**2016年黑龙江省哈尔滨市中考数学真题（word版含解析）**

**一、选择题（每小题3分，共计30分）**

1．（3分）（2016•哈尔滨）﹣6的绝对值是（　　）

A．﹣6 B．6 C．菁优网-jyeoo D．﹣菁优网-jyeoo

【考点】绝对值．

【分析】根据负数的绝对值是它的相反数，可得答案．

【解答】解：﹣6的绝对值是6．

故选：B．

【点评】本题主要考查绝对值的定义，规律总结：一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；0的绝对值是0．

2．（3分）（2016•哈尔滨）下列运算正确的是（　　）

A．a2•a3=a6 B．（a2）3=a5

C．（﹣2a2b）3=﹣8a6b3 D．（2a+1）2=4a2+2a+1

【考点】幂的乘方与积的乘方；同底数幂的乘法；完全平方公式．

【分析】分别利用幂的乘方运算法则以及合并同类项法则以及完全平方公式、同底数幂的乘法运算法则、积的乘方运算法则分别化简求出答案．

【解答】解：A、a2•a3=a5，故此选项错误；

B、（a2）3=a6，故此选项错误；

C、（﹣2a2b）3=﹣8a6b3，正确；

D、（2a+1）2=4a2+4a+1，故此选项错误；

故选：C．

【点评】此题主要考查了幂的乘方运算以及合并同类项以及完全平方公式、同底数幂的乘法运算、积的乘方运算等知识，正确掌握相关运算法则是解题关键．

3．（3分）（2016•哈尔滨）下列图形中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）

A． B． C． D．

【考点】中心对称图形；轴对称图形．

【分析】依据轴对称图形的定义和中心对称图形的定义回答即可．

【解答】解：A、是轴对称图形，但不是中心对称图形，故A错误；

B、是中心对称图形，不是轴对称图形，故B错误；

C、是轴对称图形，不是中心对称图形，故C错误；

D、既是轴对称图形，也是中心对称图形，故D正确．

故选：D．

【点评】本题主要考查的是轴对称图形和中心对称图形，掌握轴对称图形和中心对称图形的特点是解题的关键．

4．（3分）（2016•哈尔滨）点（2，﹣4）在反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象上，则下列各点在此函数图象上的是（　　）

A．（2，4） B．（﹣1，﹣8） C．（﹣2，﹣4） D．（4，﹣2）

【考点】反比例函数图象上点的坐标特征．

【分析】由点（2，﹣4）在反比例函数图象上结合反比例函数图象上点的坐标特征，即可求出k值，再去验证四个选项中横纵坐标之积是否为k值，由此即可得出结论．

【解答】解：∵点（2，﹣4）在反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象上，

∴k=2×（﹣4）=﹣8．

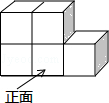
∵A中2×4=8；B中﹣1×（﹣8）=8；C中﹣2×（﹣4）=8；D中4×（﹣2）=﹣8，

∴点（4，﹣2）在反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象上．

故选D．

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征，解题的关键是求出反比例系数k．本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，结合点的坐标利用反比例函数图象上点的坐标特征求出k值是关键．

5．（3分）（2016•哈尔滨）五个大小相同的正方体搭成的几何体如图所示，其主视图是（　　）



A．菁优网：http://www.jyeoo.com B．菁优网：http://www.jyeoo.com C．菁优网：http://www.jyeoo.com D．菁优网：http://www.jyeoo.com

【考点】简单组合体的三视图．

【分析】根据从正面看得到的图形是主视图，可得答案．

【解答】解：从正面看第一层是三个小正方形，第二层右边是两个小正方形，

故选：C．

【点评】本题考查了简单组合体的三视图，从正面看得到的图形是主视图．

6．（3分）（2016•哈尔滨）不等式组菁优网-jyeoo的解集是（　　）

A．x≥2 B．﹣1＜x≤2 C．x≤2 D．﹣1＜x≤1

【考点】解一元一次不等式组．

【分析】分别求出每一个不等式的解集，根据口诀：同大取大确定不等式组的解集．

【解答】解：解不等式x+3＞2，得：x＞﹣1，

解不等式1﹣2x≤﹣3，得：x≥2，

∴不等式组的解集为：x≥2，

故选：A．

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，正确求出每一个不等式解集是基础，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．

