2014年湖北省咸宁市中考数学试卷

一、精心选一选（本大题共8小题，每小题3分，满分24分．在每小题给出的四个选项中只有一项是符合题目要求的，请在答题卷上把正确答案的代号涂黑）

1．（3分）(2014年湖北咸宁)下列实数中，属于无理数的是（　　）

A． -3 B． 3.14 C． $\frac{1}{3}$ D． $\sqrt{3}$

考点： 无理数．

分析： 无理数就是无限不循环小数．理解无理数的概念，一定要同时理解有理数的概念，有理数是整数与分数的统称．即有限小数和无限循环小数是有理数，而无限不循环小数是无理数．由此即可判定选择项．

解答： 解：A、-3是整数，是有理数，选项错误；

B、3.14是小数，是有理数，选项错误；

C、是有限小数，是有理数，选项错误．

D、正确是无理数，

故选：D．

点评： 此题主要考查了无理数的定义，其中初中范围内学习的无理数有：π，2π等；开方开不尽的数；以及像0.1010010001…，等有这样规律的数．

2．（3分）(2014年湖北咸宁)若代数式x+4的值是2，则x等于（　　）

A． 2 B． -2 C． 6 D． -6

考点： 解一元一次方程；代数式求值．

分析： 根据已知条件列出关于x的一元一次方程，通过解一元一次方程来求x的值．

解答： 解：依题意，得

$x+4=2$

移项，得

$x=-2$

故选：B．

点评： 题实际考查解一元一次方程的解法；解一元一次方程常见的过程有去括号、移项、系数化为1等．

3．（3分）(2014年湖北咸宁)下列运算正确的是（　　）

A． $\sqrt{2}+\sqrt{3}=\sqrt{5}$ B． $(a-b)^2=a^2-b^2$ C． $(\pi-2)^0=1$ D． $(2ab^3)^2=2a^2b^6$

考点： 完全平方公式；实数的运算；幂的乘方与积的乘方；零指数幂．

分析： 根据二次根式的加减，积的乘方，等于先把每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘；完全平方公式，及0次幂，对各选项分析判断后利用排除法求解．

解答： 解：A、$\sqrt{2}$和$\sqrt{3}$不是同类二次根式，不能加减，故本选项错误；

B、$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$故本选项错误；

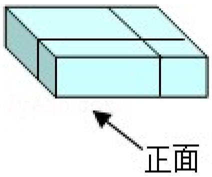
C、$(\pi-2)^0=1$故本选项正确；

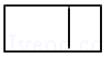
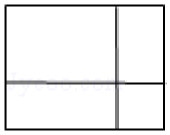
D $(2ab^3)^2=8a^2b^6$，故本选项错误．

故选：C．

点评：　本题考查了积的乘方的性质，完全平方公式，0次幂以及二次根式的加减，是基础题，熟记各性质与完全平方公式是解题的关键．

4．（3分）(2014年湖北咸宁)6月15日“父亲节”，小明送给父亲一个礼盒（如图），该礼盒的主视图是（　　）



A．　B．　C．

D．

考点：　简单组合体的三视图．

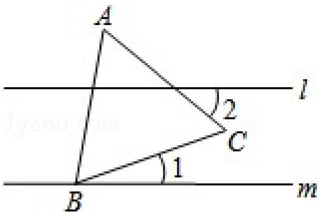
分析：　找到从正面看所得到的图形即可．

解答：　解：从正面看，是两个矩形，右边的较小．

故选A．

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．

5．（3分）(2014年湖北咸宁)如图，l∥m，等边△ABC的顶点B在直线m上，∠1=20°，则∠2的度数为（　　）



A．　60°　B．　45°　C．　40°　D．　30°

考点：　平行线的性质；等边三角形的性质．

分析：　延长AC交直线m于D，根据三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和列式求出∠3，再根据两直线平行，内错角相等解答即可．

解答：　解：如图，延长AC交直线m于D，

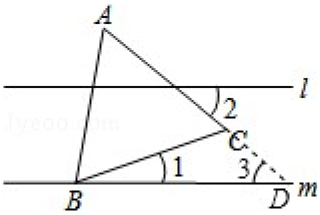
∵△ABC是等边三角形，

∴∠3=60°﹣∠1=60°﹣20°=40°，

∵l∥m，

∴∠2=∠3=40°．

故选C．



点评：　本题考查了平行线的性质，等边三角形的性质，熟记性质并作辅助线是解题的关键，也是本题的难点．

6．（3分）(2014年湖北咸宁)甲、乙、丙、丁四位同学五次数学测验成绩统计如表．如果从这四位同学中，选出一位成绩较好且状态稳定的同学参加全国数学联赛，那么应选（　　）

	甲	乙	丙	丁
平均数	80	85	85	80
方 差	42	42	54	59

A．甲　B．乙　C．丙　D．丁

考点：　方差；算术平均数．

分析：　此题有两个要求：①成绩较好，②状态稳定．于是应选平均数大、方差小的运动员参赛．

解答：　解：由于乙的方差较小、平均数较大，故选乙．

故选B．

点评：　本题考查平均数和方差的意义．方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；反之，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定．

7．（3分）(2014年湖北咸宁)用一条长为40cm的绳子围成一个面积为acm^2的长方形，a的值不可能为（　　）

A．20　B．40　C．100　D．120

考点：　一元二次方程的应用．

专题：　几何图形问题．

分析：　设围成面积为acm^2的长方形的长为xcm，由长方形的周长公式得出宽为（40÷2－x）cm，根据长方形的面积公式列出方程x（40÷2－x）=a，整理得$x^2-20x+a=0$，由△=400－4a≥0，求出a≤100，即可求解．

