

2014 年山东省滨州市中考数学试卷

一、选择题 (本大题共 12 小题, 在每小题的四个选项里只有一个是正确的, 请把正确的选项选出来, 每小题 3 分, 满分 36 分)

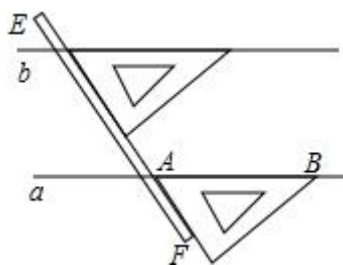
1. (3 分) (2014•滨州) 估计 $\sqrt{5}$ 在 ()

- A. 0~1 之间 B. 1~2 之间 C. 2~3 之间 D. 3~4 之间

2. (3 分) (2014•滨州) 一个代数式的值不能等于零, 那么它是 ()

- A. a^2 B. a^0 C. $\sqrt{a}$ D. $|a|$

3. (3 分) (2014•滨州) 如图, 是我们学过的用直尺和三角尺画平行线的方法示意图, 画图的原理是 ()

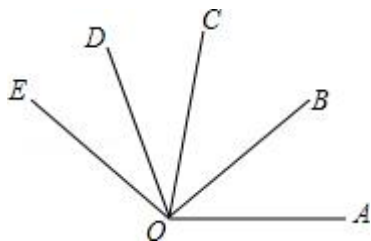


- A. 同位角相等, 两直线平行 B. 内错角相等, 两直线平行
C. 两直线平行, 同位角相等 D. 两直线平行, 内错角相等

4. (3 分) (2014•滨州) 方程 $2x - 1 = 3$ 的解是 ()

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

5. (3 分) (2014•滨州) 如图, OB 是 $\angle AOC$ 的角平分线, OD 是 $\angle COE$ 的角平分线, 如果 $\angle AOB = 40^\circ$, $\angle COE = 60^\circ$, 则 $\angle BOD$ 的度数为 ()



- A. 50 B. 60 C. 65 D. 70

6. (3 分) (2014•滨州) a , b 都是实数, 且 $a < b$, 则下列不等式的变形正确的是 ()

- A. $a+x > b+x$ B. $-a+1 < -b+1$ C. $3a < 3b$ D. $\frac{a}{2} > \frac{b}{2}$

7. (3 分) (2014•滨州) 下列四组线段中, 可以构成直角三角形的是 ()

- A. 4, 5, 6 B. 1.5, 2, 2.5 C. 2, 3, 4 D. 1, $\sqrt{2}$, 3

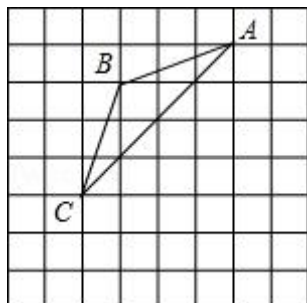
8. (3分) (2014•滨州) 有 19 位同学参加歌咏比赛, 所得的分数互不相同, 取得前 10 位同学进入决赛. 某同学知道自己的分数后, 要判断自己能否进入决赛, 他只需知道这 19 位同学的 ()

- A. 平均数 B. 中位数 C. 众数 D. 方差

9. (3分) (2014•滨州) 下列函数中, 图象经过原点的是 ()

- A. $y=3x$ B. $y=1-2x$ C. $y=\frac{4}{x}$ D. $y=x^2-1$

10. (3分) (2014•滨州) 如图, 如果把 $\triangle ABC$ 的顶点 A 先向下平移 3 格, 再向左平移 1 格到达 A' 点, 连接 $A'B$, 则线段 $A'B$ 与线段 AC 的关系是 ()



- A. 垂直 B. 相等 C. 平分 D. 平分且垂直

11. (3分) (2014•滨州) 在 $Rt\triangle ACB$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AB=10$, $\sin A=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{4}{5}$, $\tan A=\frac{3}{4}$, 则 BC 的长为 ()

- A. 6 B. 7.5 C. 8 D. 12.5

12. (3分) (2014•滨州) 王芳同学到文具店购买中性笔和笔记本, 中性笔每支 0.8 元, 笔记本每本 1.2 元, 王芳同学花了 10 元钱, 则可供她选择的购买方案的个数为 (两样都买, 余下的钱少于 0.8 元) ()

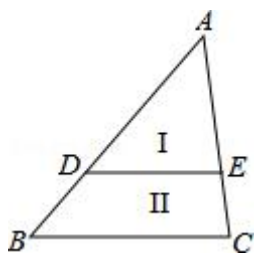
- A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 满分 24 分)

13. (4分) (2014•滨州) 计算: $-3 \times 2 + (-2)^2 - 5 = \underline{\hspace{2cm}}$.

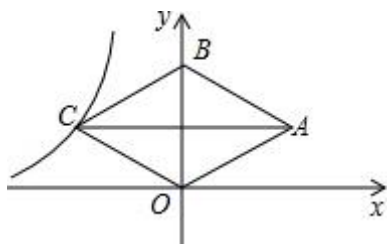
14. (4分) (2014•滨州) 写出一个运算结果是 a^6 的算式_____.

15. (4分) (2014•滨州) 如图, 平行于 BC 的直线 DE 把 $\triangle ABC$ 分成的两部分面积相等, 则 $\frac{AD}{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$.



16. (4分) (2014•滨州) 某公园“6•1”期间举行特优读书游园活动, 成人票和儿童票均有较大折扣. 张凯、李利都随他们的家人参加了本次活动. 王斌也想去, 就去打听张凯、李利买门票花了多少钱. 张凯说他家去了3个大人和4个小孩, 共花了38元钱; 李利说他家去了4个大人和2个小孩, 共花了44元钱, 王斌家计划去3个大人和2个小孩, 请你帮他计算一下, 需准备_____元钱买门票.

