**2024年山西省中考数学试卷**

**一、选择题（本大题共10个小题，每小题3分，共30分．在每个小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求，请选出并在答题卡上将该项涂黑）**

1．（3分）中国空间站位于距离地面约400*km*的太空环境中．由于没有大气层保护，在太阳光线直射下，空间站表面温度可高于零上150℃，其背阳面温度可低于零下100℃．若零上150℃记作+150℃，则零下100℃记作（　　）

A．+100℃ B．﹣100℃ C．+50℃ D．﹣50℃

2．（3分）1949年，伴随着新中国的诞生，中国科学院（简称“中科院”）成立．下列是中科院部分研究所的图标，其文字上方的图案是中心对称图形的是（　　）

A．山西煤炭化学研究所

B．东北地理与农业生态研究所

C．西安光学精密机械研究所

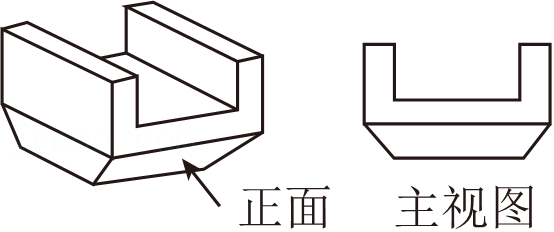
D．生态环境研究中心

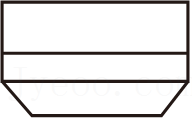
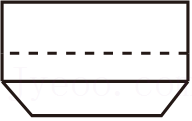
3．（3分）下列运算正确的是（　　）

A．2*m*+*n*＝2*mn* B．*m*6÷*m*2＝*m*3

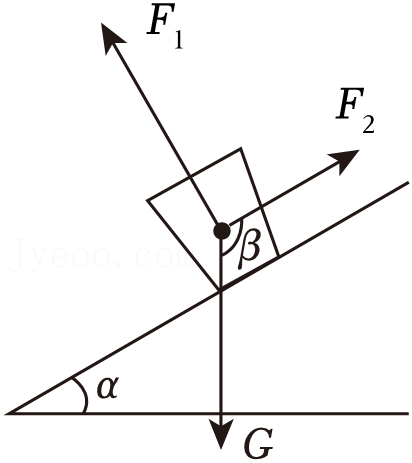
C．（﹣*mn*）2＝﹣*m*2*n*2 D．*m*2•*m*3＝*m*5

4．（3分）斗拱是中国古典建筑上的重要部件．如图是一种斗形构件“三才升”的示意图及其主视图，则它的左视图为（　　）



A． B． C． D．

5．（3分）一只杯子静止在斜面上，其受力分析如图所示，重力*G*的方向竖直向下，支持力*F*1的方向与斜面垂直，摩擦力*F*2的方向与斜面平行．若斜面的坡角α＝25°，则摩擦力*F*2与重力*G*方向的夹角β的度数为（　　）

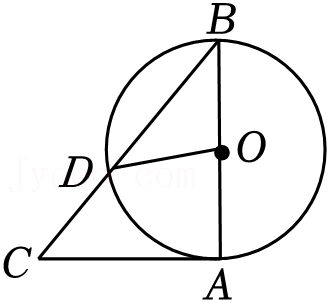


A．155° B．125° C．115° D．65°

6．（3分）已知点*A*（*x*1，*y*1），*B*（*x*2，*y*2）都在正比例函数*y*＝3*x*的图象上，若*x*1＜*x*2，则*y*1与*y*2的大小关系是（　　）

A．*y*1＞*y*2 B．*y*1＜*y*2 C．*y*1＝*y*2 D．*y*1≥*y*2

7．（3分）如图，已知△*ABC*，以*AB*为直径的⊙*O*交*BC*于点*D*，与*AC*相切于点*A*，连接*OD*．若∠*AOD*＝80°，则∠*C*的度数为（　　）



A．30° B．40° C．45° D．50°

8．（3分）一个不透明的盒子里装有一个红球、一个白球和一个绿球，这些球除颜色外都相同．从中随机摸出一个球，记下颜色后不放回，再从中随机摸出一个球，则两次摸到的球恰好有一个红球的概率是（　　）

A． B． C． D．

9．（3分）生物学研究表明，某种蛇在一定生长阶段，其体长*y*（*cm*）是尾长*x*（*cm*）的一次函数，部分数据如下表所示，则*y*与*x*之间的关系式为（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 尾长（*cm*） | 6 | 8 | 10 |
| 体长*y*（*cm*） | 45.5 | 60.5 | 75.5 |