7．（3分）（2016•哈尔滨）某车间有26名工人，每人每天可以生产800个螺钉或1000个螺母，1个螺钉需要配2个螺母，为使每天生产的螺钉和螺母刚好配套．设安排x名工人生产螺钉，则下面所列方程正确的是（　　）

A．2×1000（26﹣x）=800x B．1000（13﹣x）=800x

C．1000（26﹣x）=2×800x D．1000（26﹣x）=800x

【考点】由实际问题抽象出一元一次方程．

【分析】题目已经设出安排x名工人生产螺钉，则（26﹣x）人生产螺母，由一个螺钉配两个螺母可知螺母的个数是螺钉个数的2倍从而得出等量关系，就可以列出方程．

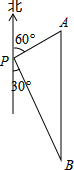
【解答】解：设安排x名工人生产螺钉，则（26﹣x）人生产螺母，由题意得

1000（26﹣x）=2×800x，故C答案正确，

故选C

【点评】本题是一道列一元一次方程解的应用题，考查了列方程解应用题的步骤及掌握解应用题的关键是建立等量关系．

8．（3分）（2016•哈尔滨）如图，一艘轮船位于灯塔P的北偏东60°方向，与灯塔P的距离为30海里的A处，轮船沿正南方向航行一段时间后，到达位于灯塔P的南偏东30°方向上的B处，则此时轮船所在位置B处与灯塔P之间的距离为（　　）



A．60海里 B．45海里 C．20菁优网-jyeoo海里 D．30菁优网-jyeoo海里

【考点】勾股定理的应用；方向角．

【分析】根据题意得出：∠B=30°，AP=30海里，∠APB=90°，再利用勾股定理得出BP的长，求出答案．

【解答】解：由题意可得：∠B=30°，AP=30海里，∠APB=90°，

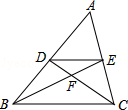
故AB=2AP=60（海里），

则此时轮船所在位置B处与灯塔P之间的距离为：BP=菁优网-jyeoo=30菁优网-jyeoo（海里）

故选：D．

【点评】此题主要考查了勾股定理的应用以及方向角，正确应用勾股定理是解题关键．

9．（3分）（2016•哈尔滨）如图，在△ABC中，D、E分别为AB、AC边上的点，DE∥BC，BE与CD相交于点F，则下列结论一定正确的是（　　）



A．菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】相似三角形的判定与性质．

【分析】根据平行线分线段成比例定理与相似三角形的对应边成比例，即可求得答案．

【解答】解；A、∵DE∥BC，

∴菁优网-jyeoo，故正确；

B、∵DE∥BC，

∴△DEF∽△CBF，

∴菁优网-jyeoo，故错误；

C、∵DE∥BC，

∴菁优网-jyeoo，故错误；

D、∵DE∥BC，

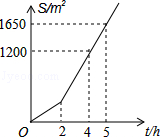
∴△DEF∽△CBF，

∴菁优网-jyeoo，故错误；

故选：A．

【点评】此题考查了相似三角形的判定与性质以及平行线分线段成比例定理．注意掌握各线段的对应关系是解此题的关键．

10．（3分）（2016•哈尔滨）明君社区有一块空地需要绿化，某绿化组承担了此项任务，绿化组工作一段时间后，提高了工作效率．该绿化组完成的绿化面积S（单位：m2）与工作时间t（单位：h）之间的函数关系如图所示，则该绿化组提高工作效率前每小时完成的绿化面积是（　　）



A．300m2 B．150m2 C．330m2 D．450m2

【考点】一次函数的应用．

【分析】根据待定系数法可求直线AB的解析式，再根据函数上点的坐标特征得出当x=2时，y的值，再根据工作效率=工作总量÷工作时间，列出算式求出该绿化组提高工作效率前每小时完成的绿化面积．

【解答】解：如图，

设直线AB的解析式为y=kx+b，则

菁优网-jyeoo，

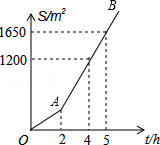
解得菁优网-jyeoo．

故直线AB的解析式为y=450x﹣600，

当x=2时，y=450×2﹣600=300，

300÷2=150（m2）．

答：该绿化组提高工作效率前每小时完成的绿化面积是150m2．



【点评】考查了一次函数的应用和函数的图象，关键是根据待定系数法求出该绿化组提高工作效率后的函数解析式，同时考查了工作效率=工作总量÷工作时间的知识点．

**二、填空题（每小题3分，共计30分）**

11．（3分）（2016•哈尔滨）将5700 000用科学记数法表示为　5.7×106　．

【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×10n的形式．其中1≤|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＞10时，n是正数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．