17. (4分) (2014•滨州) 如图, 菱形OABC的顶点O是原点, 顶点B在y轴上, 菱形的两条对角线的长分别是6和4, 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$) 的图象经过点C, 则k的值为_____.



18. (4分) (2014•滨州) 计算下列各式的值:

$$\sqrt{9^2+19}, \sqrt{99^2+199}, \sqrt{999^2+1999}, \sqrt{9999^2+19999}.$$

观察所得结果, 总结存在的规律, 应用得到的规律可得 $\sqrt{\frac{99\cdots 9^2}{2014\text{个}9} + 1\frac{99\cdots 9}{2014\text{个}9}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

三、解答题 (本大题共7小题, 满分60分)

19. (6分) (2014•滨州) (1) 解方程: $2 - \frac{2x+1}{3} = \frac{1+x}{2}$

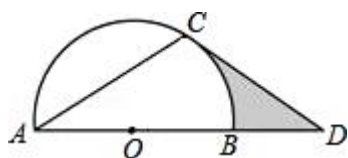
(2) 解方程组:
$$\begin{cases} 3x - y = 7 \\ x + 3y = -1 \end{cases}.$$

20. (7分) (2014•滨州) 计算: $\frac{x^2-1}{x+1} \cdot \frac{x^2-x}{x^2-2x+1}$.

21. (8分) (2014•滨州) 如图, 点 D 在 $\odot O$ 的直径 AB 的延长线上, 点 C 在 $\odot O$ 上, $AC=CD$, $\angle ACD=120^\circ$.

(1) 求证: CD 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $\odot O$ 的半径为 2, 求图中阴影部分的面积.



22. (8分) (2014•滨州) 在一个口袋里有四个完全相同的小球, 把它们分别标号为 1, 2, 3, 4, 小明和小强采取的摸取方法分别是:

小明: 随机摸取一个小球记下标号, 然后放回, 再随机摸取一个小球, 记下标号;

小强: 随机摸取一个小球记下标号, 不放回, 再随机摸取一个小球, 记下标号.

(1) 用画树状图 (或列表法) 分别表示小明和小强摸球的所有可能出现的结果;

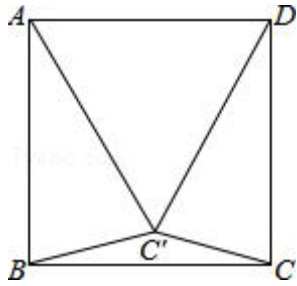
(2) 分别求出小明和小强两次摸球的标号之和等于 5 的概率.

23. (9分) (2014•滨州) 已知二次函数 $y=x^2-4x+3$.

(1) 用配方法求其图象的顶点 C 的坐标, 并描述该函数的函数值随自变量的增减而变化的情况;

(2) 求函数图象与 x 轴的交点 A, B 的坐标, 及 $\triangle ABC$ 的面积.

24. (10 分) (2014•滨州) 如图, 已知正方形 $ABCD$, 把边 DC 绕 D 点顺时针旋转 30° 到 DC' 处, 连接 AC' , BC' , CC' , 写出图中所有的等腰三角形, 并写出推理过程.



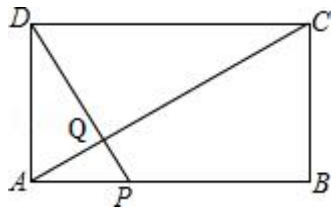
25. (12 分) (2014•滨州) 如图, 矩形 $ABCD$ 中, $AB=20$, $BC=10$, 点 P 为 AB 边上一动点, OP 交 AC 于点 Q .

(1) 求证: $\triangle APQ \sim \triangle CDQ$;

(2) P 点从 A 点出发沿 AB 边以每秒 1 个单位长度的速度向 B 点移动, 移动时间为 t 秒.

①当 t 为何值时, $DP \perp AC$?

②设 $S_{\triangle APQ} + S_{\triangle DCQ} = y$, 写出 y 与 t 之间的函数解析式, 并探究 P 点运动到第几秒到第几秒之间时, y 取得最小值.



2014 年山东省滨州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题 (本大题共 12 小题, 在每小题的四个选项里只有一个是正确的, 请把正确的选项选出来, 每小题 3 分, 满分 36 分)

1. (3 分) (2014•滨州) 估计 $\sqrt{5}$ 在 ()

- A. 0~1 之间 B. 1~2 之间 C. 2~3 之间 D. 3~4 之间

考点: 估算无理数的大小.

分析: 根据二次根式的性质得出 $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$, 即: $2 < \sqrt{5} < 3$, 可得答案.

解答: 解: $\therefore$ 出 $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$,

即: $2 < \sqrt{5} < 3$,

所以 $\sqrt{5}$ 在 2 到 3 之间.

故答案选: C.

点评: 本题考查了估算无理数的大小和二次根式的性质, 解此题的关键是知道 $\sqrt{5}$ 在 $\sqrt{4}$ 和 $\sqrt{9}$ 之间.

2. (3 分) (2014•滨州) 一个代数式的值不能等于零, 那么它是 ()

- A. a^2 B. a^0 C. $\sqrt{a}$ D. $|a|$

考点: 零指数幂; 绝对值; 有理数的乘方; 算术平方根.

分析: 根据非 0 的 0 次幂等于 1, 可得答案.

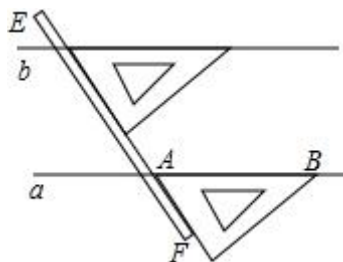
解答: 解: A、C、D、 $a=0$ 时, $a^2=0$, 故 A、C、D 错误;

B、非 0 的 0 次幂等于 1, 故 B 正确;

故选: B.