解答：　解：设围成面积为acm^2的长方形的长为xcm，则宽为（40÷2－x）cm，依题意，得

x（40÷2－x）=a，整理，得

$x^2-20x+a=0$，

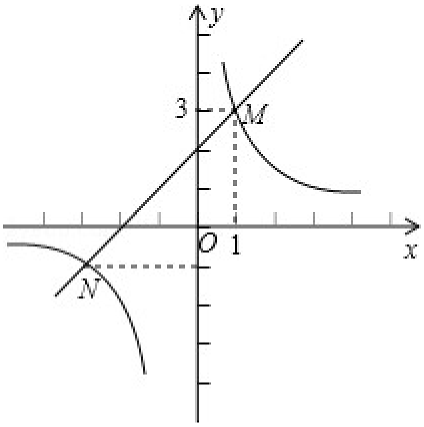
∵△=400－4a≥0，

解得a≤100，

故选D．

点评：　本题考查了一元二次方程的应用及根的判别式，找到等量关系并列出方程是解题的关键．

8．（3分）(2014年湖北咸宁)如图，双曲线$y=\frac{\pi}{x}$与直线y=kx+b交于点M、N，并且点M的坐标为（1，3），点 N的纵坐标为﹣1．根据图象信息可得关于x的方程$\frac{\pi}{x}$=kx+b的解为（　　）



A．　　　　　﹣3，1　　　　　B．﹣3，3　　　　C．﹣1，1　D．﹣1，3

考点：　反比例函数与一次函数的交点问题．
专题：　压轴题．
分析：　首先把M点代入$y=\frac{\pi}{x}$中，求出反比例函数解析式，再利用反比例函数解析式求出N点坐标，求关于x的方程$\frac{\pi}{x}$=kx+b的解就是看一次函数与反比例函数图象交点横坐标就是x的值．
解答：　解：∵M（1，3）在反比例函数图象上，
∴m=1×3=3，
∴反比例函数解析式为：$y=\frac{3}{x}$，
∵N也在反比例函数图象上，点N的纵坐标为﹣1．
∴x=﹣3，
∴N（﹣3，﹣1），
∴关于x的方程$\frac{\pi}{x}$=kx+b的解为：﹣3，1．
故选：A．
点评：　此题主要考查了反比例函数与一次函数交点问题，关键掌握好利用图象求方程的解时，就是看两函数图象的交点横坐标．

二、细心填一填（本大题共8小题，每小题3分，满分24分．请把答案填在答题卷相应题号的横线上）

9．（3分）(2014年湖北咸宁)点P（1，﹣2）关于y轴对称的点的坐标为<u>（﹣1，﹣2）</u>．

考点： 关于x轴、y轴对称的点的坐标．

分析： 根据“关于y轴对称的点，纵坐标相同，横坐标互为相反数”解答即可．

解答： 解：点P（1，﹣2）关于y轴对称的点的坐标为（﹣1，﹣2）．

故答案为：（﹣1，﹣2）．

点评： 本题考查了关于x轴、y轴对称的点的坐标，解决本题的关键是掌握好对称点的坐标规律：

（1）关于x轴对称的点，横坐标相同，纵坐标互为相反数；

（2）关于y轴对称的点，纵坐标相同，横坐标互为相反数；

（3）关于原点对称的点，横坐标与纵坐标都互为相反数．

10．（3分）(2014年湖北咸宁)体育委员小金带了500元钱去买体育用品，已知一个足球x元，一个篮球y元．则代数式500﹣3x﹣2y表示的实际意义是<u>体育委员买了3个足球、2个篮球后剩余的经费</u>．

考点： 代数式．

分析： 本题需先根据买一个足球x元，一个篮球y元的条件，表示出2x和3y的意义，最后得出正确答案即可．

解答： 解：∵买一个足球x元，一个篮球y元，

∴3x表示体育委员买了3个足球，2y表示买了2个篮球，

∴代数式500﹣3x﹣2y：表示体育委员买了3个足球、2个篮球，剩余的经费．

故答案为：体育委员买了3个足球、2个篮球后剩余的经费．

点评： 本题主要考查了列代数式，在解题时要根据题意表示出各项的意义是本题的关键．

11．（3分）(2014年湖北咸宁)不等式组$\begin{cases}4-3x>1\\x+3\leqslant 1\end{cases}$的解集是<u>$x\leq -2$</u>．

考点： 解一元一次不等式组．

分析： 分别求出各不等式的解集，再求出其公共解集即可．

解答： 解：$\begin{cases}4-3x>1①\\x+3\leqslant 1②\end{cases}$，

由①得，$x<1$，

由②得，$x\leq -2$．

故此不等式组的解集为：$x\leq -2$．

故答案为：$x\leq -2$．

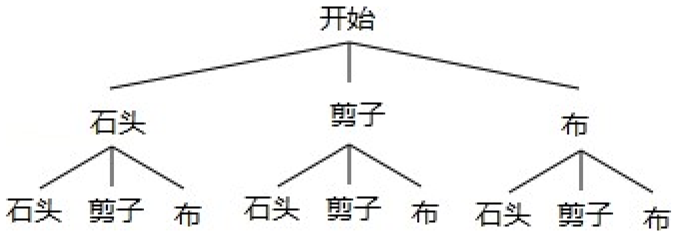
点评： 本题考查的是解一元一次不等式组，熟知“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到”的原则是解答此题的关键．

12．（3分）(2014年湖北咸宁)小亮与小明一起玩“石头、剪刀、布”的游戏，两同学同时出“剪刀”的概率是<u>$\frac{1}{9}$</u>．

考点：　列表法与树状图法．

分析：　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与两同学同时出“剪刀”的情况，再利用概率公式即可求得答案．

解答：　解：画树状图得：



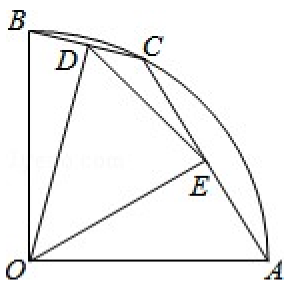
∵共有9种等可能的结果，两同学同时出“剪刀”的有1种情况，

∴两同学同时出“剪刀”的概率是：$\frac{1}{9}$．

故答案为：$\frac{1}{9}$．

点评：　本题考查的是用列表法或画树状图法求概率．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，列表法适合于两步完成的事件，树状图法适合两步或两步以上完成的事件．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

