，慢车行驶 4 小时的距离，快车 3 小时即可行驶完，进而求出快车速度以及利用两车速度之比得出慢车速度;

(3) 利用 (2) 所求得出 D, E 点坐标，进而得出函数解析式.

解答: 解: (1) 由题意可得出: 甲乙两地之间的距离为 560 千米;

故答案为: 560;

(2) 由题意可得出: 慢车往返分别用了 4 小时，慢车行驶 4 小时的距离，快车 3 小时即可行驶完，

$\therefore$ 设慢车速度为 $3x$ km/h，快车速度为 $4x$ km/h，

$\therefore$ 由题意可得出: 快车行驶全程用了 7 小时，

$\therefore$ 快车速度为: $\frac{560}{7} = 80$ (km/h)，

$\therefore$ 慢车速度为: $80 \times \frac{3}{4} = 60$ (km/h)，

(3) 由题意可得出: 当行驶 7 小时后，慢车距离甲地 60km，

$\therefore D(8, 60)$,

$\therefore$ 慢车往返各需 4 小时，

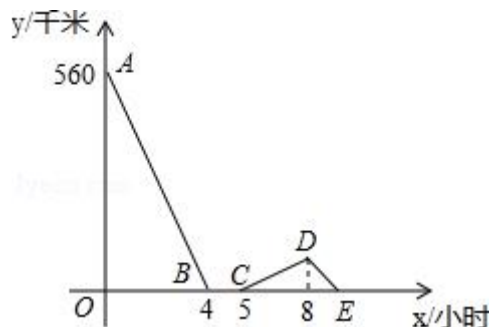
$\therefore E(9, 0)$,

设 DE 的解析式为: $y = kx + b$,

$$\begin{cases} 9k+b=0 \\ 8k+b=60 \end{cases}$$

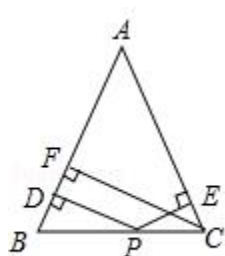
解得： $\begin{cases} k=-60 \\ b=540 \end{cases}$

∴ 线段 DE 所表示的 y 与 x 之间的函数关系式为： $y = -60x + 540$ ($8 \leq x \leq 9$) .

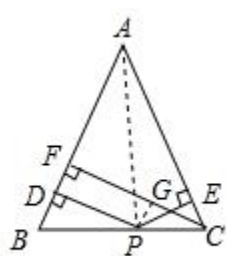


点评： 此题主要考查了待定系数法求一次函数解析式以及一次函数的应用，根据题意得出 D, E 点坐标是解题关键.

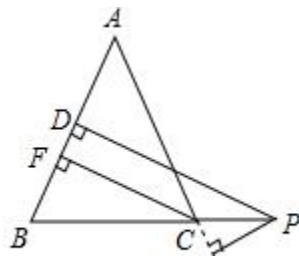
27. (12 分) (2014·盐城) 【问题情境】 张老师给爱好学习的小军和小俊提出这样一个问题：如图 1，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，点 P 为边 BC 上的任一点，过点 P 作 $PD \perp AB$ ， $PE \perp AC$ ，垂足分别为 D、E，过点 C 作 $CF \perp AB$ ，垂足为 F. 求证： $PD+PE=CF$.



图①



图②



图③

小军的证明思路是：如图 2，连接 AP，由 $\triangle ABP$ 与 $\triangle ACP$ 面积之和等于 $\triangle ABC$ 的面积可以证得： $PD+PE=CF$.

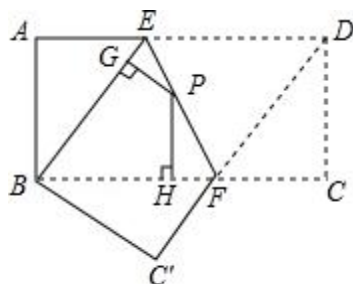
小俊的证明思路是：如图 2，过点 P 作 $PG \perp CF$ ，垂足为 G，可以证得： $PD=GF$ ， $PE=CG$ ，则 $PD+PE=CF$.