点评: 本题考查了零指数幂, 非 0 的 0 次幂等于 1 是解题关键.

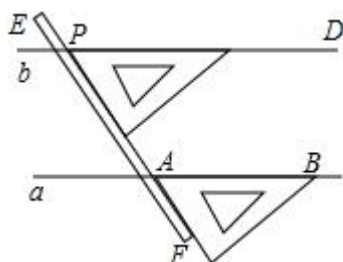
3. (3 分) (2014•滨州) 如图, 是我们学过的用直尺和三角尺画平行线的方法示意图, 画图的原理是 ()



- A. 同位角相等, 两直线平行 B. 内错角相等, 两直线平行

- C. 两直线平行，同位角相等
D. 两直线平行，内错角相等

考点：作图—基本作图；平行线的判定
分析：由已知可知 $\angle DPF = \angle BAF$ ，从而得出同位角相等，两直线平行.
解答：解： $\because \angle DPF = \angle BAF$ ，
 $\therefore AB \parallel PD$ （同位角相等，两直线平行）.
故选：A.



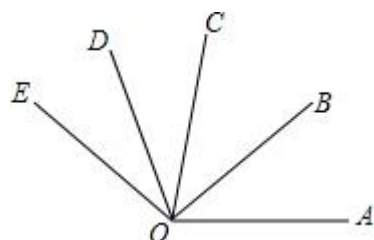
点评：此题主要考查了基本作图与平行线的判定，正确理解题目的含义是解决本题的关键.

4. （3分）（2014•滨州）方程 $2x - 1 = 3$ 的解是（ ）
A. -1 B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. 2

考点：解一元一次方程
分析：根据移项、合并同类项、系数化为1，可得答案.
解答：解： $2x - 1 = 3$ ，移项，得
 $2x = 4$ ，
系数化为1得
 $x = 2$.
故选：D.

点评：本题考查了解一元一次方程，根据解一元次方程的一般步骤可得答案.

5. （3分）（2014•滨州）如图，OB是 $\angle AOC$ 的角平分线，OD是 $\angle COE$ 的角平分线，如果 $\angle AOB = 40^\circ$ ， $\angle COE = 60^\circ$ ，则 $\angle BOD$ 的度数为（ ）



- A. 50 B. 60 C. 65 D. 70

考点：角的计算；角平分线的定义
分析：先根据OB是 $\angle AOC$ 的角平分线，OD是 $\angle COE$ 的角平分线， $\angle AOB = 40^\circ$ ， $\angle COE = 60^\circ$ 求出 $\angle BOC$ 与 $\angle COD$ 的度数，再根据

$\angle BOD = \angle BOC + \angle COD$ 即可得出结论.

解答: 解: $\because$ OB 是 $\angle AOC$ 的角平分线, OD 是 $\angle COE$ 的角平分线,
 $\angle AOB = 40^\circ$, $\angle COE = 60^\circ$,

$$\therefore \angle BOC = \angle AOB = 40^\circ, \quad \angle COD = \frac{1}{2} \angle COE = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle BOD = \angle BOC + \angle COD = 40^\circ + 30^\circ = 70^\circ.$$

故选 D.

点评: 本题考查的是角的计算, 熟知角平分线的定义是解答此题的关键.

6. (3 分) (2014•滨州) a, b 都是实数, 且 $a < b$, 则下列不等式的变形正确的是 ()

- A. $a+x > b+x$ B. $-a+1 < -b+1$ C. $3a < 3b$ D. $\frac{a}{2} > \frac{b}{2}$

考点: 不等式的性质

分析: 根据不等式的性质 1, 可判断 A, 根据不等式的性质 3、1 可判断 B, 根据不等式的性质 2, 可判断 C、D.

解答: 解: A、不等式的两边都加或都减同一个整式, 不等号的方向不变, 故 A 错误;

B、不等式的两边都乘或除以同一个负数, 不等号的方向改变, 故 B 错误;

C、不等式的两边都乘以或除以同一个正数, 不等号的方向不变, 故 C 正确;

D、不等式的两边都乘以或除以同一个正数, 不等号的方向不变, 故 D 错误;

故选: C.

点评: 本题考查了不等式的性质, 不等式的两边都乘或除以同一个负数, 不等号的方向改变.

7. (3 分) (2014•滨州) 下列四组线段中, 可以构成直角三角形的是 ()

- A. 4, 5, 6 B. 1.5, 2, 2.5 C. 2, 3, 4 D. 1, $\sqrt{2}$, 3

考点: 勾股定理的逆定理

分析: 由勾股定理的逆定理, 只要验证两小边的平方和等于最长边的平方即可.

解答: 解: A、 $4^2 + 5^2 = 41 \neq 6^2$, 不可以构成直角三角形, 故本选项错误;

B、 $1.5^2 + 2^2 = 6.25 = 2.5^2$, 可以构成直角三角形, 故本选项正确;

C、 $2^2 + 3^2 = 13 \neq 4^2$, 不可以构成直角三角形, 故本选项错误;

D、 $1^2 + (\sqrt{2})^2 = 3 \neq 3^2$, 不可以构成直角三角形, 故本选项错误.

故选 B.

点评: 本题考查勾股定理的逆定理: 如果三角形的三边长 a, b, c 满足 $a^2 + b^2 = c^2$, 那么这个三角形就是直角三角形.

8. (3分) (2014•滨州) 有 19 位同学参加歌咏比赛, 所得的分数互不相同, 取得前 10 位同学进入决赛. 某同学知道自己的分数后, 要判断自己能否进入决赛, 他只需知道这 19 位同学的 ()

- A. 平均数 B. 中位数 C. 众数 D. 方差

考点: 统计量的选择

专题: 应用题; 压轴题.