【解答】解：5700 000=5.7×106．

故答案为：5.7×106．

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

12．（3分）（2016•哈尔滨）函数y=菁优网-jyeoo中，自变量x的取值范围是　x≠菁优网-jyeoo　．

【考点】函数自变量的取值范围．

【分析】根据分母不为零是分式有意义的条件，可得答案．

【解答】解：由题意，得

2x﹣1≠0，解得x≠菁优网-jyeoo，

故答案为：x≠菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了函数自变量的取值范围，利用分母不为零得出不等式是解题关键．

13．（3分）（2016•哈尔滨）计算2菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo的结果是　﹣2菁优网-jyeoo　．

【考点】二次根式的加减法．

【分析】先将各个二次根式化成最简二次根式，再把同类二次根式进行合并求解即可．

【解答】解：原式=2×菁优网-jyeoo﹣3菁优网-jyeoo

=菁优网-jyeoo﹣3菁优网-jyeoo

=﹣2菁优网-jyeoo，

故答案为：﹣2菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了二次根式的加减法，解答本题的关键在于掌握二次根式的化简与同类二次根式合并．

14．（3分）（2016•哈尔滨）把多项式ax2+2a2x+a3分解因式的结果是　a（x+a）2　．

【考点】提公因式法与公式法的综合运用．

【分析】首先提取公因式a，然后将二次三项式利用完全平方公式进行分解即可．

【解答】解：ax2+2a2x+a3

=a（x2+2ax+a2）

=a（x+a）2，

故答案为：a（x+a）2

【点评】本题考查了因式分解的知识，解题的关键是能够首先确定多项式的公因式，难度不大．

15．（3分）（2016•哈尔滨）一个扇形的圆心角为120°，面积为12πcm2，则此扇形的半径为　6　cm．

【考点】扇形面积的计算．

【分析】根据扇形的面积公式S=菁优网-jyeoo即可求得半径．

【解答】解：设该扇形的半径为R，则

菁优网-jyeoo=12π，

解得R=6．

即该扇形的半径为6cm．

故答案是：6．

【点评】本题考查了扇形面积的计算．正确理解公式是关键．

16．（3分）（2016•哈尔滨）二次函数y=2（x﹣3）2﹣4的最小值为　﹣4　．

【考点】二次函数的最值．

【专题】二次函数图象及其性质．

【分析】题中所给的解析式为顶点式，可直接得到顶点坐标，从而得出解答．

【解答】解：二次函数y=2（x﹣3）2﹣4的开口向上，顶点坐标为（3，﹣4），

所以最小值为﹣4．

故答案为：﹣4．

【点评】本题考查二次函数的基本性质，解题的关键是正确掌握二次函数的顶点式，若题目给出是一般式则需进行配方化为顶点式或者直接运用顶点公式．

17．（3分）（2016•哈尔滨）在等腰直角三角形ABC中，∠ACB=90°，AC=3，点P为边BC的三等分点，连接AP，则AP的长为　菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo　．

【考点】等腰直角三角形．

【分析】①如图1根据已知条件得到PB=菁优网-jyeooBC=1，根据勾股定理即可得到结论；

②如图2，根据已知条件得到PC=菁优网-jyeooBC=1，根据勾股定理即可得到结论．

【解答】解：①如图1，∵∠ACB=90°，AC=BC=3，

∵PB=菁优网-jyeooBC=1，

∴CP=2，

∴AP=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

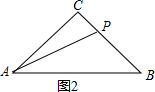
②如图2，∵∠ACB=90°，AC=BC=3，

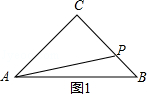
∵PC=菁优网-jyeooBC=1，

∴AP=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

综上所述：AP的长为菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo，

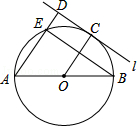
故答案为：菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo．





【点评】本题考查了等腰直角三角形的性质，勾股定理，熟练掌握等腰直角三角形的性质是解题的关键．

18．（3分）（2016•哈尔滨）如图，AB为⊙O的直径，直线l与⊙O相切于点C，AD⊥l，垂足为D，AD交⊙O于点E，连接OC、BE．若AE=6，OA=5，则线段DC的长为　4　．