【变式探究】 如图 3，当点 P 在 BC 延长线上时，其余条件不变，求证： $PD - PE=CF$ ；

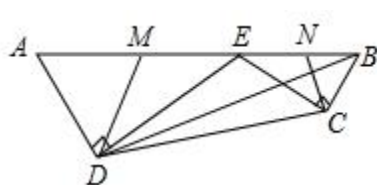
请运用上述解答中所积累的经验和方法完成下列两题：

【结论运用】 如图 4，将矩形 ABCD 沿 EF 折叠，使点 D 落在点 B 上，点 C 落在点 C' 处，点 P 为折痕 EF 上的任一点，过点 P 作 $PG \perp BE$ 、 $PH \perp BC$ ，垂足分别为 G、H，若 $AD=8$ ， $CF=3$ ，求 $PG+PH$ 的值；

【迁移拓展】 图 5 是一个航模的截面示意图. 在四边形 ABCD 中，E 为 AB 边上的一点， $ED \perp AD$ ， $EC \perp CB$ ，垂足分别为 D、C，且 $AD \cdot CE=DE \cdot BC$ ， $AB=2\sqrt{13}$ dm， $AD=3$ dm， $BD=\sqrt{37}$ dm. M、N 分别为 AE、BE 的中点，连接 DM、CN，求 $\triangle DEM$ 与 $\triangle CEN$ 的周长之和.



图④



图⑤

考点： 四边形综合题；全等三角形的判定与性质；等腰三角形的判定与性质；直角三角形斜边上的中线；勾股定理；矩形的判定与性质；相似三角形的判定与性质.

专题： 压轴题；探究型.

分析： 【问题情境】 如下图②，按照小军、小俊的证明思路即可解决问题.

【变式探究】 如下图③，借鉴小军、小俊的证明思路即可解决问题.

【结论运用】易证 $BE=BF$, 过点 E 作 $EQ \perp BF$, 垂足为 Q, 如下图④, 利用问题情境中的结论可得 $PG+PH=EQ$, 易证 $EQ=DC$, $BF=DF$, 只需求出 BF 即可.

【迁移拓展】由条件 $AD \cdot CE=DE \cdot BC$ 联想到三角形相似, 从而得到 $\angle A=\angle ABC$, 进而补全等腰三角形, $\triangle DEM$ 与 $\triangle CEN$ 的周长之和就可转化为 $AB+BH$, 而 BH 是 $\triangle ADB$ 的边 AD 上的高, 只需利用勾股定理建立方程, 求出 DH, 再求出 BH, 就可解决问题.

解答: 解: 【问题情境】证明: (方法 1) 连接 AP, 如图②

$\because PD \perp AB, PE \perp AC, CF \perp AB$,

且 $S_{\triangle ABC}=S_{\triangle ABP}+S_{\triangle ACP}$,

$$\therefore \frac{1}{2}AB \cdot CF = \frac{1}{2}AB \cdot PD + \frac{1}{2}AC \cdot PE.$$

$\because AB=AC$,

$\therefore CF=PD+PE$.

(方法 2) 过点 P 作 $PG \perp CF$, 垂足为 G, 如图②.

$\because PD \perp AB, CF \perp AB, PG \perp FC$,

$\therefore \angle CFD=\angle FDG=\angle FGP=90^\circ$.

$\therefore$ 四边形 PDFG 是矩形.

$\therefore DP=FG, \angle DPG=90^\circ$.

$\therefore \angle CGP=90^\circ$.

$\because PE \perp AC$,

$\therefore \angle CEP=90^\circ$.

$\therefore \angle PGC=\angle CEP$.

$\because \angle BDP=\angle DPG=90^\circ$.

$\therefore PG \parallel AB$.

$\therefore \angle GPC=\angle B$.

$\because AB=AC$,

$\therefore \angle B=\angle ACB$.

