

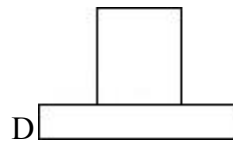
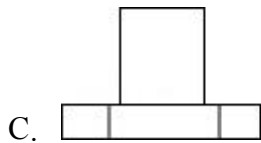
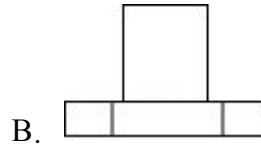
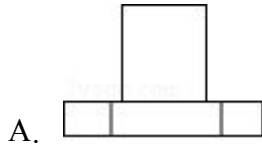
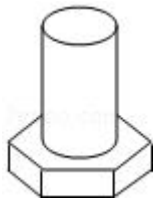
2015 年云南省曲靖市中考数学试卷

一、选择题（共 8 小题，每小题 3 分，满分 24 分）

1. -2 的倒数是（ ）

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

2. 如图是一个六角螺栓，它的主视图和俯视图都正确的是（ ）

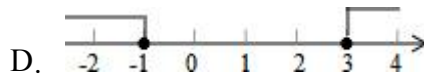
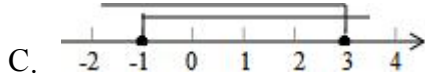
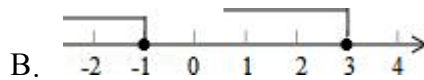
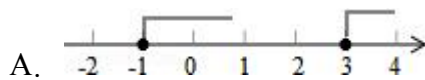


3. (3 分) (2015•曲靖) 下列运算正确的是（ ）

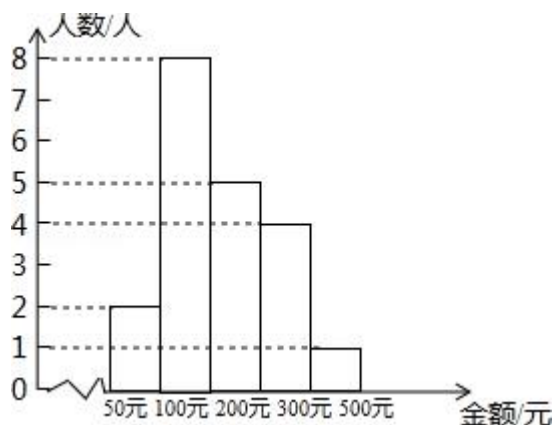
- A. $4a^2 - 2a^2 = 2$ B. $a^7 \div a^3 = a^4$ C. $5a^2 \cdot a^4 = 5a^8$ D. $(a^2b^3)^2 = a^4b^5$

4. (3 分) (2015•曲靖) 不等式组 $\begin{cases} x - 3 \geq 0 \\ \frac{1}{2}(x+3) \leq 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是

()



5. (3 分) (2015•曲靖) 某企业为了解员工给灾区“爱心捐款”的情况，随机抽取部分员工的捐款金额整理绘制成如图所示的直方图，根据图中信息，下列结论正确的是（ ）

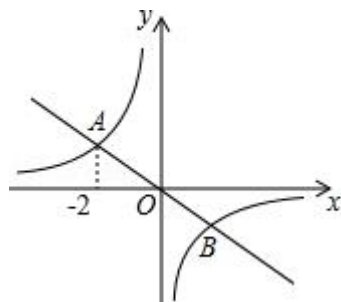


- A. 样本中位数是 200 元
- B. 样本容量是 20
- C. 该企业员工捐款金额的极差是 450 元
- D. 该企业员工最大捐款金额是 500 元

6. (3 分) (2015•曲靖) 方程 $\frac{1}{1-x} + \frac{x}{x-1} = -1$ 的解是 ()

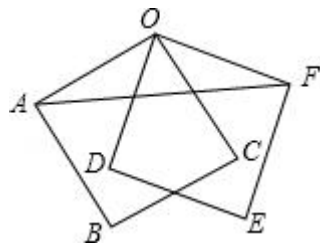
- A. $x=2$
- B. $x=1$
- C. $x=0$
- D. 无实数解

7. (3 分) (2015•曲靖) 如图, 双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 与直线 $y = -\frac{1}{2}x$ 交于 A、B 两点, 且 A $(-2, m)$, 则点 B 的坐标是 ()



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

8. (3 分) (2015•曲靖) 如图, 正方形 OABC 绕着点 O 逆时针旋转 40° 得到正方形 ODEF, 连接 AF, 则 $\angle OFA$ 的度数是 ()



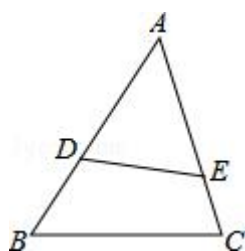
- A. 15°
- B. 20°
- C. 25°
- D. 30°

二、填空题（共 8 小题，每小题 3 分，满分 24 分）

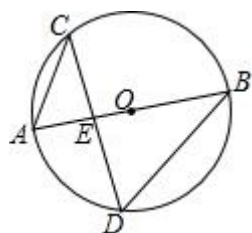
9. (3 分) (2015•曲靖) 2015 年云南省约有 272000 名学生参加高考，272000 用科学记数法表示为 2.72×10^n ，则 $n = \underline{\hspace{2cm}}$.

10. (3 分) (2015•曲靖) 若平行四边形中两个内角的度数比为 1: 2，则其中较大的内角是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 度.

11. (3 分) (2015•曲靖) 若 $\triangle ADE \sim \triangle ACB$ ，且 $\frac{AD}{AC} = \frac{2}{3}$ ， $DE = 10$ ，则 $BC = \underline{\hspace{2cm}}$.



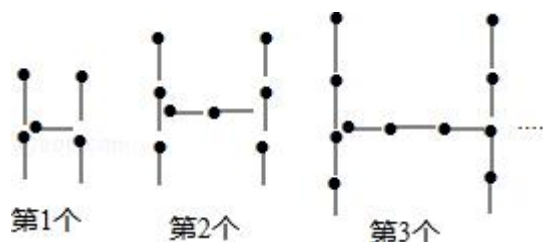
12. (3 分) (2015•曲靖) 如图，在半径为 3 的 $\odot O$ 中，直径 AB 与弦 CD 相交于点 E ，连接 AC ， BD ，若 $AC = 2$ ，则 $\cos D = \underline{\hspace{2cm}}$.