分析: 因为第 10 名同学的成绩排在中间位置, 即是中位数. 所以需知道这 19 位同学成绩的中位数.

解答: 解: 19 位同学参加歌咏比赛, 所得的分数互不相同, 取得前 10 位同学进入决赛, 中位数就是第 10 位, 因而要判断自己能否进入决赛, 他只需知道这 19 位同学的中位数就可以.

故选 B.

点评: 中位数是将一组数据按照由小到大 (或由大到小) 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. 学会运用中位数解决问题.

9. (3分) (2014•滨州) 下列函数中, 图象经过原点的是 ()

- A. $y=3x$ B. $y=1-2x$ C. $y=\frac{4}{x}$ D. $y=x^2-1$

考点: 二次函数图象上点的坐标特征; 一次函数图象上点的坐标特征; 反比例函数图象上点的坐标特征

分析: 将点 (0, 0) 依次代入下列选项的函数解析式进行一一验证即可.

解答: 解: $\because$ 函数的图象经过原点,

$\therefore$ 点 (0, 0) 满足函数的关系式;

A、当 $x=0$ 时, $y=3 \times 0=0$, 即 $y=0$, $\therefore$ 点 (0, 0) 满足函数的关系式 $y=3x$; 故本选项正确;

B、当 $x=0$ 时, $y=1-2 \times 0=1$, 即 $y=1$, $\therefore$ 点 (0, 0) 不满足函数的关系式 $y=1-2x$; 故本选项错误;

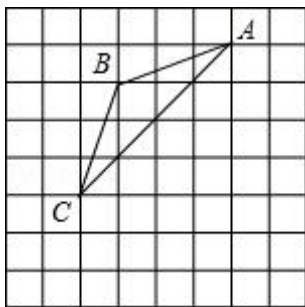
C、 $y=\frac{4}{x}$ 的图象是双曲线, 不经过原点; 故本选项错误;

D、当 $x=0$ 时, $y=0^2-1=-1$, 即 $y=-1$, $\therefore$ 点 (0, 0) 不满足函数的关系式 $y=x^2-1$; 故本选项错误;

故选 A.

点评: 本题综合考查了二次函数、一次函数、反比例图象上的点的坐标特征. 经过函数图象上的某点, 该点一定满足该函数的解析式.

10. (3分) (2014•滨州) 如图, 如果把 $\triangle ABC$ 的顶点 A 先向下平移 3 格, 再向左平移 1 格到达 A' 点, 连接 $A'B$, 则线段 $A'B$ 与线段 AC 的关系是 ()



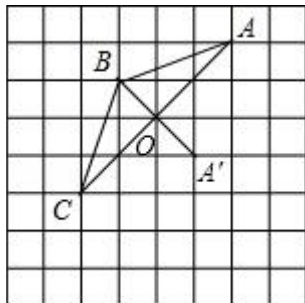
- A. 垂直 B. 相等 C. 平分 D. 平分且垂直

考点: 平移的性质

专题: 网格型.

分析: 先根据题意画出图形, 再利用勾股定理结合网格结构即可判断线段 $A'B$ 与线段 AC 的关系.

解答: 解: 如图, 将点 A 先向下平移 3 格, 再向左平移 1 格到达 A' 点, 连接 $A'B$, 与线段 AC 交于点 O .
 $\therefore A'O = OB = \sqrt{2}$, $AO = OC = 2\sqrt{2}$,
 $\therefore$ 线段 $A'B$ 与线段 AC 互相平分,
 又 $\therefore \angle AOA' = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$,
 $\therefore A'B \perp AC$,
 $\therefore$ 线段 $A'B$ 与线段 AC 互相垂直平分.
 故选 D.



点评: 本题考查了平移的性质, 勾股定理, 正确利用网格是解题的关键.

11. (3 分) (2014•滨州) 在 $Rt\triangle ACB$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AB=10$, $\sin A = \frac{3}{5}$, $\cos A = \frac{4}{5}$, $\tan A = \frac{3}{4}$, 则 BC 的长为 ()

- A. 6 B. 7.5 C. 8 D. 12.5

考点: 解直角三角形

分析: 根据三角函数的定义来解决, 由 $\sin A = \frac{BC}{AB} = \frac{3}{5}$, 得到

$$BC = \frac{3}{5}AB = \frac{3}{5} \times 10 = 6.$$

解答: 解: $\therefore \angle C=90^\circ$ $AB=10$,

$$\therefore \sin A = \frac{BC}{AB} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore BC = AB \times \frac{3}{5} = 10 \times \frac{3}{5} = 6.$$



故选 A.

点评:

本题考查了解直角三角形和勾股定理的应用, 注意: 在 $Rt\triangle ACB$

中, $\angle C=90^\circ$, 则 $\sin A = \frac{BC}{AB}$, $\cos A = \frac{AC}{AB}$, $\tan A = \frac{BC}{AC}$.

12. (3 分) (2014•滨州) 王芳同学到文具店购买中性笔和笔记本, 中性笔每支 0.8 元, 笔记本每本 1.2 元, 王芳同学花了 10 元钱, 则可供她选择的购买方案的个数为 (两样都买, 余下的钱少于 0.8 元) ()

A. 6

B. 7

C. 8

D. 9

考点:

二元一次方程的应用

分析:

设购买 x 只中性笔, y 只笔记本, 根据题意得出: $9.2 < 0.8x + 1.2y \leq 10$, 进而求出即可.