$\therefore \angle GPC=\angle ECP$.

在 $\triangle PGC$ 和 $\triangle CEP$ 中,

$$\begin{cases} \angle PGC=\angle CEP \\ \angle GPC=\angle ECP \\ PC=CP \end{cases}$$

$\therefore \triangle PGC \cong \triangle CEP$.

$\therefore CG=PE$.

$\therefore CF=CG+FG$

$=PE+PD$.

【变式探究】

证明: (方法 1) 连接 AP, 如图③.

$\because PD \perp AB, PE \perp AC, CF \perp AB$,

且 $S_{\triangle ABC}=S_{\triangle ABP}-S_{\triangle ACP}$,

$$\therefore \frac{1}{2}AB \cdot CF = \frac{1}{2}AB \cdot PD - \frac{1}{2}AC \cdot PE.$$

$\because AB=AC$,

$\therefore CF=PD-PE$.

(方法 2) 过点 C 作 $CG \perp DP$, 垂足为 G, 如图③.

$\because PD \perp AB, CF \perp AB, CG \perp DP$,

$\therefore \angle CFD=\angle FDG=\angle DGC=90^\circ$.

$\therefore$ 四边形 CFDG 是矩形.

$\therefore CF=GD, \angle DGC=90^\circ$.

$\therefore \angle CGP=90^\circ$.

$\because PE \perp AC$,
 $\therefore \angle CEP = 90^\circ$.
 $\therefore \angle CGP = \angle CEP$.
 $\because CG \perp DP, AB \perp PD$,
 $\therefore \angle CGP = \angle BDP = 90^\circ$.
 $\therefore CG \parallel AB$.

$\therefore \angle GCP = \angle B$.
 $\because AB = AC$,
 $\therefore \angle B = \angle ACB$.
 $\because \angle ACB = \angle PCE$,
 $\therefore \angle GCP = \angle ECP$.

在 $\triangle CGP$ 和 $\triangle CEP$ 中,

$$\begin{cases} \angle CGP = \angle CEP = 90^\circ \\ \angle GCP = \angle ECP \\ CP = CP \end{cases}$$

$\therefore \triangle CGP \cong \triangle CEP$.

$\therefore PG = PE$.

$\therefore CF = DG = DP - PG$
 $= DP - PE$.

【结论运用】过点 E 作 $EQ \perp BC$, 垂足为 Q, 如图④,

$\because$ 四边形 ABCD 是矩形,
 $\therefore AD = BC, \angle C = \angle ADC = 90^\circ$.
 $\because AD = 8, CF = 3$,
 $\therefore BF = BC - CF = AD - CF = 5$.

由折叠可得: $DF = BF, \angle BEF = \angle DEF$.

$\therefore DF = 5$.

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

$$\therefore DC = \sqrt{DF^2 - CF^2}$$

$$= \sqrt{5^2 - 3^2}$$

$= 4$.

$\because EQ \perp BC, \angle C = \angle ADC = 90^\circ$,

$\therefore \angle EQC = 90^\circ = \angle C = \angle ADC$.

$\therefore$ 四边形 EQCD 是矩形.

$\therefore EQ = DC = 4$.

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle DEF = \angle EFB$.

$\because \angle BEF = \angle DEF$,

$\therefore \angle BEF = \angle EFB$.

$\therefore BE = BF$.

由问题情境中的结论可得: $PG + PH = EQ$.

$\therefore PG + PH = 4$.

$\therefore PG + PH$ 的值为 4.

【迁移拓展】延长 AD、BC 交于点 F, 作 $BH \perp AF$, 垂足为 H, 如图⑤.

$\because AD \cdot CE = DE \cdot BC$,

$$\therefore \frac{AD}{DE} = \frac{BC}{EC}$$

$\because ED \perp AD, EC \perp CB$,

$$\therefore \angle ADE = \angle BCE = 90^\circ.$$

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle BCE.$$

$$\therefore \angle A = \angle CBE.$$

$$\therefore FA = FB.$$

由问题情境中的结论可得: $ED + EC = BH$.