13. (3 分) (2015•曲靖) 一个不透明的盒子里装有除颜色外无其他差别的白珠子 6 颗和黑珠子若干颗，每次随机摸出一颗珠子，放回摇匀后再摸，通过多次试验发现摸到白珠子的频率稳定在 0.3 左右，则盒子中黑珠子可能有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 颗.

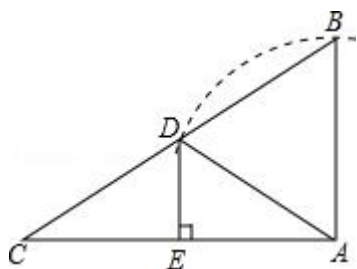
14. (3 分) (2015•曲靖) 一元二次方程 $x^2 - 5x + c = 0$ 有两个不相等的实数根且两根之积为正数，若 c 是整数，则 $c = \underline{\hspace{2cm}}$. (只需填一个).

15. (3 分) (2015•曲靖) 用火柴棒按下图所示的方式摆大小不同的“H”:



依此规律，摆出第 9 个“H”需用火柴棒_____根.

16. (3 分) (2015•曲靖) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=30^\circ$ ，以直角顶点 A 为圆心，AB 长为半径画弧交 BC 于点 D，过 D 作 $DE \perp AC$ 于点 E. 若 $DE=a$ ，则 $\triangle ABC$ 的周长用含 a 的代数式表示为_____.



三、解答题 (共 8 小题，满分 72 分)

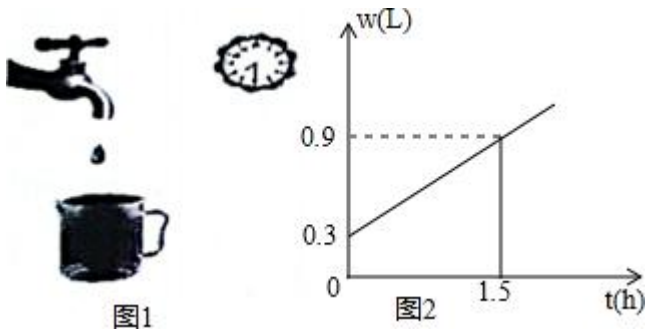
17. (6 分) (2015•曲靖) 计算： $(-1)^{2015} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + (2 - \sqrt{2})^0 - |-2|$.

18. (8 分) (2015•曲靖) 先化简，再求值： $\frac{a}{a^2+4a+4} \div \left(1 - \frac{2a-4}{a^2-4}\right)$ ，其中 $a=\sqrt{3}-2$.

19. (8 分) (2015•曲靖) 水龙头关闭不严会造成滴水，容器内盛水时 w (L) 与滴水时间 t (h) 的关系用可以显示水量的容器做如图 1 的试验，并根据试验数据绘制出如图 2 的函数图象，结合图象解答下列问题.

(1) 容器内原有水多少升？

(2) 求 w 与 t 之间的函数关系式，并计算在这种滴水状态下一天的滴水量是多少升？



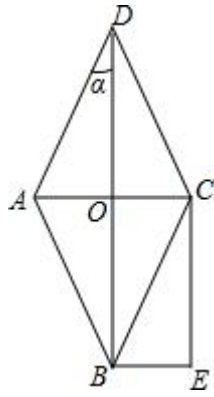
20. (9 分) (2015•曲靖) 某商场投入 13800 元资金购进甲、乙两种矿泉水共 500 箱，矿泉水的成本价和销售价如表所示：

类别/单价	成本价	销售价 (元/箱)
甲	24	36
乙	33	48

- (1) 该商场购进甲、乙两种矿泉水各多少箱？
- (2) 全部售完 500 箱矿泉水，该商场共获得利润多少元？

21. (9 分) (2015•曲靖) 如图，菱形 $ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O ，且 $BE \parallel AC$ ， $CE \parallel BD$ 。

- (1) 求证：四边形 $OBEC$ 是矩形；
- (2) 若菱形 $ABCD$ 的周长是 $4\sqrt{10}$ ， $\tan \alpha = \frac{1}{2}$ ，求四边形 $OBEC$ 的面积。



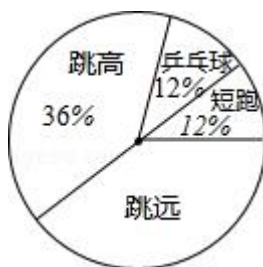
22. (10 分) (2015•曲靖) 某中学需在短跑、跳远、乒乓球、跳高四类体育项目中各选一名同学参加中学生运动会，根据平时成绩，把各项目进入复选的人员情况绘制成不完整的统计图、表如下：

复选人员扇形统计图：

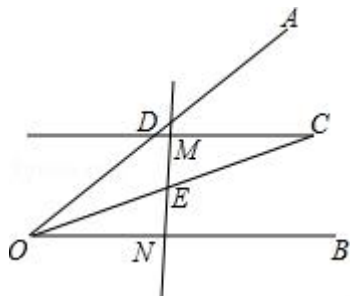
复选人员统计表：

项目/人数/性别	男	女
短跑	1	2
跳远	a	6
乒乓球	2	1
跳高	3	b

- (1) 求 a、b 的值；
- (2) 求扇形统计图中跳远项目对应圆心角的度数；
- (3) 用列表法或画树状图的方法求在短跑和乒乓球项目中选出的两位同学都为男生的概率.



23. (10 分) (2015•曲靖) 如图, 过 $\angle AOB$ 平分线上一点 C 作 $CD \parallel OB$ 交 OA 于点 D , E 是线段 OC 的中点, 请过点 E 画直线分别交射线 CD 、 OB 于点 M 、 N , 探究线段 OD 、 ON 、 DM 之间的数量关系, 并证明你的结论.