【考点】切线的性质．

【专题】计算题．

【分析】OC交BE于F，如图，有圆周角定理得到∠AEB=90°，加上AD⊥l，则可判断BE∥CD，再利用切线的性质得OC⊥CD，则OC⊥BE，原式可判断四边形CDEF为矩形，所以CD=EF，接着利用勾股定理计算出BE，然后利用垂径定理得到EF的长，从而得到CD的长．

【解答】解：OC交BE于F，如图，

∵AB为⊙O的直径，

∴∠AEB=90°，

∵AD⊥l，

∴BE∥CD，

∵CD为切线，

∴OC⊥CD，

∴OC⊥BE，

∴四边形CDEF为矩形，

∴CD=EF，

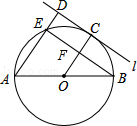
在Rt△ABE中，BE=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=8，

∵OF⊥BE，

∴BF=EF=4，

∴CD=4．

故答案为4．



【点评】本题考查了切线的性质：圆的切线垂直于经过切点的半径．解决本题的关键是证明四边形CDEF为矩形．

19．（3分）（2016•哈尔滨）一个不透明的袋子中装有黑、白小球各两个，这些小球除颜色外无其他差别，从袋子中随机摸出一个小球后，放回并摇匀，再随机摸出一个小球，则两次摸出的小球都是白球的概率为　菁优网-jyeoo　．

【考点】列表法与树状图法．

【分析】依据题意先用列表法或画树状图法分析所有等可能的出现结果，然后根据概率公式求出该事件的概率即可．

【解答】解：列表得，

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 黑1 | 黑2 | 白1 | 白2 |
| 黑1 | 黑1黑1 | 黑1黑2 | 黑1白1 | 黑1白2 |
| 黑2 | 黑2黑1 | 黑2黑2 | 黑2白1 | 黑2白2 |
| 白1 | 白1黑1 | 白1黑2 | 白1白1 | 白1白2 |
| 白2 | 白2黑1 | 白2黑2 | 白2白1 | 白2白2 |

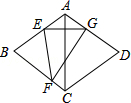
∵由表格可知，不放回的摸取2次共有16种等可能结果，其中两次摸出的小球都是白球有4种结果，

∴两次摸出的小球都是白球的概率为：菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

故答案为：菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查概率的概念和求法，用树状图或表格表达事件出现的可能性是求解概率的常用方法．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

20．（3分）（2016•哈尔滨）如图，在菱形ABCD中，∠BAD=120°，点E、F分别在边AB、BC上，△BEF与△GEF关于直线EF对称，点B的对称点是点G，且点G在边AD上．若EG⊥AC，AB=6菁优网-jyeoo，则FG的长为　3菁优网-jyeoo　．



【考点】菱形的性质．

【分析】首先证明△ABC，△ADC都是等边三角形，再证明FG是菱形的高，根据2•S△ABC=BC•FG即可解决问题．

【解答】解：∵四边形ABCD是菱形，∠BAD=120°，

∴AB=BC=CD=AD，∠CAB=∠CAD=60°，

∴△ABC，△ACD是等边三角形，

∵EG⊥AC，

∴∠AEG=∠AGE=30°，

∵∠B=∠EGF=60°，

∴∠AGF=90°，

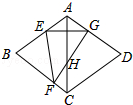
∴FG⊥BC，

∴2•S△ABC=BC•FG，

∴2×菁优网-jyeoo×（6菁优网-jyeoo）2=6菁优网-jyeoo•FG，

∴FG=3菁优网-jyeoo．

故答案为3菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查菱形的性质、等边三角形的判定和性质、翻折变换、菱形的面积等知识，记住菱形的面积=底×高=对角线乘积的一半，属于中考常考题型．

**三、解答题（其中21-22题各7分，23-24题各8分，25-27题各10分，共计60分）**

21．（7分）（2016•哈尔滨）先化简，再求代数式（菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo）÷菁优网-jyeoo的值，其中a=2sin60°+tan45°．