13．（3分）(2014年湖北咸宁)如图，在扇形OAB中，∠AOB=90°，点C是$\widehat{AB}$上的一个动点（不与A，B重合），OD⊥BC，OE⊥AC，垂足分别为D，E．若DE=1，则扇形OAB的面积为__$\frac{\pi}{2}$__．



考点：　三角形中位线定理；垂径定理；扇形面积的计算．

分析：　连接AB，由OD垂直于BC，OE垂直于AC，利用垂径定理得到D、E分别为BC、AC的中点，即ED为三角形ABC的中位线，即可求出AB的长．利用勾股定理、OA=OB，且∠AOB=90°，可以求得该扇形的半径．

解答：　解：连接AB，

∵OD⊥BC，OE⊥AC，

∴D、E分别为BC、AC的中点，

∴DE为△ABC的中位线，

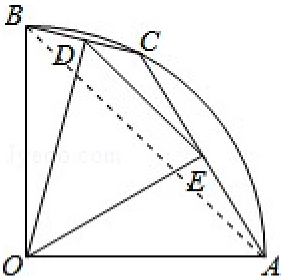
∴AB=2DE=2．

又∵在△OAB中，∠AOB=90°，OA=OB，

∴OA=OB=$\frac{\sqrt{2}}{2}$AB=$\sqrt{2}$，

∴扇形OAB的面积为：$\frac{90\pi\times(\sqrt{2})^2}{360}=\frac{\pi}{2}$．

故答案是：$\frac{\pi}{2}$．



点评： 此题考查了垂径定理，勾股定理，扇形面积的计算以及三角形的中位线定理，熟练掌握定理是解本题的关键．

14．（3分）(2014年湖北咸宁)观察分析下列数据：0，$-\sqrt{3}$，$\sqrt{6}$，-3，$2\sqrt{3}$，$-\sqrt{15}$，$3\sqrt{2}$，…，根据数据排列的规律得到第16个数据应是__$-3\sqrt{5}$__（结果需化简）．

考点： 算术平方根．

专题： 规律型．

分析： 通过观察可知，规律是根号外的符号以及根号下的被开方数依次是：$(-1)^{1+1}\times0$，$(-1)^{2+1}\sqrt{3}$，$(-1)^{3+1}\sqrt{3\times2}$…$(-1^{n+1}\sqrt{3\times(n-1)})$，可以得到第16个的答案．

解答： 解：由题意知道：题目中的数据可以整理为：$(-1)^{1+1}\sqrt{3\times0}$，$(-1)^{2+1}\sqrt{3\times1}$，…$(-1^{n+1}\sqrt{3\times(n-1)})$，

∴第16个答案为：$(-1)^{16+1}\sqrt{3\times(16-1)}=-3\sqrt{5}$．

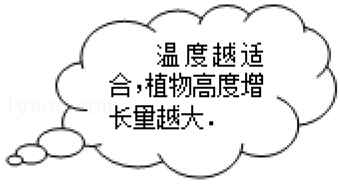
故答案为：$-3\sqrt{5}$．

点评： 主要考查了学生的分析、总结、归纳能力，规律型的习题一般是从所给的数据和运算方法进行分析，从特殊值的规律上总结出一般性的规律．

15．（3分）(2014年湖北咸宁)科学家为了推测最适合某种珍奇植物生长的温度，将这种植物分别放在不同温度的环境中，经过一定时间后，测试出这种植物高度的增长情况，部分数据如表：

温度t/℃	－4	－2	0	1	4
植物高度增长量l/mm	41	49	49	46	25

科学家经过猜想、推测出l与t之间是二次函数关系．由此可以推测最适合这种植物生长的温度为__－1__℃．



考点： 二次函数的应用．

分析： 首先利用待定系数法求二次函数解析式解析式，在利用二次函数最值公式求法得出即可．

解答： 解：设 $y=ax^2+bx+c$ （$a\neq0$），选（0，49），（1，46），（4，25）代入后得方程组

$$\begin{cases} c=49 \\ a+b+c=46 \\ 16a+4b+c=25 \end{cases},$$

解得：$\begin{cases} a=-1 \\ b=-2 \\ c=49 \end{cases}$，

所以 y 与 x 之间的二次函数解析式为：$y=-x^2-2x+49$，

当 $x=-\frac{b}{2a}=-1$ 时，y 有最大值 50，

即说明最适合这种植物生长的温度是 -1℃．

故答案为：-1．

点评： 此题主要考查了二次函数的应用以及待定系数法求二次函数解析式，得出二次函数解析式是解题关键．

16．（3 分）(2014 年湖北咸宁)如图，在△ABC 中，AB=AC=10，点 D 是边 BC 上一动点（不与 B，C 重合），∠ADE=∠B=α，DE 交 AC 于点 E，且 $\cos\alpha=\frac{4}{5}$．下列结论：

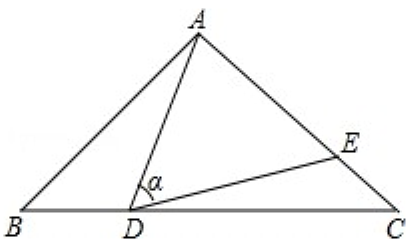
①△ADE∽△ACD；

② 当 BD=6 时，△ABD 与△DCE 全等；

③△DCE 为直角三角形时，BD 为 8 或 $\frac{25}{2}$；

④$0<CE\leq6.4$．

其中正确的结论是 ①②③④ ．（把你认为正确结论的序号都填上）



考点： 相似三角形的判定与性质；全等三角形的判定与性质．

分析： ① 根据有两组对应角相等的三角形相似即可证明．

②由BD=6，则DC=10，然后根据有两组对应角相等且夹边也相等的三角形全等，即可证得．
③分两种情况讨论，通过三角形相似即可求得．
④依据相似三角形对应边成比例即可求得．
解答： 解：①∵AB=AC，
∴∠B=∠C，
又∵∠ADE=∠B
∴∠ADE=∠C，
∴△ADE∽△ACD；
故①结论正确，