A．*y*＝7.5*x*+0.5 B．*y*＝7.5*x*﹣0.5

C．*y*＝15*x* D．*y*＝15*x*+45.5

10．（3分）在四边形*ABCD*中，点*E*，*F*，*G*，*H*分别是边*AB*，*BC*，*CD*，*DA*的中点，*EG*，*FH*交于点*O*．若四边形*ABCD*的对角线相等，则线段*EG*与*FH*一定满足的关系为（　　）

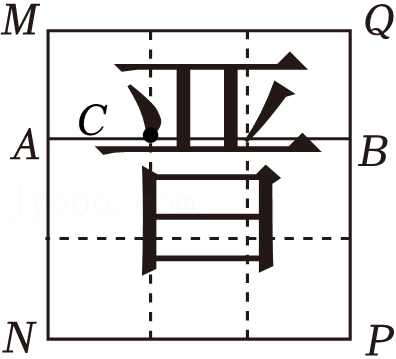
A．互相垂直平分 B．互相平分且相等

C．互相垂直且相等 D．互相垂直平分且相等

**二、填空题（本大题共5个小题，每小题3分，共15分）**

11．（3分）比较大小： 　 　2（填“＞”、“＜”或“＝”）．

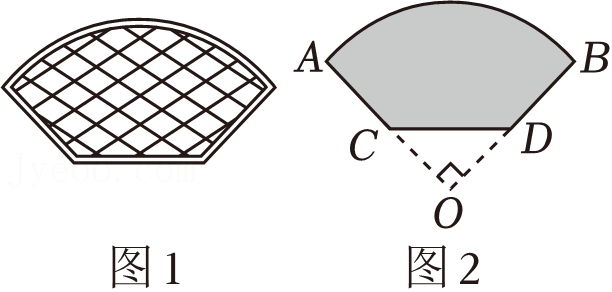
12．（3分）黄金分割是汉字结构最基本的规律．借助如图的正方形习字格书写的汉字“晋”端庄稳重、舒展美观．已知一条分割线的端点*A*，*B*分别在习字格的边*MN*，*PQ*上，且*AB*∥*NP*，“晋”字的笔画“、”的位置在*AB*的黄金分割点*C*处，且，若*NP*＝2*cm*，则*BC*的长为 　 　*cm*（结果保留根号）．



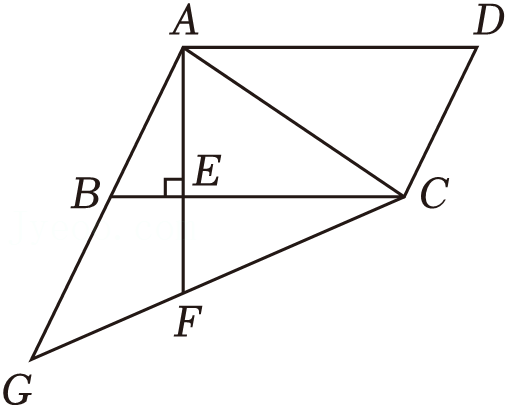
13．（3分）机器狗是一种模拟真实犬只形态和部分行为的机器装置，其最快移动速度*v*（*m*/*s*）是载重后总质量*m*（*kg*）的反比例函数．已知一款机器狗载重后总质量*m*＝60*kg*时，它的最快移动速度*v*＝6*m*/*s*；当其载重后总质量*m*＝90*kg*时，它的最快移动速度*v*＝　 　*m*/*s*．



14．（3分）如图1是小区围墙上的花窗，其形状是扇形的一部分，图2是其几何示意图（阴影部分为花窗）．通过测量得到扇形*AOB*的圆心角为90°，*OA*＝1*m*，点*C*，*D*分别为*OA*，*OB*的中点，则花窗的面积为 　 　*m*2．



15．（3分）如图，在▱*ABCD*中，*AC*为对角线，*AE*⊥*BC*于点*E*，点*F*是*AE*延长线上一点，且∠*ACF*＝∠*CAF*，线段*AB*，*CF*的延长线交于点*G*．若*AB*，*AD*＝4，tan∠*ABC*＝2，则*BG*的长为 　 　．