解答:

解: 设购买 x 只中性笔, y 只笔记本, 根据题意得出:

$$9.2 < 0.8x + 1.2y \leq 10,$$

当 $x=2$ 时, $y=7$,

当 $x=3$ 时, $y=6$,

当 $x=5$ 时, $y=5$,

当 $x=6$ 时, $y=4$,

当 $x=8$ 时, $y=3$,

当 $x=9$ 时, $y=2$,

当 $x=11$ 时, $y=1$,

故一共有 7 种方案.

故选: B.

点评:

此题主要考查了二元一次方程的应用, 得出不等关系是解题关键.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 满分 24 分)

13. (4 分) (2014•滨州) 计算: $-3 \times 2 + (-2)^2 - 5 = \underline{-7}$.

考点:

有理数的混合运算

分析:

根据有理数混合运算的顺序进行计算即可.

解答:

解: 原式 $= -3 \times 2 + 4 - 5$

$$= -6 + 4 - 5$$

$$= -7.$$

故答案为: -7 .

点评： 本题考查的是有理数的混合运算，熟知先算乘方，再算乘除，最后算加减是解答此题的关键.

14. (4分) (2014•滨州) 写出一个运算结果是 a^6 的算式 $a^2 \cdot a^4$.

考点： 幂的乘方与积的乘方；同底数幂的乘法；同底数幂的除法

专题： 开放型.

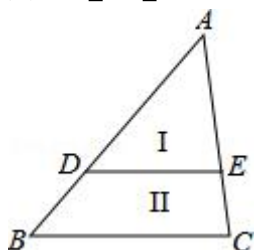
分析： 根据同底数幂的乘法底数不变指数相加，可得答案.

解答： 解： $a^2 \cdot a^4 = a^6$ ，
故答案为： $a^2 \cdot a^4 = a^6$.

点评： 本题考查了同底数幂的乘法，同底数幂的乘法底数不变指数相加.

15. (4分) (2014•滨州) 如图，平行于 BC 的直线 DE 把 $\triangle ABC$ 分成的两部分面积相等，

则 $\frac{AD}{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.



考点： 相似三角形的判定与性质

分析： 根据相似三角形的判定与性质，可得答案.

解答： 解： $\because DE \parallel BC$ ，
 $\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC$.
 $\because S_{\triangle ADE} = S_{\text{四边形 BCDE}}$ ，
 $\therefore \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{1}{2}$ ，
 $\therefore \frac{AD}{AB} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，
故答案为： $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

点评： 本题考查了相似三角形的判定与性质，平行于三角形一边截三角形另外两边所得的三角形与原三角形相似，相似三角形面积的比等于相似比.

16. (4分) (2014•滨州) 某公园“6•1”期间举行特优读书游园活动，成人票和儿童票均有较大折扣. 张凯、李利都随他们的家人参加了本次活动. 王斌也想去，就去打听张凯、李利买门票花了多少钱. 张凯说他家去了3个大人和4个小孩，共花了38元钱；李利说他家去了4个大人和2个小孩，共花了44元钱，王斌家计划去3个大人和2个小孩，请你帮他计算一下，需准备34元钱买门票.

考点: 二元一次方程组的应用.

专题: 应用题.

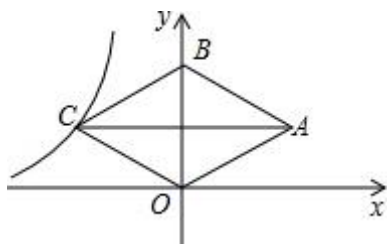
分析: 设大人门票为 x , 小孩门票为 y , 根据题目给出的等量关系建立方程组, 然后解出 x 、 y 的值, 再代入计算即可.

解答: 解: 设大人门票为 x , 小孩门票为 y ,
 由题意, 得:
$$\begin{cases} 3x+4y=38 \\ 4x+2y=44 \end{cases}$$

 解得:
$$\begin{cases} x=10 \\ y=2 \end{cases}$$
,
 则 $3x+2y=34$.
 即王斌家计划去 3 个大人和 2 个小孩, 需要 34 元的门票.
 故答案为: 34.

点评: 本题考查了二元一次方程组的应用, 解答本题的关键是仔细审题, 将实际问题转化为方程思想求解.

17. (4 分) (2014•滨州) 如图, 菱形 OABC 的顶点 O 是原点, 顶点 B 在 y 轴上, 菱形的两条对角线的长分别是 6 和 4, 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$) 的图象经过点 C, 则 k 的值为 -6.



考点: 反比例函数图象上点的坐标特征; 菱形的性质

专题: 探究型.

分析: 先根据菱形的性质求出 C 点坐标, 再把 C 点坐标代入反比例函数的解析式即可得出 k 的值.

解答: 解: $\because$ 菱形的两条对角线的长分别是 6 和 4,
 $\therefore C(-3, 2)$,
 $\because$ 点 C 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上,
 $\therefore 2 = \frac{k}{-3}$, 解得 $k = -6$.
 故答案为: -6.

点评: 本题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点, 即反比例函数图象上各点的坐标一定适合此函数的解析式.

18. (4 分) (2014•滨州) 计算下列各式的值:

$$\sqrt{9^2+19}, \sqrt{99^2+199}, \sqrt{999^2+1999}, \sqrt{9999^2+19999}.$$

观察所得结果，总结存在的规律，应用得到的规律可得 $\sqrt{\underbrace{99\cdots 9^2}_{2014\text{个}9} + 1 \underbrace{99\cdots 9}_{2014\text{个}9}} = 10^{2014}$.

考点：算术平方根；完全平方公式.

专题：规律型.