②AB=AC=10，∠ADE=∠B=α，cosα=$\frac{4}{5}$，
∴BC=16，
∵BD=6，
∴DC=10，
∴AB=DC，
在△ABD与△DCE中，
$$\begin{cases}\angle BAD=\angle CDE\\ \angle B=\angle C\\ AB=DC\end{cases}$$
∴△ABD≌△DCE（ASA）．
故②正确，

③当∠AED=90°时，由①可知：△ADE∽△ACD，
∴∠ADC=∠AED，
∵∠AED=90°，
∴∠ADC=90°，
即AD⊥BC，
∵AB=AC，
∴BD=CD，
∴∠ADE=∠B=α且cosα=$\frac{4}{5}$．AB=10，
BD=8．
当∠CDE=90°时，易△CDE∽△BAD，
∵∠CDE=90°，
∴∠BADF=90°，
∵∠B=α且cosα=$\frac{4}{5}$．AB=10，
∴cos∠B=$\frac{AB}{BD}$=$\frac{4}{5}$，
∴BD=$\frac{25}{2}$．
故③正确．

④易证得△CDE∽△BAD，由②可知BC=16，
设BD=y，CE=x，
$\therefore \frac{AB}{DC}=\frac{BD}{CE}$，
$\therefore \frac{10}{16-y}=\frac{y}{x}$，
整理得：$y^2-16y+64=64-10x$，
即 $(y-8)^2=64-10x$，
$\therefore 0<y<8$，$0<x<6.4$．
故④正确．
点评： 本题考查了相似三角形的判定和性质，全等三角形的判定和性质以及利用三角函数求边长等．

三、专心解一解（本大题共8小题，满分72分．请认真读题，冷静思考．解答题应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤，请把解题过程写在答题卷相应题号的位置）

17．（8分）(2014年湖北咸宁)（1）计算：$(-2)^2+4\times2^{-1}-|-8|$；
（2）化简：$\frac{2a}{a^2-b^2}-\frac{1}{a+b}$．

考点： 实数的运算；分式的加减法；负整数指数幂．
分析： （1）本题涉及负整指数幂、乘方、绝对值化简三个考点．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；
（2）根据分式的性质，可化成同分母的分式，根据分式的加减，可得答案．
解答： 解：（1）原式=4+2－8=－2；

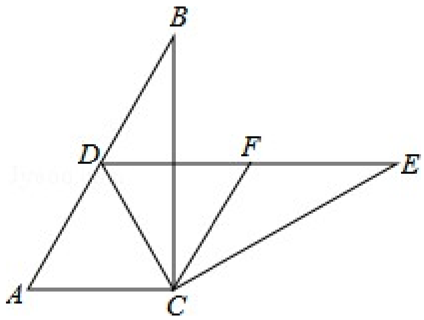
（2）原式$=\frac{2a-(a-b)}{(a+b)(a-b)}=\frac{1}{a-b}$．
点评： 本题考查了实数的运算，本题考查实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型．解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值，熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算．

18．（7分）(2014年湖北咸宁)随着市民环保意识的增强，烟花爆竹销售量逐年下降．咸宁市2011年销售烟花爆竹20万箱，到2013年烟花爆竹销售量为9.8万箱．求咸宁市2011年到2013年烟花爆竹年销售量的平均下降率．

考点： 一元二次方程的应用．
专题： 增长率问题．
分析： 先设咸宁市2011年到2013年烟花爆竹年销售量的平均下降率是x，那么把2011年的烟花爆竹销售量看做单位1，在此基础上可求2012年的年销售量，以此类推可求2013年的年销售量，而2013年的年销售量为9.8万箱，据此可列方程，解即可．
解答： 解：设咸宁市2011年到2013年烟花爆竹年销售量的平均下降率是x，依题意得
$20(1-x)^2=9.8$，

解这个方程，得 $x_1=0.3$，$x_2=-1.7$，
由于 x 为正数，即 x=0.3=30%．
答：咸宁市 2011 年到 2013 年烟花爆竹年销售量的平均下降率为 30%．
点评：　本题考查了一元二次方程的应用，解题的关键是找出题目中的等量关系，以及实际意义．

19．（8 分）(2014 年湖北咸宁)如图，在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，∠B=30°，将△ABC 绕点 C 按顺时针方向旋转 n 度后，得到△DEC，点 D 刚好落在 AB 边上．
（1）求 n 的值；
（2）若 F 是 DE 的中点，判断四边形 ACFD 的形状，并说明理由．

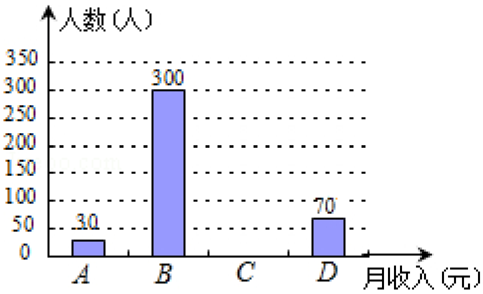


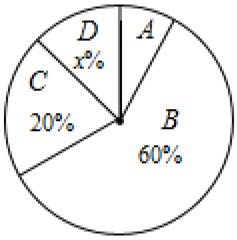
考点：　旋转的性质；含 30 度角的直角三角形；直角三角形斜边上的中线；菱形的判定．