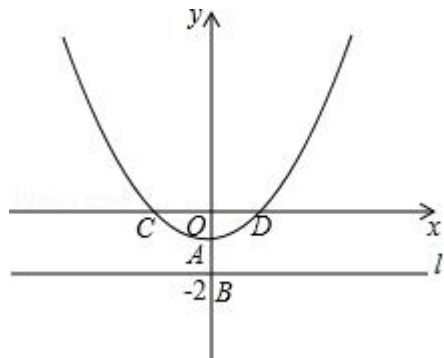


24. (12 分) (2015•曲靖) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $l \perp y$ 轴于点 B $(0, -2)$, A 为 OB 的中点, 以 A 为顶点的抛物线 $y=ax^2+c$ 与 x 轴交于 C 、 D 两点, 且 $CD=4$, 点 P 为抛物线上的一个动点, 以 P 为圆心, PO 为半径画圆.

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 若 $\odot P$ 与 y 轴的另一交点为 E , 且 $OE=2$, 求点 P 的坐标;

(3) 判断直线 l 与 $\odot P$ 的位置关系, 并说明理由.



2015 年云南省曲靖市中考数学试卷

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. -2 的倒数是（ ）

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

【考点】倒数.

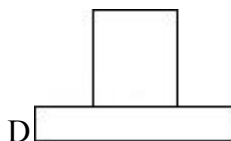
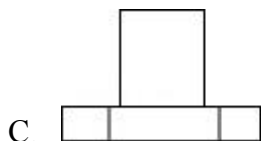
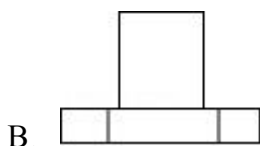
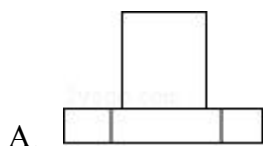
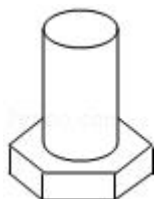
【分析】根据乘积是 1 的两个数互为倒数，可得一个数的倒数.

【解答】解：有理数 -2 的倒数是 $-\frac{1}{2}$.

故选：A.

【点评】本题考查了倒数，分子分母交换位置是求一个数的倒数的关键.

2. 如图是一个六角螺栓，它的主视图和俯视图都正确的是（ ）



【考点】简单组合体的三视图.

【分析】根据从正面看得到的视图是主视图，从上边看得到的图形是俯视图，可得答案.

【解答】解：从正面看第一层中间是较长的矩形，两边是比较短的矩形，第二层是比较宽的矩形，

从上面看外边是一个正六边形，里面是一个圆形，

故选：C.

【点评】 本题考查了简单组合体的三视图，从正面看得到的视图是主视图，从上面看得到的图形是俯视图.

3. (3分) (2015•曲靖) 下列运算正确的是 ()

A. $4a^2 - 2a^2 = 2$ B. $a^7 \div a^3 = a^4$ C. $5a^2 \cdot a^4 = 5a^8$ D. $(a^2b^3)^2 = a^4b^5$

【考点】 同底数幂的除法；合并同类项；幂的乘方与积的乘方；单项式乘单项式.

【分析】 根据同类项、同底数幂的除法、单项式的乘法和积的乘方计算即可.

【解答】 解：A、 $4a^2 - 2a^2 = 2a^2$ ，错误；

B、 $a^7 \div a^3 = a^4$ ，正确；

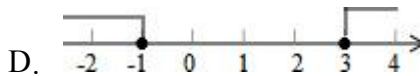
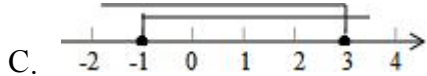
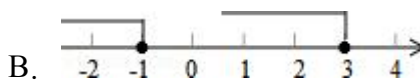
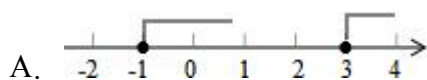
C、 $5a^2 \cdot a^4 = 5a^6$ ，错误；

D、 $(a^2b^3)^2 = a^4b^6$ ，错误；

故选 B.

【点评】 此题考查同类项、同底数幂的除法、单项式的乘法和积的乘方，关键是根据法则进行计算判断.

4. (3分) (2015•曲靖) 不等式组 $\begin{cases} x - 3 \geq 0 \\ \frac{1}{2}(x+3) \leq 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是 ()



【考点】 在数轴上表示不等式的解集；解一元一次不等式组.

【分析】 先解不等式组中的每一个不等式，再把不等式的解集表示在数轴上即可.

【解答】 解： $\begin{cases} x - 3 \geq 0 \\ \frac{1}{2}(x+3) \leq 1 \end{cases}$

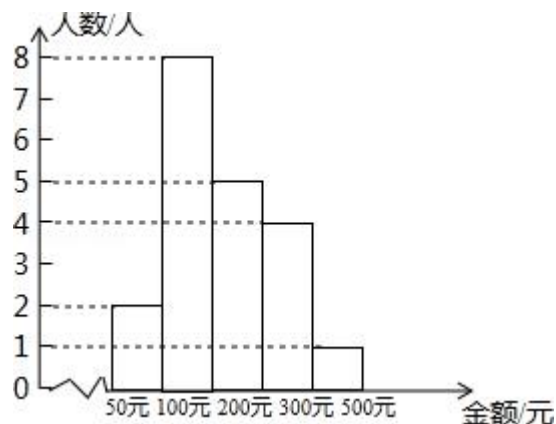
解得： $\begin{cases} x \geq 3 \\ x \leq -1 \end{cases}$.

故不等式组无解.

故选： D.

【点评】 本题考查了在数轴上表示不等式的解集，不等式组的解集在数轴上表示的方法：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），在表示解集时“ $\geq$ ， $\leq$ ”要用实心圆点表示；“ $<$ ， $>$ ”要用空心圆点表示.

5. (3 分) (2015•曲靖) 某企业为了解员工给灾区“爱心捐款”的情况，随机抽取部分员工的捐款金额整理绘制成如图所示的直方图，根据图中信息，下列结论正确的是 ()



- A. 样本中位数是 200 元
- B. 样本容量是 20
- C. 该企业员工捐款金额的极差是 450 元
- D. 该企业员工最大捐款金额是 500 元

【考点】 频数（率）分布直方图；总体、个体、样本、样本容量；中位数；极差.