分析：先计算得到 $\sqrt{9^2+19}=10=10^1$, $\sqrt{99^2+199}=100=10^2$,

$\sqrt{999^2+1999}=1000=10^3$, $\sqrt{9999^2+19999}=10000=10^4$, 计算的结果

都是 10 的整数次幂，且这个指

数的大小与被开方数中每个数中 9 的个数相同，所以

$$\sqrt{\underbrace{99\cdots 9^2}_{2014\text{个}9} + 1 \underbrace{99\cdots 9}_{2014\text{个}9}} = 10^{2014}.$$

解答：

$$\text{解：} \because \sqrt{9^2+19}=10=10^1,$$

$$\sqrt{99^2+199}=100=10^2,$$

$$\sqrt{999^2+1999}=1000=10^3,$$

$$\sqrt{9999^2+19999}=10000=10^4,$$

$$\therefore \sqrt{\underbrace{99\cdots 9^2}_{2014\text{个}9} + 1 \underbrace{99\cdots 9}_{2014\text{个}9}} = 10^{2014}.$$

故答案为 10^{2014} .

点评：本题考查了算术平方根：一般地，如果一个正数 x 的平方等于 a，即 $x^2=a$ ，那么这个正数 x 叫做 a 的算术平方根。记为 a.

三、解答题（本大题共 7 小题，满分 60 分）

19. （6 分）（2014•滨州）（1）解方程： $2 - \frac{2x+1}{3} = \frac{1+x}{2}$

（2）解方程组：
$$\begin{cases} 3x - y = 7 \\ x + 3y = -1 \end{cases}$$

考点：解二元一次方程组；解一元一次方程.

专题：计算题.

分析：（1）方程去分母，去括号，移项合并，将 x 系数化为 1，即可求出解；
（2）方程组利用加减消元法求出解即可.

解答：解：（1）去分母得： $12 - 2(2x+1) = 3(1+x)$,

去括号得： $12 - 4x - 2 = 3 + 3x$,

移项合并得： $-7x = -7$,

解得：x=1；

$$(2) \begin{cases} 3x - y = 7 \text{ ①} \\ x + 3y = -1 \text{ ②} \end{cases},$$

①×3+②得：10x=20，即 x=2，

将 x=2 代入①得：y=-1，

则方程组的解为 $\begin{cases} x=2 \\ y=-1 \end{cases}$.

点评：

此题考查了解二元一次方程组，以及解一元一次方程，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

20. (7分) (2014•滨州) 计算： $\frac{x^2-1}{x+1} \cdot \frac{x^2-x}{x^2-2x+1}$.

考点：

分式的乘除法

分析：

把式子中的代数式进行因式分解，再约分求解.

解答：

解： $\frac{x^2-1}{x+1} \cdot \frac{x^2-x}{x^2-2x+1} = \frac{(x+1)(x-1)}{x+1} \cdot \frac{x(x-1)}{(x-1)^2} = x$

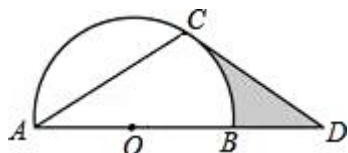
点评：

本题主要考查分式的乘除法，解题的关键是进行因式分解再约分.

21. (8分) (2014•滨州) 如图，点 D 在⊙O 的直径 AB 的延长线上，点 C 在⊙O 上，AC=CD，∠ACD=120°.

(1) 求证：CD 是⊙O 的切线；

(2) 若⊙O 的半径为 2，求图中阴影部分的面积.



考点：

扇形面积的计算；等腰三角形的性质；切线的判定；特殊角的三角函数值.

专题：

几何综合题；压轴题.

分析：

- (1) 连接 OC. 只需证明 $\angle OCD=90^\circ$. 根据等腰三角形的性质即可证明；
(2) 阴影部分的面积即为直角三角形 OCD 的面积减去扇形 COB 的面积.

解答：

(1) 证明：连接 OC.

$$\because AC=CD, \angle ACD=120^\circ,$$

$$\therefore \angle A=\angle D=30^\circ.$$

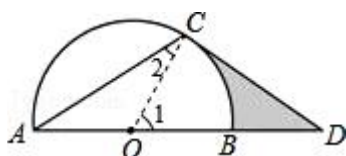
$$\because OA=OC,$$

$$\therefore \angle 2=\angle A=30^\circ.$$

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

$\therefore$ CD 是⊙O 的切线.

(2) 解: $\because \angle A = 30^\circ$,
 $\therefore \angle 1 = 2\angle A = 60^\circ$.
 $\therefore S_{\text{扇形} BOC} = \frac{60\pi \times 2^2}{360} = \frac{2\pi}{3}$.
 在 $\text{Rt}\triangle OCD$ 中, $\because \frac{CD}{OC} = \tan 60^\circ$,
 $\therefore CD = 2\sqrt{3}$.
 $\therefore S_{\text{Rt}\triangle OCD} = \frac{1}{2}OC \times CD = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$.
 $\therefore$ 图中阴影部分的面积为 $2\sqrt{3} - \frac{2\pi}{3}$.



点评: 此题综合考查了等腰三角形的性质、切线的判定方法、扇形的面积计算方法.

22. (8分) (2014•滨州) 在一个口袋里有四个完全相同的小球, 把它们分别标号为 1, 2, 3, 4, 小明和小强采取的摸取方法分别是:

小明: 随机摸取一个小球记下标号, 然后放回, 再随机摸取一个小球, 记下标号;

小强: 随机摸取一个小球记下标号, 不放回, 再随机摸取一个小球, 记下标号.

(1) 用画树状图 (或列表法) 分别表示小明和小强摸球的所有可能出现的结果;

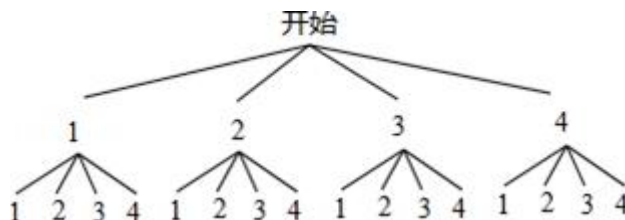
(2) 分别求出小明和小强两次摸球的标号之和等于 5 的概率.