设 $DH = x$ dm,

$$\text{则 } AH = AD + DH = (3 + x) \text{ dm}.$$

$$\because BH \perp AF,$$

$$\therefore \angle BHA = 90^\circ.$$

$$\therefore BH^2 = BD^2 - DH^2 = AB^2 - AH^2.$$

$$\because AB = 2\sqrt{13}, AD = 3, BD = \sqrt{37},$$

$$\therefore (\sqrt{37})^2 - x^2 = (2\sqrt{13})^2 - (3 + x)^2.$$

解得: $x = 1$.

$$\therefore BH^2 = BD^2 - DH^2$$

$$= 37 - 1 = 36.$$

$$\therefore BH = 6.$$

$$\therefore ED + EC = 6.$$

$$\because \angle ADE = \angle BCE = 90^\circ,$$

且 M 、 N 分别为 AE 、 BE 的中点,

$$\therefore DM = EM = \frac{1}{2}AE, CN = EN = \frac{1}{2}BE.$$

$\therefore \triangle DEM$ 与 $\triangle CEN$ 的周长之和

$$= DE + DM + EM + CN + EN + EC$$

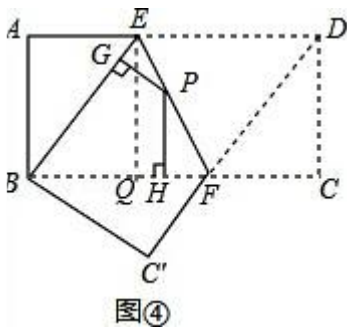
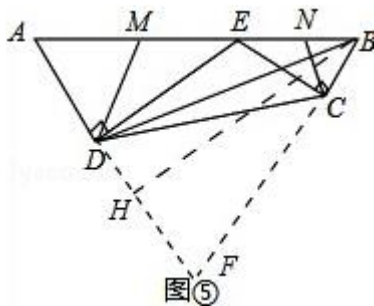
$$= DE + AE + BE + EC$$

$$= DE + AB + EC$$

$$= DE + EC + AB$$

$$= 6 + 2\sqrt{13}.$$

$\therefore \triangle DEM$ 与 $\triangle CEN$ 的周长之和为 $(6 + 2\sqrt{13})$ dm.



利用解析式，设横坐标为 x ，表示两个纵坐标。作差记得关于 x 的二次函数，利用最值性质，结果易求。

(3) 计算易得， $BC=\sqrt{10}$ ，因为 Q 为 BC 的中点， $PQ=\frac{\sqrt{10}}{2}$ 恰为半径，则易 $\frac{\sqrt{10}}{2}$ 作圆， P 点必在圆上。此

时连接 PB ， PC ， PA ，因为 BC 为直径，故 $BP^2+CP^2=BC^2$ 为定值，而 PA 不固定，但不超过 BC ，所以易得结论 $BP^2+CP^2\geq PA^2$ ，题目要求考虑三种情况，其中 P 在抛物线上时， P 点只能与 B 或 C 重合，此时， PA ， PB ， PC 可求具体值，则有等量关系。

解答：解：

(1)

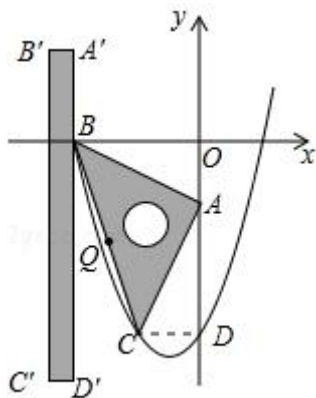


图 1

如图 1，过点 C 作 $CD \perp y$ 轴于 D ，此时 $\triangle CDA \cong \triangle AOB$ ，

$\therefore \triangle CDA \cong \triangle AOB$ ，

$\therefore AD=BO=2$ ， $CD=AO=1$ ，

$\therefore OD=OA+AD=3$ ，

$\therefore C(-1, -3)$ 。

将 $B(-2, 0)$ ， $C(-1, -3)$ 代入抛物线 $y=\frac{3}{2}x^2+bx+c$ ，

解得 $b=\frac{3}{2}$ ， $c=-3$ ，

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

(2)