【分析】 利用总体、个体、样本、样本容量，中位数、极差等知识分别判断后即可确定正确的选项.

【解答】 解：A、共 $2+8+5+4+1=20$ 人，中位数为 10 和 11 的平均数，故中位数为 175 元，错误；

B、共 20 人，故样本容量为 20，正确；

C、极差为 $500 - 50=450$ 元，正确；

D、该企业员工最大捐款金额是 500 元，正确.

故选：B.

【点评】 本题考查的是频数分布直方图、平均数、样本容量、和极差的知识，掌握题目的概念并从频数分布直方图获取正确的信息是解题的关键.

6. (3分) (2015•曲靖) 方程 $\frac{1}{1-x} + \frac{x}{x-1} = -1$ 的解是 ()

- A. $x=2$ B. $x=1$ C. $x=0$ D. 无实数解

【考点】解分式方程.

【分析】根据分式方程的解法，去分母转化为整式方程，求出解后检验即可.

【解答】解：去分母，方程两边都乘以 $(x-1)$ 得，

$$-1+x = -(x-1)$$

解这个方程得： $x=1$,

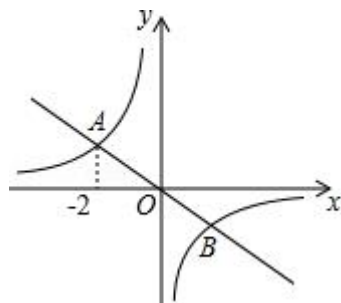
检验：当 $x=1$ 时， $x-1=0$ ，所以 $x=1$ 不是原方程的解，

所以原方程无解.

故选：D.

【点评】本题主要考查了分式方程的解法，注意解分式方程一定要检验.

7. (3分) (2015•曲靖) 如图，双曲线 $y=\frac{k}{x}$ 与直线 $y=-\frac{1}{2}x$ 交于 A、B 两点，且 A $(-2, m)$ ，则点 B 的坐标是 ()



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

【考点】反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】根据自变量的值，可得相应的函数值，根据待定系数法，可得反比例函数的解析式，根据解方程组，可得答案.

【解答】解：当 $x=-2$ 时， $y=-\frac{1}{2}x(-2)=1$ ，即 A $(-2, 1)$.

将 A 点坐标代入 $y=\frac{k}{x}$ ，得 $k=-2 \times 1 = -2$,

反比例函数的解析式为 $y=\frac{-2}{x}$,

联立双曲线、直线，得
$$\begin{cases} y = \frac{-2}{x} \\ y = -\frac{1}{2}x \end{cases},$$

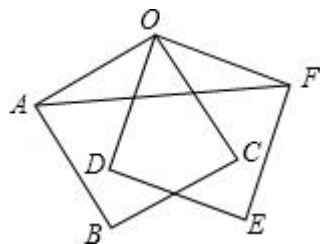
解得 $\begin{cases} x_1 = -2 \\ y_1 = 1 \end{cases}, \begin{cases} x_2 = 2 \\ y_2 = -1 \end{cases},$

B (2, -1).

故选：A.

【点评】 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，利用待定系数法求双曲线函数的解析式，又利用解方程组求图象的交点.

8. (3 分) (2015•曲靖) 如图，正方形 OABC 绕着点 O 逆时针旋转 40° 得到正方形 ODEF，连接 AF，则 $\angle OFA$ 的度数是 ()



A. 15°

B. 20°

C. 25°

D. 30°

【考点】 旋转的性质. .

【分析】 先根据正方形的性质和旋转的性质得到 $\angle AOF$ 的度数， $OA=OF$ ，再根据等腰三角形的性质即可求得 $\angle OFA$ 的度数.

【解答】 解： $\because$ 正方形 OABC 绕着点 O 逆时针旋转 40° 得到正方形 ODEF，

$\therefore \angle AOF = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$ ， $OA = OF$ ，

$\therefore \angle OFA = (180^\circ - 130^\circ) \div 2 = 25^\circ$.

故选：C.

【点评】考查了旋转的性质：①对应点到旋转中心的距离相等．②对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角．③旋转前、后的图形全等．同时考查了正方形的性质和等腰三角形的性质．

二、填空题（共 8 小题，每小题 3 分，满分 24 分）

9. (3 分) (2015•曲靖) 2015 年云南省约有 272000 名学生参加高考，272000 用科学记数法表示为 2.72×10^n ，则 $n = \underline{5}$ ．

【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 272000 用科学记数法表示为 2.72×10^5 ．

$\therefore n = 5$ ．

故答案为 5．

【点评】本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．

10. (3 分) (2015•曲靖) 若平行四边形中两个内角的度数比为 1：2，则其中较大的内角是 120 度．

【考点】平行四边形的性质．

【分析】根据平行四边形的性质得出 $AB \parallel CD$ ，推出 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ ，根据 $\angle B$ ： $\angle C = 1$ ：2，求出 $\angle C$ 即可．

【解答】解： $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形，

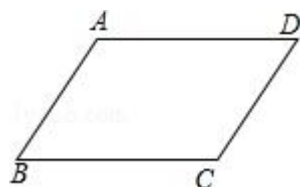
$\therefore AB \parallel CD$ ，

$$\therefore \angle B + \angle C = 180^\circ,$$

$$\because \angle B : \angle C = 1 : 2,$$

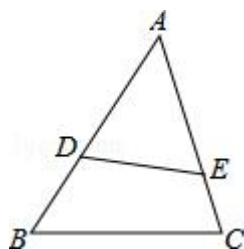
$$\therefore \angle C = \frac{2}{3} \times 180^\circ = 120^\circ,$$

故答案为：120.



【点评】 本题考查了平行线的性质和平行四边形的性质的应用，能熟练地运用性质进行计算是解此题的关键，题目比较典型，难度不大.