【考点】分式的化简求值；特殊角的三角函数值．

【分析】先算括号里面的，再算除法，最后把a的值代入进行计算即可．

【解答】解：原式=[菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo]•（a+1）

=菁优网-jyeoo•（a+1）

=菁优网-jyeoo•（a+1）

=菁优网-jyeoo•（a+1）

=菁优网-jyeoo，

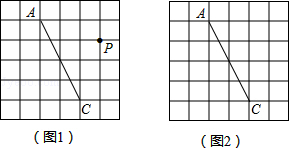
当a=2sin60°+tan45°=2×菁优网-jyeoo+1=菁优网-jyeoo+1时，原式=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查的是分式的化简求值，分式求值题中比较多的题型主要有三种：转化已知条件后整体代入求值；转化所求问题后将条件整体代入求值；既要转化条件，也要转化问题，然后再代入求值．

22．（7分）（2016•哈尔滨）图1、图2是两张形状和大小完全相同的方格纸，方格纸中每个小正方形的边长均为1，线段AC的两个端点均在小正方形的顶点上．

（1）如图1，点P在小正方形的顶点上，在图1中作出点P关于直线AC的对称点Q，连接AQ、QC、CP、PA，并直接写出四边形AQCP的周长；

（2）在图2中画出一个以线段AC为对角线、面积为6的矩形ABCD，且点B和点D均在小正方形的顶点上．



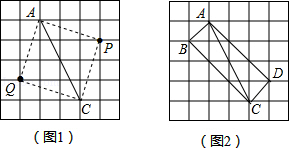
【考点】作图﹣轴对称变换．

【分析】（1）直接利用网格结合勾股定理得出符合题意的答案；

（2）直接利用网格结合矩形的性质以及勾股定理得出答案．

【解答】解：（1）如图1所示：四边形AQCP即为所求，它的周长为：4×菁优网-jyeoo=4菁优网-jyeoo；

（2）如图2所示：四边形ABCD即为所求．



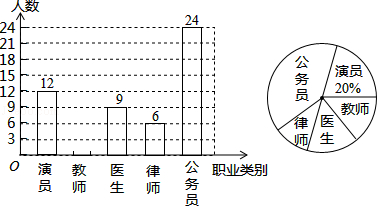
【点评】此题主要考查了轴对称变换以及矩形的性质、勾股定理等知识，正确应用勾股定理是解题关键．

23．（8分）（2016•哈尔滨）海静中学开展以“我最喜爱的职业”为主题的调查活动，围绕“在演员、教师、医生、律师、公务员共五类职业中，你最喜爱哪一类？（必选且只选一类）”的问题，在全校范围内随机抽取部分学生进行问卷调查，将调查结果整理后绘制成如图所示的不完整的统计图，请你根据图中提供的信息回答下列问题：

（1）本次调查共抽取了多少名学生？

（2）求在被调查的学生中，最喜爱教师职业的人数，并补全条形统计图；

（3）若海静中学共有1500名学生，请你估计该中学最喜爱律师职业的学生有多少名？



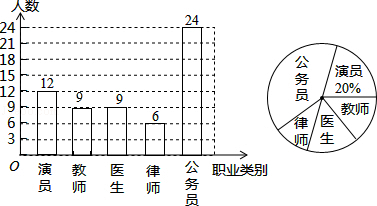
【考点】条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图．

【分析】（1）用条形图中演员的数量结合扇形图中演员的百分比可以求出总调查学生数；（2）用总调查数减去其他几个职业类别就可以得到最喜爱教师职业的人数；（3）利用调查学生中最喜爱律师职业的学生百分比可求出该中学中的相应人数．

【解答】解：（1）12÷20%=60，

答：共调查了60名学生．

（2）60﹣12﹣9﹣6﹣24=9，

答：最喜爱的教师职业人数为9人．如图所示：

（3）菁优网-jyeoo×1500=150（名）

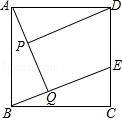
答：该中学最喜爱律师职业的学生有150名．

【点评】本题考查的是扇形统计图和条形统计图，解题的关键是读懂统计图，从统计图中得到必要的信息．

24．（8分）（2016•哈尔滨）已知：如图，在正方形ABCD中，点E在边CD上，AQ⊥BE于点Q，DP⊥AQ于点P．

（1）求证：AP=BQ；

（2）在不添加任何辅助线的情况下，请直接写出图中四对线段，使每对中较长线段与较短线段长度的差等于PQ的长．



【考点】正方形的性质；全等三角形的判定与性质．

【分析】（1）根据正方形的性质得出AD=BA，∠BAQ=∠ADP，再根据已知条件得到∠AQB=∠DPA，判定△AQB≌△DPA并得出结论；（2）根据AQ﹣AP=PQ和全等三角形的对应边相等进行判断分析．