分析：　（1）利用旋转的性质得出 AC=CD，进而得出△ADC 是等边三角形，即可得出∠ACD 的度数；
（2）利用直角三角形的性质得出 FC=DF，进而得出 AD=AC=FC=DF，即可得出答案．
解答：　解：（1）∵在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，∠B=30°，将△ABC 绕点 C 按顺时针方向旋转 n 度后，得到△DEC，
∴AC=DC，∠A=60°，
∴△ADC 是等边三角形，
∴∠ACD=60°，
∴n 的值是 60；

（2）四边形 ACFD 是菱形；
理由：∵∠DCE=∠ACB=90°，F 是 DE 的中点，
∴FC=DF=FE，
∵∠CDF=∠A=60°，
∴△DFC 是等边三角形，
∴DF=DC=FC，
∵△ADC 是等边三角形，
∴AD=AC=DC，
∴AD=AC=FC=DF，
∴四边形 ACFD 是菱形．
点评：　此题主要考查了菱形的判定以及旋转的性质和直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半等知识，得出△DFC 是等边三角形是解题关键．

20．（8 分）(2014 年湖北咸宁)我市民营经济持续发展，2013 年城镇民营企业就业人数突破 20 万．为了解城镇民营企业员工每月的收入状况，统计局对全市城镇民营企业员工 2013 年月平均收入随机抽样调查，将抽样的数据按“2000 元以内”、“2000 元～4000 元”、“4000 元～6000 元”和“6000 元以上”分为四组，进行整理，分别用 A，B，C，D 表示，得到下列两幅不完整的统计图．





由图中所给出的信息解答下列问题：

（1）本次抽样调查的员工有 __500__ 人，在扇形统计图中 x 的值为 __14__ ，表示“月平均收入在 2000 元以内”的部分所对应扇形的圆心角的度数是 __21.6°__ ；

（2）将不完整的条形图补充完整，并估计我市 2013 年城镇民营企业 20 万员工中，每月的收入在“2000 元～4000 元”的约多少人？

（3）统计局根据抽样数据计算得到，2013 年我市城镇民营企业员工月平均收入为 4872 元，请你结合上述统计的数据，谈一谈用平均数反映月收入情况是否合理？

考点： 条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图；加权平均数．

专题： 图表型．

分析： （1）用 B 的人数除以所占的百分比，计算即可求出被调查的员工总人数，求出 B 所占的百分比得到 x 的值，再求出 A 所占的百分比，然后乘以 360°计算即可得解；

（2）求出 C 的人数，然后补全统计图即可，再用总人数乘以 B 所占的百分比计算即可得解；

（3）根据众数为 2000 元～4000 元判断不合理．

解答： 解：（1）本次抽样调查的员工人数是：$\frac{300}{60\%}$=500（人），

D 所占的百分比是：$\frac{70}{500}$×100%=14%，

则在扇形统计图中 x 的值为 14；

“月平均收入在 2000 元以内”的部分所对应扇形的圆心角的度数是 360°×$\frac{30}{500}$=21.6°；

故答案为：500，14，21.6°；

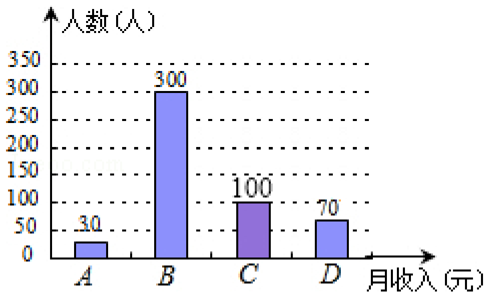
（2）C 的人数为：500×20%=100，

补全统计图如图所示，

“2000 元～4000 元”的约为：20 万×60%=12 万；

（3）∵2000 元～4000 元的最多，占 60%，

∴用月平均收入为 4872 元反映月收入情况不合理．

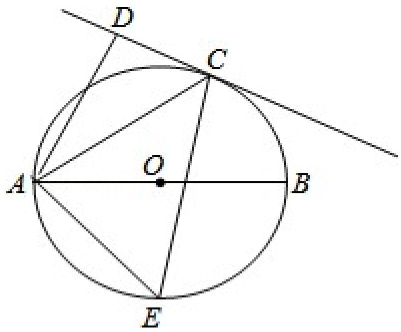


点评： 本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用，读懂统计图，从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键．条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据；扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小．

21．（9分）(2014年湖北咸宁)如图，已知AB是⊙O的直径，直线CD与⊙O相切于点C，AD⊥CD于点D．

（1）求证：AC平分∠DAB；

（2）若点E为$\overset{\frown}{AB}$的中点，AD=$\frac{32}{5}$，AC=8，求AB和CE的长．



考点： 切线的性质．

分析： （1）首先连接OC，由直线CD与⊙O相切于点C，AD⊥CD，易证得OC∥AD，继而可得AC平分∠DAB；

（2）首先连接BC，OE，过点A作AF⊥BC于点F，可证得△ADC∽△ACB，△ACB∽△AFE，△ACF是等腰直角三角形，然后由相似三角形的对应边成比例以及勾股定理，即可求得答案．