11. (3 分) (2015•曲靖) 若 $\triangle ADE \sim \triangle ACB$ ，且 $\frac{AD}{AC} = \frac{2}{3}$ ， $DE=10$ ，则 $BC=$ 15.



【考点】 相似三角形的性质.

【分析】 根据 $\triangle ADE \sim \triangle ACB$ ，得到 $\frac{AD}{AC} = \frac{DE}{BC}$ ，代入已知数据计算即可.

【解答】 解： $\because \triangle ADE \sim \triangle ACB$,

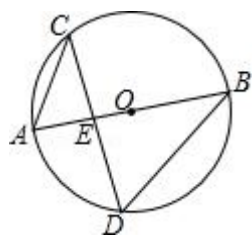
$$\therefore \frac{AD}{AC} = \frac{DE}{BC}, \text{ 又 } \frac{AD}{AC} = \frac{2}{3}, DE=10,$$

$$\therefore BC=15.$$

故答案为：15.

【点评】 本题考查的是相似三角形的性质，掌握相似三角形的对应边的比相等并找准对应边是解题的关键.

12. (3 分) (2015•曲靖) 如图，在半径为 3 的 $\odot O$ 中，直径 AB 与弦 CD 相交于点 E ，连接 AC ， BD ，若 $AC=2$ ，则 $\cos D=$ $-\frac{1}{3}$.



【考点】圆周角定理；解直角三角形．

【分析】连接 BC，根据同弧所对的圆周角相等得到 $\angle D = \angle A$ ，在直角三角形 ABC 中，根据余弦的定义即可得到结果．

【解答】解：连接 BC，

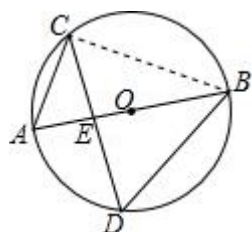
$$\therefore \angle D = \angle A,$$

$$\because AB \text{ 是 } \odot O \text{ 的直径, } \therefore \angle ACB = 90^\circ,$$

$$\because AB = 3 \times 2 = 6, AC = 2,$$

$$\therefore \cos D = \cos A = \frac{AC}{AB} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}.$$

故答案为： $\frac{1}{3}$



【点评】本题考查了圆周角定理，解直角三角形，连接 BC 构造直角三角形是解题的关键．

13. (3 分) (2015•曲靖) 一个不透明的盒子里装有除颜色外无其他差别的白珠子 6 颗和黑珠子若干颗，每次随机摸出一颗珠子，放回摇匀后再摸，通过多次试验发现摸到白珠子的频率稳定在 0.3 左右，则盒子中黑珠子可能有 14 颗．

【考点】利用频率估计概率．

【分析】在同样条件下，大量反复试验时，随机事件发生的频率逐渐稳定在概率附近，可以从比例关系入手，列出方程求解．

【解答】解：由题意可得， $\frac{6}{6+n} = 0.3$,

解得 $n=14$.

故估计盒子中黑珠子大约有 14 个.

故答案为: 14.

【点评】此题主要考查了利用频率估计概率, 本题利用了用大量试验得到的频率可以估计事件的概率. 关键是根据红球的频率得到相应的等量关系.

14. (3 分) (2015•曲靖) 一元二次方程 $x^2 - 5x + c = 0$ 有两个不相等的实数根且两根之积为正数, 若 c 是整数, 则 $c = \underline{4}$. (只需填一个).

【考点】根的判别式; 根与系数的关系. .

【分析】根据判别式的意义得到 $\Delta = (-5)^2 - 4c > 0$, 解不等式得 $c < \frac{25}{4}$, 进一步根据根与系数的关系得到 $x_1 + x_2 = 5$, $x_1 x_2 = c > 0$, 然后在此范围内找出最大整数即可.

【解答】解: $\because$ 一元二次方程 $x^2 - 5x + c = 0$ 有两个不相等的实数根,

$$\therefore \Delta = (-5)^2 - 4c > 0, \text{ 解得 } c < \frac{25}{4},$$

$$\because x_1 + x_2 = 5, \quad x_1 x_2 = c > 0, \quad c \text{ 是整数},$$

$$\therefore c = 4.$$

故答案为: 4.

【点评】本题考查了一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) 的根的判别式 $\Delta = b^2 - 4ac$:

当 $\Delta > 0$, 方程有两个不相等的实数根; 当 $\Delta = 0$, 方程有两个相等的实数根; 当 $\Delta < 0$, 方程没有实数根.

15. (3 分) (2015•曲靖) 用火柴棒按下图所示的方式摆大小不同的“H”:



依此规律，摆出第 9 个“H”需用火柴棒 29 根.

【考点】 规律型：图形的变化类. .

【分析】 根据已知图形得出数字变化规律，进而求出答案.

【解答】 解：如图所示：第 1 个图形有 $3+2=5$ 根火柴棒，

第 2 个图形有 $3\times 2+2=8$ 根火柴棒，

第 3 个图形有 $3\times 3+2=11$ 根火柴棒，

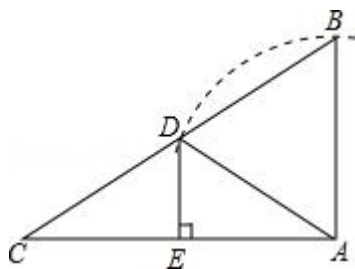
故第 n 个图形有 $3n+2$ 根火柴棒，

则第 9 个“H”需用火柴棒： $3\times 9+2=29$ (根).

故答案为： 29.

【点评】 此题主要考查了图形变化类，根据题意得出火柴棒的变化规律是解题关键.

16. (3 分) (2015•曲靖) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=30^\circ$ ，以直角顶点 A 为圆心， AB 长为半径画弧交 BC 于点 D ，过 D 作 $DE\perp AC$ 于点 E . 若 $DE=a$ ，则 $\triangle ABC$ 的周长用含 a 的代数式表示为 $(6+2\sqrt{3})a$.



【考点】 含 30° 度角的直角三角形；等边三角形的判定与性质；勾股定理. .