设 $l_{BC}: y=kx+b$ ，

$\therefore B(-2, 0)$ ， $C(-1, -3)$ ，

$$\therefore \begin{cases} 0 = -2k + b \\ -3 = -k + b \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} k = -3 \\ b = -6 \end{cases}$$

$\therefore l_{BC}: y = -3x - 6$ ，

设 $M(x_M, -3x_M - 6)$ ， $N(x_N, \frac{3}{2}x_N^2 + \frac{3}{2}x_N - 3)$ ，

$\therefore x_M = x_N$ (记为 x)， $y_M \geq y_N$ ，

$\therefore$ 线段 MN 长度 $= -3x - 6 - (\frac{3}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 3) = -\frac{3}{2}(x + \frac{3}{2})^2 + \frac{3}{8}$ ， $(-2 \leq x \leq -1)$ ，

$\therefore$ 当 $x = -\frac{3}{2}$ 时，线段 MN 长度为最大值 $\frac{3}{8}$ 。

(3)

答: P 在抛物线外时, $BP^2+CP^2 \geq PA^2$; P 在抛物线上时, $BP+CP=\sqrt{2}AP$; P 在抛物线内, $BP^2+CP^2 \geq PA^2$.
分析如下:

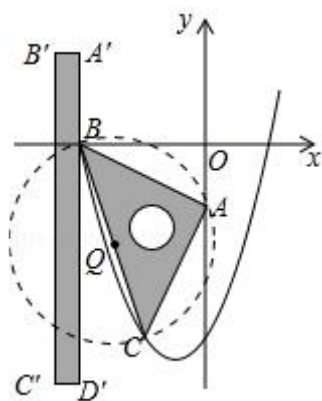


图 2

如图 2, 以 Q 点为圆心, $\frac{\sqrt{10}}{2}$ 为半径作 $\odot Q$,

$$\because OB=2, OA=1,$$

$$\therefore AC=AB=\sqrt{AO^2+OB^2}=\sqrt{5},$$

$$\therefore BC=\sqrt{AC^2+AB^2}=\sqrt{10},$$

$$\therefore BQ=CQ=\frac{\sqrt{10}}{2},$$

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

$\therefore$ 点 B、A、C 都在 $\odot Q$ 上.

① P 在抛物线外,

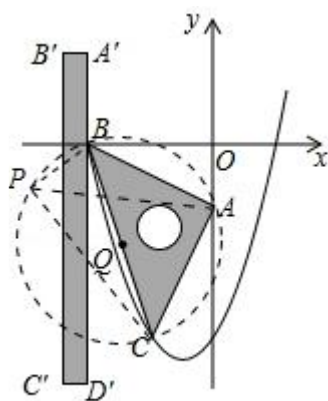


图 3

如图 3, 在抛物线外的弧 BC 上任找一点 P, 连接 PB, PC, PA,

$\because BC$ 为直径,

$$\therefore BP^2+CP^2=BC^2, BC \geq PA,$$

$$\therefore BP^2+CP^2 \geq PA^2.$$

② P 在抛物线上, 此时, P 只能为 B 点或者 C 点,

$$\because AC=AB=\sqrt{5},$$

$$\therefore AP=\sqrt{5},$$

$$\therefore BP+CP=BC=\sqrt{10},$$

$$\therefore BP+CP=\sqrt{2}AP.$$

③ P 在抛物线内, 同理①,

$\because BC$ 为直径,

$$\therefore BP^2+CP^2=BC^2, BC \geq PA,$$

$$\therefore BP^2 + CP^2 \geq PA^2.$$

点评: 本题考查了三角形全等、抛物线图象与性质、函数性质及圆的基础知识，是一道综合性比较强的题目.