【解答】解：（1）∵正方形ABCD

∴AD=BA，∠BAD=90°，即∠BAQ+∠DAP=90°

∵DP⊥AQ

∴∠ADP+∠DAP=90°

∴∠BAQ=∠ADP

∵AQ⊥BE于点Q，DP⊥AQ于点P

∴∠AQB=∠DPA=90°

∴△AQB≌△DPA（AAS）

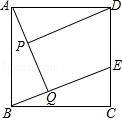
∴AP=BQ

（2）①AQ﹣AP=PQ

②AQ﹣BQ=PQ

③DP﹣AP=PQ

④DP﹣BQ=PQ



【点评】本题主要考查了正方形以及全等三角形，解决问题的关键是掌握：正方形的四条边相等，四个角都是直角．解题时需要运用：有两角和其中一角的对边对应相等的两个三角形全等，以及全等三角形的对应边相等．

25．（10分）（2016•哈尔滨）早晨，小明步行到离家900米的学校去上学，到学校时发现眼镜忘在家中，于是他立即按原路步行回家，拿到眼镜后立即按原路骑自行车返回学校．已知小明步行从学校到家所用的时间比他骑自行车从家到学校所用的时间多10分钟，小明骑自行车速度是步行速度的3倍．

（1）求小明步行速度（单位：米/分）是多少；

（2）下午放学后，小明骑自行车回到家，然后步行去图书馆，如果小明骑自行车和步行的速度不变，小明步行从家到图书馆的时间不超过骑自行车从学校到家时间的2倍，那么小明家与图书馆之间的路程最多是多少米？

【考点】分式方程的应用；一元一次不等式的应用．

【分析】（1）设小明步行的速度是x米/分，根据题意可得等量关系：小明步行回家的时间=骑车返回时间+10分钟，根据等量关系列出方程即可；

（2）根据（1）中计算的速度列出不等式解答即可．

【解答】解：（1）设小明步行的速度是x米/分，由题意得：菁优网-jyeoo，

解得：x=60，

经检验：x=60是原分式方程的解，

答：小明步行的速度是60米/分；

（2）设小明家与图书馆之间的路程是y米，根据题意可得：

菁优网-jyeoo，

解得：y≤600，

答：小明家与图书馆之间的路程最多是600米．

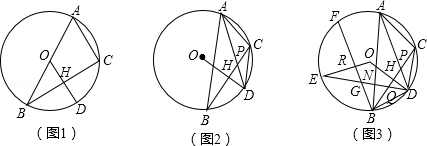
【点评】此题主要考查了分式方程的应用，关键是正确理解题意，找出题目中的等量关系，列出方程．

26．（10分）（2016•哈尔滨）已知：△ABC内接于⊙O，D是菁优网-jyeoo上一点，OD⊥BC，垂足为H．

（1）如图1，当圆心O在AB边上时，求证：AC=2OH；

（2）如图2，当圆心O在△ABC外部时，连接AD、CD，AD与BC交于点P，求证：∠ACD=∠APB；

（3）在（2）的条件下，如图3，连接BD，E为⊙O上一点，连接DE交BC于点Q、交AB于点N，连接OE，BF为⊙O的弦，BF⊥OE于点R交DE于点G，若∠ACD﹣∠ABD=2∠BDN，AC=5菁优网-jyeoo，BN=3菁优网-jyeoo，tan∠ABC=菁优网-jyeoo，求BF的长．



【考点】圆的综合题．

【分析】（1）OD⊥BC可知点H是BC的中点，又中位线的性质可得AC=2OH；

（2）由垂径定理可知：菁优网-jyeoo，所以∠BAD=∠CAD，由因为∠ABC=∠ADC，所以∠ACD=∠APB；

（3）由∠ACD﹣∠ABD=2∠BDN可知∠AND=90°，由tan∠ABC=菁优网-jyeoo可知NQ和BQ的长度，再由BF⊥OE和OD⊥BC可知∠GBN=∠ABC，所以BG=BQ，连接AO并延长交⊙O于点I，连接IC后利用圆周角定理可求得IC和AI的长度，设QH=x，利用勾股定理可求出QH和HD的长度，利用垂径定理可求得ED的长度，最后利用tan∠OED=菁优网-jyeoo即可求得RG的长度，最后由垂径定理可求得BF的长度．