【分析】 先根据 $\angle C=30^\circ$ ， $\angle BAC=90^\circ$ ， $DE\perp AC$ 可知 $BC=2AB$ ， $CD=2DE$ ，再由 $AB=AD$ 可知点 D 是斜边 BC 的中点，由此可用 a 表示出 AB 的长，根据勾股定理可得出 AC 的长，由此可得出结论.

【解答】 解： $\because \angle C=30^\circ$ ， $\angle BAC=90^\circ$ ， $DE\perp AC$ ，

$\therefore BC=2AB$ ， $CD=2DE=2a$.

$\because AB=AD$ ，

∴点 D 是斜边 BC 的中点,

$$\therefore BC=2CD=4a, \quad AB=\frac{1}{2}BC=2a,$$

$$\therefore AC=\sqrt{BC^2 - AB^2}=\sqrt{(4a)^2 - (2a)^2}=2\sqrt{3}a,$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ 的周长}=AB+BC+AC=2a+4a+2\sqrt{3}a=(6+2\sqrt{3})a.$$

故答案为: $(6+2\sqrt{3})a$.

【点评】 本题考查的是含 30° 的直角三角形, 熟知在直角三角形中, 30° 角所对的直角边等于斜边的一半是解答此题的关键.

三、解答题 (共 8 小题, 满分 72 分)

17. (6 分) (2015•曲靖) 计算: $(-1)^{2015} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + (2 - \sqrt{2})^0 - |-2|$.

【考点】 实数的运算; 零指数幂; 负整数指数幂.

【分析】 根据零指数幂、乘方、负整数指数幂、绝对值四个考点, 针对每个考点分别进行计算, 然后根据实数的运算法则求得计算结果.

【解答】 解: 原式 $= -1 - 9 + 1 - 2$
 $= -11$.

【点评】 本题考查实数的综合运算能力, 是各地中考题中常见的计算题型. 解决此类题目的关键是熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算.

18. (8 分) (2015•曲靖) 先化简, 再求值: $\frac{a}{a^2+4a+4} \div \left(1 - \frac{2a-4}{a^2-4}\right)$, 其中 $a=\sqrt{3}-2$.

【考点】 分式的化简求值.

【分析】 先通分, 然后进行四则运算, 最后将 $a=\sqrt{3}-2$ 代入计算即可.

【解答】 解: 原式 $= \frac{a}{(a+2)^2} \times \frac{(a+2)(a-2)}{a(a-2)}$
 $= \frac{1}{a+2}$.

当 $a=\sqrt{3}-2$ 时,

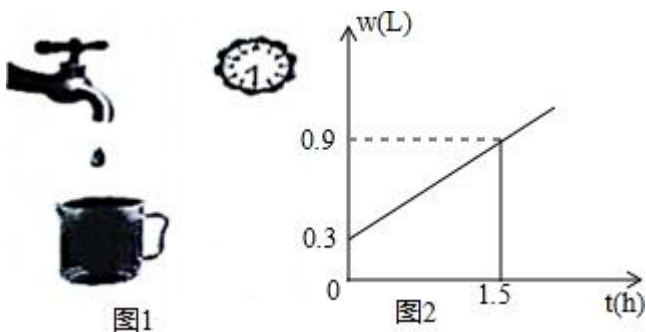
$$\text{原式}=\frac{1}{a+2}=\frac{1}{\sqrt{3}-2+2}=\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

【点评】 本题考查了分式的化简求值, 解答此题的关键是把分式化到最简, 然后代值计算.

19. (8分) (2015•曲靖) 水龙头关闭不严会造成滴水, 容器内盛水时 w (L) 与滴水时间 t (h) 的关系用可以显示水量的容器做如图 1 的试验, 并根据试验数据绘制出如图 2 的函数图象, 结合图象解答下列问题.

(1) 容器内原有水多少升?

(2) 求 w 与 t 之间的函数关系式, 并计算在这种滴水状态下一天的滴水量是多少升?



【考点】 一次函数的应用.

【分析】 (1) 根据图象可知, $t=0$ 时, $w=0.3$, 即容器内原有水 0.3 升;

(2) 设 w 与 t 之间的函数关系式为 $w=kt+b$, 将 $(0, 0.3)$, $(1.5, 0.9)$ 代入, 利用待定系数法求出 w 与 t 之间的函数关系式; 再将 $t=24$ 代入, 计算即可求解.

【解答】 解: (1) 根据图象可知, $t=0$ 时, $w=0.3$, 即容器内原有水 0.3 升;

(2) 设 w 与 t 之间的函数关系式为 $w=kt+b$,

将 $(0, 0.3)$, $(1.5, 0.9)$ 代入,

$$\text{得} \begin{cases} b=0.3 \\ 1.5k+b=0.9 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} k=0.4 \\ b=0.3 \end{cases},$$

故 w 与 t 之间的函数关系式为 $w=0.4t+0.3$;

当 $t=24$ 时, $w=0.4 \times 24 + 0.3 = 9.9$ (升),

即在这种滴水状态下一天的滴水量是 9.9 升.

【点评】 此题考查了一次函数的应用, 关键是利用待定系数法正确求出一函数的解析式.

20. (9 分) (2015•曲靖) 某商场投入 13800 元资金购进甲、乙两种矿泉水共 500 箱, 矿泉水的成本价和销售价如表所示:

类别/单价	成本价	销售价 (元/箱)
甲	24	36
乙	33	48

(1) 该商场购进甲、乙两种矿泉水各多少箱?

(2) 全部售完 500 箱矿泉水, 该商场共获得利润多少元?

【考点】 二元一次方程组的应用.

【分析】 (1) 设商场购进甲种矿泉水 x 箱, 购进乙种矿泉水 y 箱, 根据投入 13800 元资金购进甲、乙两种矿泉水共 500 箱, 列出方程组解答即可;

(2) 总利润=甲的利润+乙的利润.