解答： （1）证明：连接OC，

∵直线CD与⊙O相切于点C，

∴OC⊥CD，

∵AD⊥CD，

∴OC∥AD，

∴∠DAC=∠OCA，

∵OA=OC，

∴∠OCA=∠OAC，

∴∠OAC=∠DAC，

即AC平分∠DAB；

（2）连接BC，OE，过点A作AF⊥BC于点F，

∵AB是⊙O的直径，

∴$\angle ACB=90°$，

∴$\angle ACB=\angle ADC$，

∵$\angle DAC=\angle BAC$，

∴$\triangle ADC\backsim\triangle ACB$，

∴$\frac{AD}{AC}=\frac{AC}{AB}$，

即$\frac{\frac{32}{5}}{8}=\frac{8}{AB}$，

解得：AB=10，

∴$BC=\sqrt{AB^2-AC^2}=6$，

∵点E为$\widehat{AB}$的中点，

∴$\angle AOE=90°$，

∴$OE=OA=\frac{1}{2}AB=5$，

∴$AE=\sqrt{OA^2+OE^2}=5\sqrt{2}$，

∵$\angle AEF=\angle B$，$\angle AFE=\angle ACB=90°$，

∴$\triangle ACB\backsim\triangle AFE$，

∴$\frac{AB}{AE}=\frac{AF}{AC}=\frac{EF}{BC}$，

∴$\frac{10}{5\sqrt{2}}=\frac{8}{AF}=\frac{6}{EF}$，

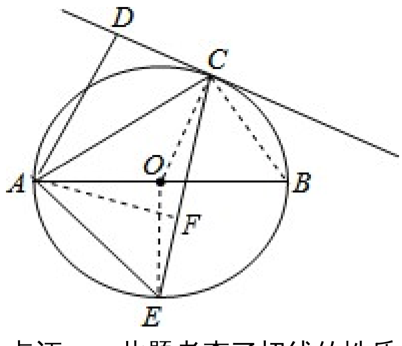
∴$AF=4\sqrt{2}$，$EF=3\sqrt{2}$，

∵$\angle ACF=\angle AOE=45°$，

∴△ACF是等腰直角三角形，

∴$CF=AF=4\sqrt{2}$，

∴$CE=CF+EF=7\sqrt{2}$．



点评：　此题考查了切线的性质、相似三角形的判定与性质、勾股定理以及等腰直角三角形性质．此题难度适中，注意掌握辅助线的作法，注意掌握数形结合思想的应用．

22．（10分）(2014年湖北咸宁)在“黄袍山国家油茶产业示范园”建设中，某农户计划购买甲、乙两种油茶树苗共1000株．已知乙种树苗比甲种树苗每株贵3元，且用100元钱购买甲种树苗的株数与用160元钱购买乙种树苗的株数刚好相同．

（1）求甲、乙两种油茶树苗每株的价格；

（2）如果购买两种树苗共用5600元，那么甲、乙两种树苗各买了多少株？
（3）调查统计得，甲、乙两种树苗的成活率分别为90%，95%．要使这批树苗的成活率不低于92%，且使购买树苗的费用最低，应如何选购树苗？最低费用是多少？

考点：　一次函数的应用；二元一次方程组的应用；一元一次不等式的应用．
分析：　（1）设甲、乙两种油茶树苗每株的价格分别为x元，y元，根据条件中树苗的数量与单价之间的关系建立二元一次方程组求出其解即可；
（2）设购买甲种树苗a株，乙种树苗则购买（1000﹣a）株，根据两种树苗共用5600元建立方程求出其解即可；
（3）设甲种树苗购买b株，则乙种树苗购买（1000﹣b）株，购买的总费用为W元，根据条件建立不等式和W与b的函数关系式，由一次函数的性质就可以得出结论．
解答：　解：（1）设甲、乙两种油茶树苗每株的价格分别为x元，y元，由题意，得

$$\begin{cases} y=x+3 \\ \frac{100}{x}=\frac{160}{y} \end{cases},$$

解得：$\begin{cases} x=5 \\ y=8 \end{cases}$，
答：甲、乙两种油茶树苗每株的价格分别为5元，8元；

（2）设甲购买了n株，已购买了m株，由题意，得
5a+8（1000﹣a）=5600，
解得：a=800，
∴乙种树苗购买株数为：1000﹣800=200株．
答：甲种树苗800株，乙种树苗购买200株；

（3）设甲种树苗购买b株，则乙种树苗购买（1000﹣b）株，购买的总费用为W元，由题意，得
90%b+95%（1000﹣b）≥1000×92%，
∴b≤600．
W=5b+8（1000﹣b）=﹣3b+8000，
∴k=﹣3＜0，
∴W随b的增大而减小，
∴b=600时，W最低=6200元．
答：购买甲种树苗600株，乙种树苗400株费用最低，最低费用是6200元．
点评：　本题考查了列二元一次方程组解实际问题的运用，一元一次不等式解实际问题的运用，一次函数的解析式的运用，解答时由方程组求出两种树苗的单价是关键．

23．（10分）(2014年湖北咸宁)如图1，P（m，n）是抛物线$y=\frac{x^2}{4}-1$上任意一点，l是过点（0，﹣2）且与x轴平行的直线，过点P作直线PH⊥l，垂足为H．
【探究】
（1）填空：当m=0时，OP=__1__，PH=__1__；当m=4时，OP=__5__，PH=__5__；
【证明】
（2）对任意m，n，猜想OP与PH的大小关系，并证明你的猜想．