考点: 列表法与树状图法

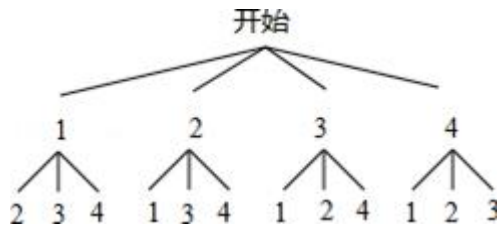
分析: (1) 首先根据题意画出树状图, 然后由树状图求得所有等可能的结果, 注意是放回实验还是不放回实验;

(2) 根据 (1) 可求得小明两次摸球的标号之和等于 5 的有 4 种情况, 小强两次摸球的标号之和等于 5 的有 4 种情况, 然后利用概率公式求解即可求得答案.

解答: 解: (1) 画树状图得:



则小明共有 16 种等可能的结果;



则小强共有 12 种等可能的结果；

(2) $\because$ 小明两次摸球的标号之和等于 5 的有 4 种情况，小强两次摸球的标号之和等于 5 的有 4 种情况，

$$\therefore P(\text{小明两次摸球的标号之和等于 } 5) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}; \quad P(\text{小强两次摸球的标号之和等于 } 5) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}.$$

点评： 本题考查的是用列表法或画树状图法求概率．注意列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

23. (9 分) (2014•滨州) 已知二次函数 $y=x^2-4x+3$.

(1) 用配方法求其图象的顶点 C 的坐标，并描述该函数的函数值随自变量的增减而变化的情况；

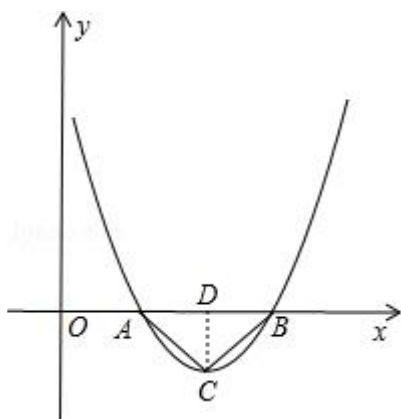
(2) 求函数图象与 x 轴的交点 A，B 的坐标，及 $\triangle ABC$ 的面积.

考点： 抛物线与 x 轴的交点；二次函数的性质；二次函数的三种形式

分析： (1) 配方后求出顶点坐标即可；
(2) 求出 A、B 的坐标，根据坐标求出 AB、CD，根据三角形面积公式求出即可.

解答： 解： (1) $y=x^2-4x+3$
 $=x^2-4x+4-4+3$
 $= (x-2)^2-1,$
 所以顶点 C 的坐标是 (2, -1),
 当 $x \leq 2$ 时，y 随 x 的增大而减少；
 当 $x > 2$ 时，y 随 x 的增大而增大；

(2) 解方程 $x^2-4x+3=0$ 得： $x_1=3$, $x_2=1$,
 即 A 点的坐标是 (1, 0), B 点的坐标是 (3, 0),
 过 C 作 $CD \perp AB$ 于 D,



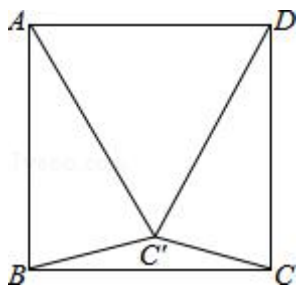
$$\therefore AB=2, CD=1,$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}AB \times CD = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1.$$

点评:

本题考查了抛物线与 x 轴的交点，二次函数的性质，二次函数的三种形式的应用，主要考查学生运用性质进行计算的能力，题目比较典型，难度适中.

24. (10 分) (2014•滨州) 如图，已知正方形 $ABCD$ ，把边 DC 绕 D 点顺时针旋转 30° 到 DC' 处，连接 AC' ， BC' ， CC' ，写出图中所有的等腰三角形，并写出推理过程.



考点:

正方形的性质；等腰三角形的判定；旋转的性质

分析:

利用旋转的性质以及正方形的性质进而得出等腰三角形，再利用全等三角形的判定与性质判断得出.

解答:

解：图中的等腰三角形有： $\triangle DCC'$ ， $\triangle DC'A$ ， $\triangle C'AB$ ， $\triangle C'BC$ ，

理由： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形，

$$\therefore AB=AD=DC, \angle BAD=\angle ADC=90^\circ,$$

$$\therefore DC=DC'=DA,$$

$\therefore \triangle DCC'$ ， $\triangle DC'A$ 为等腰三角形，

$$\therefore \angle C'DC=30^\circ, \angle ADC=90^\circ,$$

$$\therefore \angle ADC'=60^\circ,$$

$\therefore \triangle AC'D$ 为等边三角形，

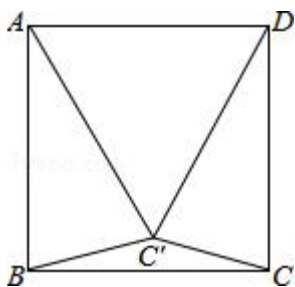
$$\therefore \angle C'AB=90^\circ-60^\circ=30^\circ,$$

$$\therefore \angle CDC'=\angle C'AB,$$

在 $\triangle DCC'$ 和 $\triangle AC'B$ 中

$$\begin{cases} CD=BA \\ \angle CDC'=\angle C'AB, \\ C'D=C'A \end{cases}$$

$\therefore \triangle DCC' \cong \triangle AC' B$ (SAS) ,
 $\therefore CC' = C' B$,
 $\therefore \triangle BCC'$ 为等腰三角形.