【解答】 解: (1) 设商场购进甲种矿泉水 x 箱, 购进乙种矿泉水 y 箱, 由题意得

$$\begin{cases} x+y=500 \\ 24x+33y=13800 \end{cases},$$

解得: $\begin{cases} x=350 \\ y=150 \end{cases}.$

答: 商场购进甲种矿泉水 350 箱, 购进乙种矿泉水 150 箱.

$$(2) 350 \times (33 - 24) + 150 \times (48 - 36)$$

$$= 3150 + 1800$$

$$= 4950 \text{ (元)}.$$

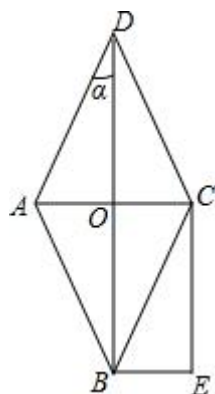
答: 该商场共获得利润 4950 元.

【点评】 本题考查了二元一次方程组的实际应用. 解题关键是要读懂题目的意思, 根据题目给出的条件, 找出合适的等量关系列出方程, 再求解.

21. (9分) (2015•曲靖) 如图, 菱形 ABCD 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O, 且 $BE \parallel AC$, $CE \parallel BD$.

(1) 求证: 四边形 OBEC 是矩形;

(2) 若菱形 ABCD 的周长是 $4\sqrt{10}$, $\tan \alpha = \frac{1}{2}$, 求四边形 OBEC 的面积.



【考点】 菱形的性质; 矩形的判定; 解直角三角形.

【分析】 (1) 利用菱形的对角线互相垂直结合平行线的性质得出

$\angle BOC = \angle OCE = \angle OBE = 90^\circ$, 进而求出即可;

(2) 利用菱形的性质结合勾股定理得出 CO, BO 的长, 进而求出四边形 OBEC 的面积.

【解答】 (1) 证明: $\because$ 菱形 ABCD 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O,

$\therefore AC \perp BD$,

$\because BE \parallel AC$, $CE \parallel BD$,

$\therefore \angle BOC = \angle OCE = \angle OBE = 90^\circ$,

$\therefore$ 四边形 OBEC 是矩形;

(2) 解: $\because$ 菱形 ABCD 的周长是 $4\sqrt{10}$,

$\therefore AB = BC = AD = DC = \sqrt{10}$,

$\because \tan \alpha = \frac{1}{2}$,

$\therefore$ 设 $CO = x$, 则 $BO = 2x$,

$$\therefore x^2 + (2x)^2 = (\sqrt{10})^2,$$

解得： $x = \sqrt{2}$,

$\therefore$ 四边形 OBEC 的面积为： $\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4$.

【点评】 此题主要考查了菱形的性质和判定以及勾股定理等知识，熟练利用菱形的性质是解题关键.

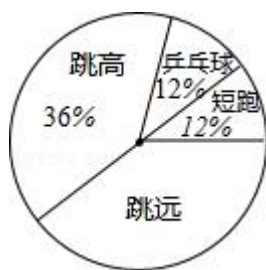
22. (10 分) (2015•曲靖) 某中学需在短跑、跳远、乒乓球、跳高四类体育项目中各选一名同学参加中学生运动会，根据平时成绩，把各项目进入复选的人员情况绘制成不完整的统计图、表如下：

复选人员扇形统计图：

复选人员统计表：

项目/人数/性别	男	女
短跑	1	2
跳远	a	6
乒乓球	2	1
跳高	3	b

- (1) 求 a、b 的值；
- (2) 求扇形统计图中跳远项目对应圆心角的度数；
- (3) 用列表法或画树状图的方法求在短跑和乒乓球项目中选出的两位同学都为男生的概率.



【考点】 列表法与树状图法；统计表；扇形统计图.

【分析】 (1) 根据短跑人数为 $1+2=3$ 人占总人数的 12% 求得总人数，进一步求得跳远和跳高的总人数，最后求得 a、b 的数值即可；

(2) 用跳远所占总人数的百分比乘 360° 即可得出；

(3) 画出树状图，然后根据概率公式列式计算即可得解.

【解答】解：(1) 总人数：

$$(1+2) \div 12\%$$

$$=3 \div 12\%$$

$$=25 \text{ (人)},$$

$$a=25 \times (1 - 36\% - 12\% - 12\%) - 6$$

$$=10 - 6$$

$$=4,$$

$$b=25 \times 36\% - 3$$

$$=9 - 3$$

$$=6.$$

$$(2) 360^\circ \times (1 - 36\% - 12\% - 12\%) = 144^\circ.$$

(3) 根据题意画出树状图如下：

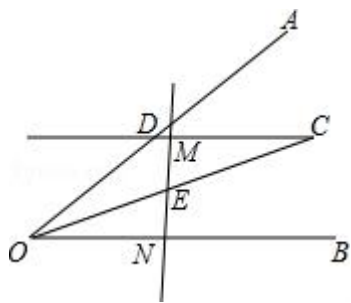


一共有 9 种情况，恰好是两位男生的情况有 2 种，

$$P(\text{两位男生}) = \frac{2}{9}.$$

【点评】 本题考查的是统计表和扇形统计图的综合运用，读懂统计图表，从中得到必要的信息是解决问题的关键．扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小．

23. (10 分) (2015•曲靖) 如图，过 $\angle AOB$ 平分线上一点 C 作 $CD \parallel OB$ 交 OA 于点 D ， E 是线段 OC 的中点，请过点 E 画直线分别交射线 CD 、 OB 于点 M 、 N ，探究线段 OD 、 ON 、 DM 之间的数量关系，并证明你的结论.



【考点】全等三角形的判定与性质；平行线的性质；等腰三角形的判定与性质.

【分析】首先根据 OC 是 $\angle AOB$ 的平分线, $CD \parallel OB$, 判断出 $\angle DOC = \angle DCO$, 所以 $OD = CD = DM + CM$; 然后根据 E 是线段 OC 的中点, $CD \parallel OB$, 推得 $CM = ON$, 即可判断出 $OD = DM + ON$, 据此解答即可.

【解答】解: 线段 OD、ON、DM 之间的数量关系是: $OD = DM + ON$.