【应用】

（3）如图2，已知线段AB=6，端点A，B在抛物线$y=\frac{x^2}{4}-1$上滑动，求A，B两点到直线l的距离之和的最小值．

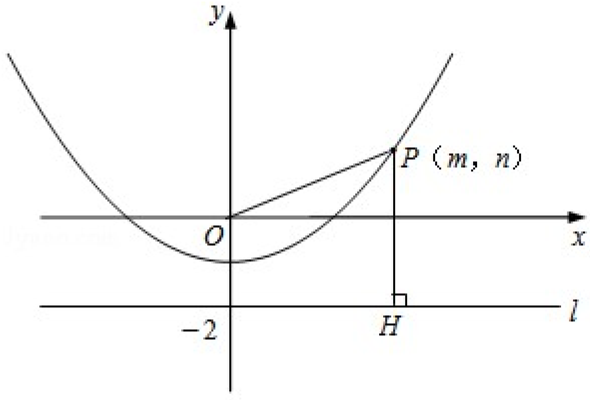


图1

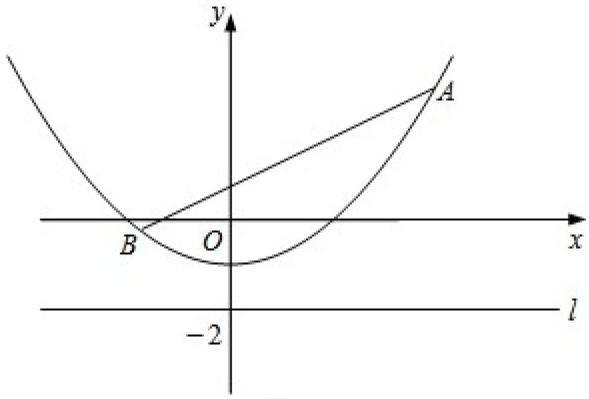


图2

考点：　二次函数综合题．

分析：　（1）m记为P点的横坐标．m=0时，直接代入x=0，得P（0，﹣1），则OP，PH长易知．当m=4时，直接代入x=4，得P（4，3），OP可有勾股定理求得，$PH=y_P-(-2)$．

（2）猜想OP=PH．证明时因为P为所有满足二次函数$y=\frac{x^2}{4}-1$的点，一般可设（m，$\frac{m^2}{4}-1$）．类似（1）利用勾股定理和$PH=y_P-(-2)$可求出OP与PH，比较即得结论．

（3）考虑（2）结论，即函数$y=\frac{x^2}{4}-1$的点到原点的距离等于其到l的距离．要求A、B两点到l距离的和，即A、B两点到原点的和，若AB不过点O，则OA+OB＞AB=6，若AB过点O，则OA+OB=AB=6，所以OA+OB≥6，即A、B两点到l距离的和≥6，进而最小值即为6．

解答：　（1）解：OP=1，PH=1；OP=5，PH=5．

如图1，记PH与x轴交点为Q，

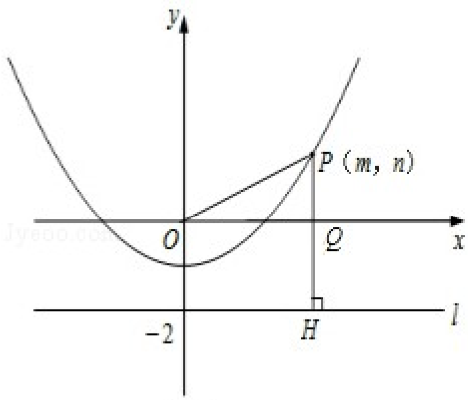


图 1

当m=0时，P（0，﹣1）．此时OP=1，PH=1．

当m=4时，P（4，3）．此时PQ=3，OQ=4，

$\therefore OP=\sqrt{PQ^2+OQ^2}=5$，$PH=y_P-(-2)=3-(-2)=5$．

（2）猜想：OP=PH．

证明：过点 P 作 PQ⊥x 轴于 Q，

∵P 在二次函数 $y=\frac{x^2}{4}-1$ 上，

∴设 P $(m，\frac{m^2}{4}-1)$，则 $PQ=|\frac{m^2}{4}-1|$，$OQ=|m|$，

∵△OPQ 为直角三角形，

$$\therefore OP=\sqrt{PQ^2+OQ^2}=\sqrt{(\frac{m^2}{4}-1)^2+m^2}=\sqrt{(\frac{m^2}{4})^2+\frac{m^2}{2}+1}=\sqrt{(\frac{m^2}{4}+1)^2}=\frac{m^2}{4}+1，$$

$$PH=y_P-(-2)=(\frac{m^2}{4}-1)-(-2)=\frac{m^2}{4}+1，$$

∴OP=PH．

（3）解：

如图 2，连接 OA，OB，过点 A 作 AC⊥l 于 C，过点 B 作 BD⊥l 于 D，此时 AC 即为 A 点到 l 的距离，BD 即为 B 点到 l 的距离．

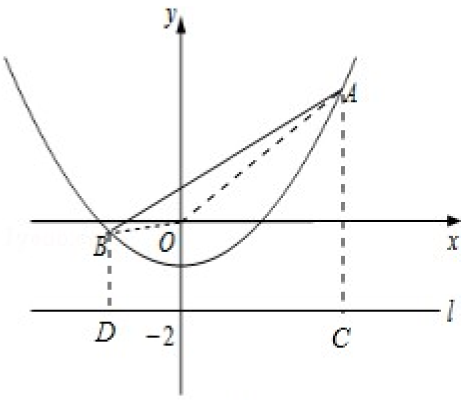


图2

则有 OB=BD，OA=AC，

在△AOB 中，

∵OB+OA＞AB，

∴BD+AC＞AB．

当 AB 过 O 点时，

∵OB+OA=AB，

∴BD+AC=AB．

综上所述，BD+AC≥AB，

∵AB=6，

∴BD+AC≥6，即 A，B 两点到直线 l 的距离之和的最小值为 6．

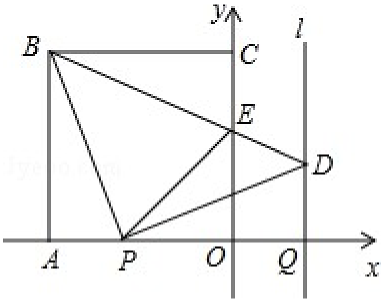
点评：　本题考查了学生对函数与其图象的理解，另外涉及一些点到直线距离，利用勾股定理就坐标系中两点间的距离及最短距离等知识点，总体来说难度不高，但知识新颖易引发学生对数学知识的兴趣，非常值得学生练习．

24．（12分）(2014年湖北咸宁)如图，正方形OABC的边OA，OC在坐标轴上，点B的坐标为（﹣4，4）．点P从点A出发，以每秒1个单位长度的速度沿x轴向点O运动；点Q从点O同时出发，以相同的速度沿x轴的正方向运动，规定点P到达点O时，点Q也停止运动．连接BP，过P点作BP的垂线，与过点Q平行于y轴的直线l相交于点D．BD与y轴交于点E，连接PE．设点P运动的时间为t（s）．