【解答】解：（1）∵OD⊥BC，

∴由垂径定理可知：点H是BC的中点，

∵点O是AB的中点，

∴OH是△ABC的中位线，

∴AC=2OH；

（2）∵OD⊥BC，

∴由垂径定理可知：菁优网-jyeoo，

∴∠BAD=∠CAD，

∵菁优网-jyeoo，

∴∠ABC=∠ADC，

∴180°﹣∠BAD﹣∠ABC=180°﹣∠CAD﹣∠ADC，

∴∠ACD=∠APB，

（3）连接AO延长交于⊙O于点I，连接IC，AB与OD相交于点M，

∵∠ACD﹣∠ABD=2∠BDN，

∴∠ACD﹣∠BDN=∠ABD+∠BDN，

∵∠ABD+∠BDN=∠AND，

∴∠ACD﹣∠BDN=∠AND，

∵∠ACD+∠ABD=180°，

∴∠ABD+∠BDN=180°﹣∠AND，

∴∠AND=180°﹣∠AND，

∴∠AND=90°，

∵tan∠ABC=菁优网-jyeoo，BN=3菁优网-jyeoo，

∴NQ=菁优网-jyeoo，

∴由勾股定理可求得：BQ=菁优网-jyeoo，

∵∠BNQ=∠QHD=90°，

∴∠ABC=∠QDH，

∵OE=OD，

∴∠OED=∠QDH，

∵∠ERG=90°，

∴∠OED=∠GBN，

∴∠GBN=∠ABC，

∵AB⊥ED，

∴BG=BQ=菁优网-jyeoo，GN=NQ=菁优网-jyeoo，

∵AI是⊙O直径，

∴∠ACI=90°，

∵tan∠AIC=tan∠ABC=菁优网-jyeoo，

∴菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

∴IC=10菁优网-jyeoo，

∴由勾股定理可求得：AI=25，

连接OB，

设QH=x，

∵tan∠ABC=tan∠ODE=菁优网-jyeoo，

∴菁优网-jyeoo，

∴HD=2x，

∴OH=OD﹣HD=菁优网-jyeoo﹣2x，

BH=BQ+QH=菁优网-jyeoo+x，

由勾股定理可得：OB2=BH2+OH2，

∴（菁优网-jyeoo）2=（菁优网-jyeoo+x）2+（菁优网-jyeoo﹣2x）2，

解得：x=菁优网-jyeoo或x=菁优网-jyeoo，

当QH=菁优网-jyeoo时，

∴QD=菁优网-jyeooQH=菁优网-jyeoo，

∴ND=QD+NQ=6菁优网-jyeoo，

∴MN=3菁优网-jyeoo，MD=15

∵MD＞菁优网-jyeoo，

∴QH=菁优网-jyeoo不符合题意，舍去，

当QH=菁优网-jyeoo时，

∴QD=菁优网-jyeooQH=菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo

∴ND=NQ+QD=4菁优网-jyeoo，

由垂径定理可求得：ED=10菁优网-jyeoo，

∴GD=GN+ND=菁优网-jyeoo

∴EG=ED﹣GD=菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，

∵tan∠OED=菁优网-jyeoo，

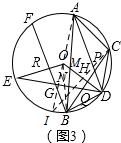
∴菁优网-jyeoo，

∴EG=菁优网-jyeooRG，

∴RG=菁优网-jyeoo，

∴BR=RG+BG=12

∴由垂径定理可知：BF=2BR=24．



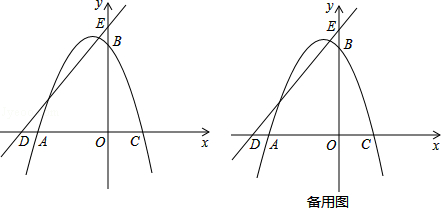
【点评】本题考查圆的综合问题，涉及圆周角定理，中位线的性质，锐角三角函数，勾股定理等知识，综合性较强，解答本题需要我们熟练各部分的内容，对学生的综合能力要求较高，一定要注意将所学知识贯穿起来．