证明: $\because OC$ 是 $\angle AOB$ 的平分线,

$$\therefore \angle DOC = \angle COB,$$

又 $\because CD \parallel OB$,

$$\therefore \angle DCO = \angle COB,$$

$$\therefore \angle DOC = \angle DCO,$$

$$\therefore OD = CD = DM + CM,$$

$\because E$ 是线段 OC 的中点,

$$\therefore CE = OE,$$

$\because CD \parallel OB$,

$$\therefore \frac{CM}{ON} = \frac{CE}{OE} = 1,$$

$$\therefore CM = ON,$$

又 $\because OD = DM + CM$,

$$\therefore OD = DM + ON.$$

【点评】 (1) 此题主要考查了平行线的性质和应用，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①定理 1：两条平行线被第三条直线所截，同位角相等．简单说成：两直线平行，同位角相等．②定理 2：两条平行线被地三条直线所截，同旁内角互补．简单说成：两直线平行，同旁内角互补．③定理 3：两条平行线被第三条直线所截，内错角相等．简单说成：两直线平行，内错角相等．

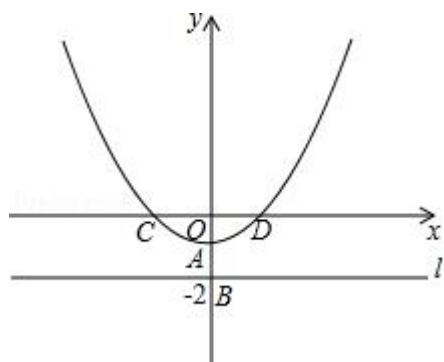
(2) 此题还考查了等腰三角形的判定和性质的应用，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①等腰三角形的两腰相等．②等腰三角形的两个底角相等．③等腰三角形的顶角平分线、底边上的中线、底边上的高相互重合．

24. (12 分) (2015•曲靖) 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $l \perp y$ 轴于点 B ($0, -2$)， A 为 OB 的中点，以 A 为顶点的抛物线 $y=ax^2+c$ 与 x 轴交于 C 、 D 两点，且 $CD=4$ ，点 P 为抛物线上的一个动点，以 P 为圆心， PO 为半径画圆．

(1) 求抛物线的解析式；

(2) 若 $\odot P$ 与 y 轴的另一交点为 E ，且 $OE=2$ ，求点 P 的坐标；

(3) 判断直线 l 与 $\odot P$ 的位置关系，并说明理由．



【考点】 二次函数综合题．

【分析】 (1) 根据题意可知 $A(0, -1)$ ， $C(-2, 0)$ ， $D(2, 0)$ ，从而可求得抛物线的解析式；

(2) 根据 $OE=2$ 可知点 E 的坐标为 $(0, 2)$ 或 $(0, -2)$ ，从而可确定出点 P 的纵坐标为 1 或 -1 ；

(3) 设点 P 的坐标为 $(m, \frac{1}{4}m^2 - 1)$ ，然后求得圆 P 的半径 OP 和点 P 到直线 l 的距离，根据 $d=r$ ，可知直线和圆相切。

【解答】解：(1) $\because$ 点 A 为 OB 的中点，

$\therefore$ 点 A 的坐标为 $(0, -1)$ 。

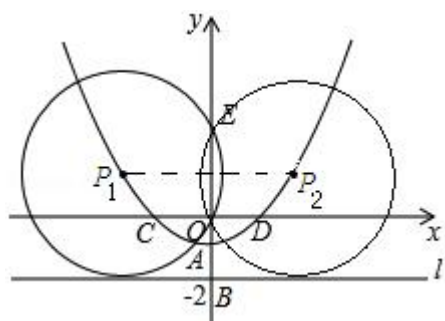
$\because CD=4$ ，由抛物线的对称性可知：点 C $(-2, 0)$ ，D $(2, 0)$ ，

将点 A $(0, -1)$ ，C $(-2, 0)$ ，D $(2, 0)$ 代入抛物线的解析式得： $\begin{cases} c = -1 \\ 4a + c = 0 \end{cases}$ ，

解得： $\begin{cases} c = -1 \\ a = \frac{1}{4} \end{cases}$ ，

$\therefore$ 抛物线得解析式为 $y = \frac{1}{4}x^2 - 1$ 。

(2) 如下图：过点 P_1 作 $P_1F \perp OE$ 。



$\because OE=2$ ，

$\therefore$ 点 E 的坐标为 $(0, 2)$ 。

$\because P_1F \perp OE$ 。

$\therefore EF=OF$ 。

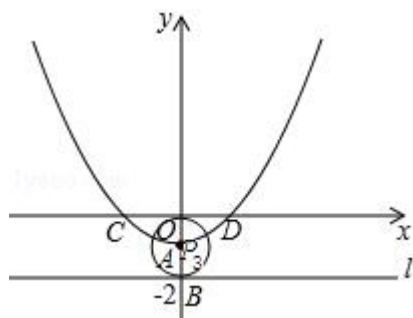
$\therefore$ 点 P_1 的纵坐标为 1。

同理点 P_2 的纵坐标为 1。

将 $y=1$ 代入抛物线的解析式得： $x_1 = -2\sqrt{2}$ ， $x_2 = 2\sqrt{2}$ 。

$\therefore$ 点 $P_1(-2\sqrt{2}, 1)$ ， $P_2(2\sqrt{2}, 1)$ 。

如下图：



当点 E 与点 B 重合时, 点 P_3 与点 A 重合,

$\therefore$ 点 P_3 的坐标为 $(0, -1)$.

综上所述点 P 的坐标为 $(-2\sqrt{2}, 1)$ 或 $(2\sqrt{2}, 1)$ 或 $(0, -1)$.

(3) 设点 P 的坐标为 $(m, \frac{1}{4}m^2 - 1)$,

$\therefore$ 圆的半径 $OP = \sqrt{m^2 + (\frac{1}{4}m^2 - 1)^2} = \frac{m^2}{4} + 1$,

点 P 到直线 l 的距离 $= \frac{1}{4}m^2 - 1 - (-2) = \frac{m^2}{4} + 1$.

$\therefore d = r$.

$\therefore$ 直线 l 与圆 P 相切.

【点评】 本题主要考查的是二次函数与圆的综合应用, 根据题意确定出点 E 的坐标, 然后再得出点 P 的纵坐标是解题的关键.