（1）∠PBD的度数为 45° ，点D的坐标为 （t，t） （用t表示）；

（2）当t为何值时，△PBE为等腰三角形？

（3）探索△POE周长是否随时间t的变化而变化？若变化，说明理由；若不变，试求这个定值．



考点：　四边形综合题；解一元一次方程；全等三角形的判定与性质；等腰三角形的性质；勾股定理；正方形的性质．

专题：　压轴题；探究型．

分析：　（1）易证△BAP≌△PQD，从而得到DQ=AP=t，从而可以求出∠PBD的度数和点D的坐标．

（2）由于∠EBP=45°，故图1是以正方形为背景的一个基本图形，容易得到EP=AP+CE．由于△PBE底边不定，故分三种情况讨论，借助于三角形全等及勾股定理进行求解，然后结合条件进行取舍，最终确定符合要求的t值．

（3）由（2）已证的结论EP=AP+CE很容易得到△POE周长等于AO+CO=8，从而解决问题．

解答：　解：（1）如图1，

由题可得：AP=OQ=1×t=t（秒）

∴AO=PQ．

∵四边形OABC是正方形，

∴AO=AB=BC=OC，

∠BAO=∠AOC=∠OCB=∠ABC=90°．

∵DP⊥BP，

∴∠BPD=90°．

∴∠BPA=90°﹣∠DPQ=∠PDQ．

∵AO=PQ，AO=AB，

∴AB=PQ．

在△BAP和△PQD中，

$$\begin{cases}\angle BAP=\angle PQD\\ \angle BPA=\angle PDQ\\ AB=PQ\end{cases}$$

∴△BAP≌△PQD．

∴AP=DQ，BP=PD．

∵∠BPD=90°，BP=PD，

∴∠PBD=∠PDB=45°．

∵AP=t，

∴DQ=t．

∴点D坐标为（t，t）．

故答案为：45°，（t，t）．

（2）①若PB=PE，

则∠PBE=∠PEB=45°．

∴∠BPE=90°．

∵∠BPD=90°，

∴∠BPE=∠BPD．

∴点E与点D重合．

∴点Q与点O重合．

与条件“DQ∥y轴”矛盾，

∴这种情况应舍去．

②若EB=EP，

则∠PBE=∠BPE=45°．

∴∠BEP=90°．

∴∠PEO=90°﹣∠BEC=∠EBC．

在△POE和△ECB中，

$$\begin{cases}\angle PEO=\angle EBC\\ \angle POE=\angle ECB\\ EP=EB\end{cases}$$

∴△POE≌△ECB．

∴OE=BC，OP=EC．

∴OE=OC．

∴点E与点C重合（EC=0）．

∴点P与点O重合（PO=0）．

∵点B（﹣4，4），

∴AO=CO=4．

此时t=AP=AO=4．

③若BP=BE，

在Rt△BAP和Rt△BCE中，

$$\begin{cases}BA=BC\\ BP=BE\end{cases}$$

∴Rt△BAP≌Rt△BCE（HL）．

∴AP=CE．

∵AP=t，

∴CE=t．

∴PO=EO=4﹣t．

∵∠POE=90°，

$\therefore PE=\sqrt{PO^2+EO^2}$

$=\sqrt{2}$（4－t）．

延长 OA 到点 F，使得 AF=CE，连接 BF，如图 2 所示．

在△FAB 和△ECB 中，

$\begin{cases}AB=CB\\ \angle BAF=\angle BCE=90^\circ\\ AF=CE\end{cases}$

∴△FAB≌△ECB．

∴FB=EB，∠FBA=∠EBC．

∵∠EBP=45°，∠ABC=90°，

∴∠ABP+∠EBC=45°．

∴∠FBP=∠FBA+∠ABP

=∠EBC+∠ABP=45°．

∴∠FBP=∠EBP．

在△FBP 和△EBP 中，

$\begin{cases}BF=BE\\ \angle FBP=\angle EBP\\ BP=BP\end{cases}$

∴△FBP≌△EBP．

∴FP=EP．

∴EP=FP=FA+AP

=CE+AP．

∴EP=t+t=2t．

$\therefore\sqrt{2}$（4－t）=2t．

解得：$t=4\sqrt{2}-4$

∴当 t 为 4 秒或（$4\sqrt{2}-4$）秒时，△PBE 为等腰三角形．

（3）∵EP=CE+AP，

∴OP+PE+OE=OP+AP+CE+OE

=AO+CO

=4+4

=8．

∴△POE 周长是定值，该定值为 8．

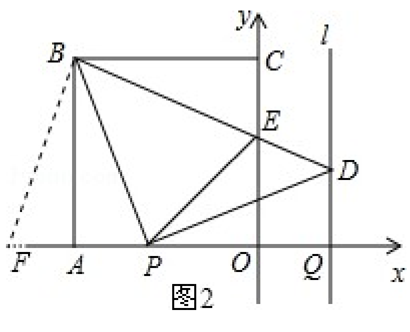


图2

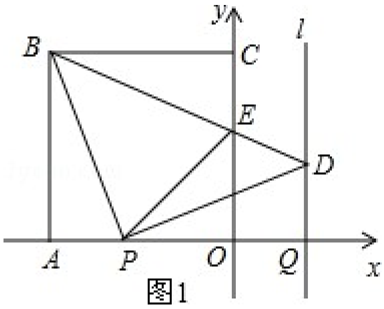


图1

点评： 本题考查了正方形的性质、等腰三角形的性质、全等三角形的性质与判定、勾股定理等知识，考查了分类讨论的思想，考查了利用基本活动经验解决问题的能力，综合性非常强．熟悉正方形与一个度数为45°的角组成的基本图形（其中角的顶点与正方形的一个顶点重合，角的两边与正方形的两边分别相交）是解决本题的关键．