27．（10分）（2016•哈尔滨）如图，在平面直角坐标系中，O为坐标原点，抛物线y=ax2+2xa+c经过A（﹣4，0），B（0，4）两点，与x轴交于另一点C，直线y=x+5与x轴交于点D，与y轴交于点E．

（1）求抛物线的解析式；

（2）点P是第二象限抛物线上的一个动点，连接EP，过点E作EP的垂线l，在l上截取线段EF，使EF=EP，且点F在第一象限，过点F作FM⊥x轴于点M，设点P的横坐标为t，线段FM的长度为d，求d与t之间的函数关系式（不要求写出自变量t的取值范围）；

（3）在（2）的条件下，过点E作EH⊥ED交MF的延长线于点H，连接DH，点G为DH的中点，当直线PG经过AC的中点Q时，求点F的坐标．



【考点】二次函数综合题．

【专题】综合题．

【分析】（1）利用待定系数法求二次函数的解析式；

（2）如图1，作辅助线构建两个直角三角形，利用斜边PE=EF和两角相等证两直角三角形全等，得PA′=EB′，则d=FM=OE﹣EB′代入列式可得结论，但要注意PA′=﹣t；

（3）如图2，根据直线EH的解析式表示出点F的坐标和H的坐标，发现点P和点H的纵坐标相等，则PH与x轴平行，证明△PGH≌△QGD，得PH=DQ=4，列式可得t的值，求出t的值并取舍，计算出点F的坐标．也可以利用线段中点公式求出结论．

【解答】解：（1）把A（﹣4，0），B（0，4）代入y=ax2+2xa+c得菁优网-jyeoo，解得菁优网-jyeoo，

所以抛物线解析式为y=﹣菁优网-jyeoox2﹣x+4；

（2）如图1，分别过P、F向y轴作垂线，垂足分别为A′、B′，过P作PN⊥x轴，垂足为N，

由直线DE的解析式为：y=x+5，则E（0，5），

∴OE=5，

∵∠PEO+∠OEF=90°，∠PEO+∠EPA′=90°，

∴∠EPA′=∠OEF，

∵PE=EF，∠EA′P=∠EB′F=90°，

∴△PEA′≌△EFB′，

∴PA′=EB′=﹣t，

则d=FM=OB′=OE﹣EB′=5﹣（﹣t）=5+t；

（3）如图2，由直线DE的解析式为：y=x+5，

∵EH⊥ED，

∴直线EH的解析式为：y=﹣x+5，

∴FB′=A′E=5﹣（﹣菁优网-jyeoot2﹣t+4）=菁优网-jyeoot2+t+1，

∴F（菁优网-jyeoot2+t+1，5+t），

∴点H的横坐标为：菁优网-jyeoot2+t+1，

y=﹣菁优网-jyeoot2﹣t﹣1+5=﹣菁优网-jyeoot2﹣t+4，

∴H（菁优网-jyeoot2+t+1，﹣菁优网-jyeoot2﹣t+4），

连接PH交y轴于A′，

∴P与H的纵坐标相等，

∴PH∥x轴，

∴∠HPQ=∠PQD，∠PGH=∠QGD，

∵DG=GH，

∴△PGH≌△QGD，

∴PH=DQ，

∵A（﹣4，0），C（2，0），

∴Q（﹣1，0），

∵D（﹣5，0），

∴DQ=PH=4，

∴﹣t+菁优网-jyeoot2+t+1=4，

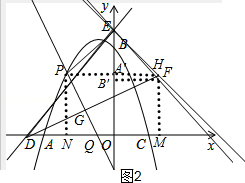
t=±菁优网-jyeoo，

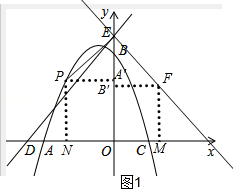
∵P在第二象限，

∴t＜0，

∴t=﹣菁优网-jyeoo，

∴F（4﹣菁优网-jyeoo，5﹣菁优网-jyeoo）．





【点评】本题是二次函数的综合题，考查了利用待定系数法求二次函数和一次函数的解析式，考查了直角三角形全等的性质和判定；本题的关键是根据直角三角形全等对应边相等列式得出d与t的函数关系式；同时要注意：若A、B两点的坐标分别为（x1、y1）、（x2、y2），则线段AB中点的坐标为（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo）．