**三、解答题（本大题共8个小题，共75分.解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤）**

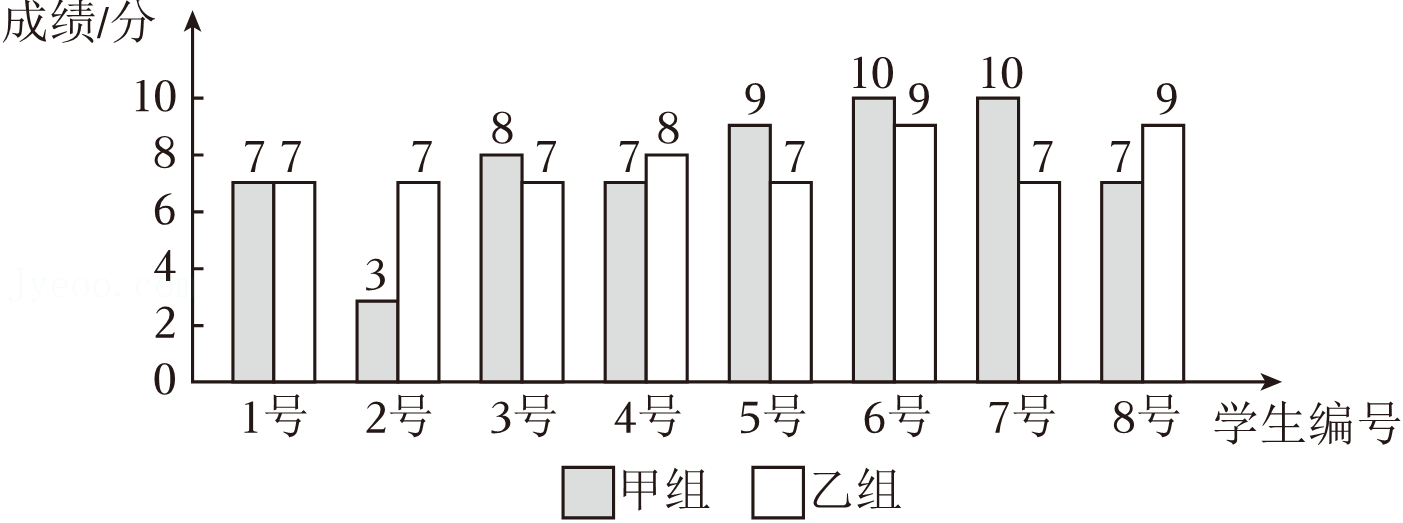
16．（10分）（1）计算：（﹣6）（）﹣2+[（﹣3）+（﹣1）]；

（2）化简（）．

17．（7分）为加强校园消防安全，学校计划购买某种型号的水基灭火器和干粉灭火器共50个．其中水基灭火器的单价为540元/个，干粉灭火器的单价为380元/个．若学校购买这两种灭火器的总价不超过21000元，则最多可购买这种型号的水基灭火器多少个？



18．（10分）为激发青少年崇尚科学、探索未知的热情，学校开展“科学小博士”知识竞赛．各班以小组为单位组织初赛，规定满分为10分，9分及以上为优秀．

数据整理：小夏将本班甲、乙两组同学（每组8人）初赛的成绩整理成如下的统计图．

数据分析：小夏对这两个小组的成绩进行了如下分析：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 平均数（分） | 中位数（分） | 众数（分） | 方差 | 优秀率 |
| 甲组 | 7.625 | *a* | 7 | 4.48 | 37.5% |
| 乙组 | 7.625 | 7 | *b* | 0.73 | *c* |

请认真阅读上述信息，回答下列问题：

（1）填空：*a*＝　 　，*b*＝　 　，*c*＝　 　；

（2）小祺认为甲、乙两组成绩的平均数相等，因此两个组成绩一样好．小夏认为小祺的观点比较片面，请结合上表中的信息帮小夏说明理由（写出两条即可）．

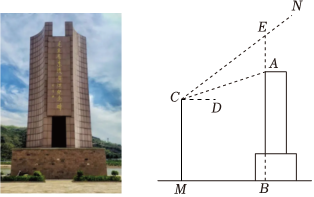
19．（7分）当下电子产品更新换代速度加快，废旧智能手机数量不断增加．科学处理废旧智能手机，既可减少环境污染，还可回收其中的可利用资源．据研究，从每吨废旧智能手机中能提炼出的白银比黄金多760克．已知从2.5吨废旧智能手机中提炼出的黄金，与从0.6吨废旧智能手机中提炼出的白银克数相等．求从每吨废旧智能手机中能提炼出黄金与白银各多少克．



20．（7分）研学实践：为重温解放军东渡黄河“红色记忆”，学校组织研学活动．同学们来到毛主席东渡黄河纪念碑所在地，在了解相关历史背景后，利用航模搭载的3*D*扫描仪采集纪念碑的相关数据．