点评:

此题主要考查了等腰三角形的判定以及全等三角形的判定与性质等知识, 得出 $\triangle AC' D$ 为等边三角形是解题关键.

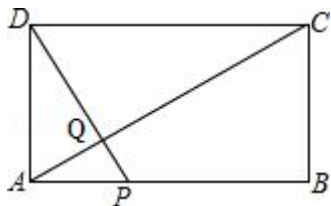
25. (12 分) (2014•滨州) 如图, 矩形 ABCD 中, $AB=20$, $BC=10$, 点 P 为 AB 边上一动点, OP 交 AC 于点 Q.

(1) 求证: $\triangle APQ \sim \triangle CDQ$;

(2) P 点从 A 点出发沿 AB 边以每秒 1 个单位长度的速度向 B 点移动, 移动时间为 t 秒.

①当 t 为何值时, $DP \perp AC$?

②设 $S_{\triangle APQ} + S_{\triangle DCQ} = y$, 写出 y 与 t 之间的函数解析式, 并探究 P 点运动到第几秒到第几秒之间时, y 取得最小值.



考点:

相似形综合题

分析:

(1) 求证相似, 证两对角相等即可, 因为平行, 易找, 易证.

(2) ①当垂直时, 易得三角形相似, 故有相似边成比例, 由题中已知矩形边长则 AP 长已知, 故 t 易知.

②因为 $S_{\triangle APQ} + S_{\triangle DCQ} = y$, 故求 $S_{\triangle APQ}$ 和 $S_{\triangle DCQ}$ 是解决问题的关键, 观察无固定组合规则图象, 则考虑作高分别求取. 考虑两高在同一直线上, 且相加恰为 10, 故可由 (1) 相似结论得, 高的比等于对应边长比, 设其中一高为 h, 即可求得, 则易表示 $y = \frac{5t^2 + 2000}{20 + t}$, 注意要考虑 t 的取值. 讨论何时 y 最小, $y = \frac{5t^2 + 2000}{20 + t}$ 不是我们学过的函数类型, 故无法用最值性质来讨论, 回观察题目问法为“探究 P 点运动到第几秒到第几秒之间时”,

<1> 并不是我们常规的在确定时间最小, <2> 时间问的整数秒. 故可考虑将所有可能的秒全部算出, 再观察数据探究函数的变化找结论.

解答:

(1) 证明: $\because$ 四边形 ABCD 是矩形,

$\therefore AB \parallel CD$,

$\therefore \angle QPA = \angle QDC$, $\angle QAP = \angle QCD$,

$\therefore \triangle APQ \sim \triangle CDQ$.

(2) 解: ①当 $DP \perp AC$ 时, $\angle QCD + \angle QDC = 90^\circ$,

$$\therefore \angle ADQ + \angle QCD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle DCA = \angle ADP,$$

$$\therefore \angle ADC = \angle DAP = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle ADC \sim \triangle PAD,$$

$$\therefore \frac{AD}{PA} = \frac{DC}{AD},$$

$$\therefore \frac{10}{PA} = \frac{20}{10},$$

$$\text{解得 } PA = 5,$$

$$\therefore t = 5.$$

②设 $\triangle ADP$ 的边 AP 上的高 h , 则 $\triangle QDC$ 的边 DC 上的高为 $10 - h$.

$$\therefore \triangle APQ \sim \triangle CDQ,$$

$$\therefore \frac{h}{10 - h} = \frac{AP}{DC} = \frac{t}{20},$$

$$\text{解得 } h = \frac{10t}{20+t},$$

$$\therefore 10 - h = \frac{200}{20+t},$$

$$\therefore S_{\triangle APQ} = \frac{1}{2} \cdot AP \cdot h = \frac{5t^2}{20+t}, \quad S_{\triangle DCQ} = \frac{1}{2} \cdot DC \cdot (10 - h) = \frac{2000}{20+t},$$

$$\therefore y = S_{\triangle APQ} + S_{\triangle DCQ} = \frac{5t^2}{20+t} + \frac{2000}{20+t} = \frac{5t^2 + 2000}{20+t} \quad (0 \leq t \leq 20).$$

探究:

$$t=0, \quad y=100;$$

$$t=1, \quad y \approx 95.48;$$

$$t=2, \quad y \approx 91.82;$$

$$t=3, \quad y \approx 88.91;$$

$$t=4, \quad y \approx 86.67;$$

$$t=5, \quad y=85;$$

$$t=6, \quad y \approx 83.85;$$

$$t=7, \quad y \approx 83.15;$$

$$t=8, \quad y \approx 82.86;$$

$$t=9, \quad y \approx 82.93;$$

$$t=10, \quad y \approx 83.33;$$

$$t=11, \quad y \approx 84.03;$$

$$t=12, \quad y=85;$$

$$t=13, \quad y \approx 86.21;$$

$$t=14, \quad y \approx 87.65;$$

$$t=15, \quad y \approx 89.29;$$

$$t=16, \quad y \approx 91.11;$$

$$t=17, \quad y \approx 93.11;$$

$$t=18, \quad y \approx 95.26;$$

$t=19$, $y \approx 97.56$;

$t=20$, $y=100$;

观察数据知:

当 $0 \leq t \leq 8$ 时, y 随 t 的增大而减小;

当 $9 \leq t \leq 20$ 时, y 随 t 的增大而增大;

故 y 在第 8 秒到第 9 秒之间取得最小值.

点评:

本题主要考查了三角形相似及相似图形性质等问题, (2) ②是一道非常新颖的考点, 它考察了考生对函数本身的理解, 作为未知函数类型如何探索其变化趋势是非常需要学生能力的. 总体来说, 本题是一道非常好、非常新的题目.