数据采集：如图，点*A*是纪念碑顶部一点，*AB*的长表示点*A*到水平地面的距离．航模从纪念碑前水平地面的点*M*处竖直上升，飞行至距离地面20米的点*C*处时，测得点*A*的仰角∠*ACD*＝18.4°；然后沿*CN*方向继续飞行，飞行方向与水平线的夹角∠*NCD*＝37°，当到达点*A*正上方的点*E*处时，测得*AE*＝9米；…

数据应用：已知图中各点均在同一竖直平面内，*E*，*A*，*B*三点在同一直线上．请根据上述数据，计算纪念碑顶部点*A*到地面的距离*AB*的长（结果精确到1米．参考数据：sin37°≈0.60，cos37°≈0.80，tan37°≈0.75，sin18.4°≈0.32，cos18.4°≈0.95，tan18.4°≈0.33）．



21．（9分）阅读与思考

下面是博学小组研究性学习报告的部分内容，请认真阅读，并完成相应任务．

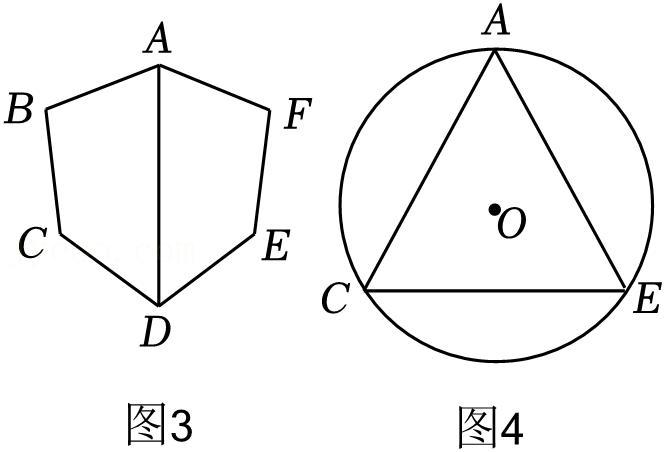
|  |
| --- |
| 关于“等边半正多边形”的研究报告  博学小组  研究对象：等边半正多边形  研究思路：类比三角形、四边形，按“概念﹣性质﹣判定”的路径，由一般到特殊进行研究．  研究方法：观察（测量、实验）﹣猜想﹣推理证明  研究内容：  【一般概念】对于一个凸多边形（边数为偶数），若其各边都相等，且相间的角相等、相邻的角不相等，我们称这个凸多边形为等边半正多边形．如图1，我们学习过的菱形（正方形除外）就是等边半正四边形，类似地，还有等边半正六边形、等边半正八边形…  【特例研究】根据等边半正多边形的定义，对等边半正六边形研究如下：  概念理解：如图2，如果六边形*ABCDEF*是等边半正六边形，那么*AB*＝*BC*＝*CD*＝*DE*＝*EF*＝*FA*，∠*A*＝∠*C*＝∠*E*，∠*B*＝∠*D*＝∠*F*，且∠*A*≠∠*B*．  性质探索：根据定义，探索等边半正六边形的性质，得到如下结论：  内角：等边半正六边形相邻两个内角的和为▲°．  对角线：…  菁优网：http://www.jyeoo.com |

任务：

（1）直接写出研究报告中“▲”处空缺的内容：　 　．

（2）如图3，六边形*ABCDEF*是等边半正六边形．连接对角线*AD*，猜想∠*BAD*与∠*FAD*的数量关系，并说明理由；

（3）如图4，已知△*ACE*是正三角形，⊙*O*是它的外接圆．请在图4中作一个等边半正六边形*ABCDEF*（要求：尺规作图，保留作图痕迹，不写作法）．



22．（12分）综合与实践

问题情境：如图1，矩形*MNKL*是学校花园的示意图，其中一个花坛的轮廓可近似看成由抛物线的一部分与线段*AB*组成的封闭图形，点*A*，*B*在矩形的边*MN*上．现要对该花坛内种植区域进行划分，以种植不同花卉，学校面向全体同学征集设计方案．

方案设计：如图2，*AB*＝6米，*AB*的垂直平分线与抛物线交于点*P*，与*AB*交于点*O*，点*P*是抛物线的顶点，且*PO*＝9米．欣欣设计的方案如下：

第一步：在线段*OP*上确定点*C*，使∠*ACB*＝90°，用篱笆沿线段*AC*，*BC*分隔出△*ABC*区域，种植串串红；

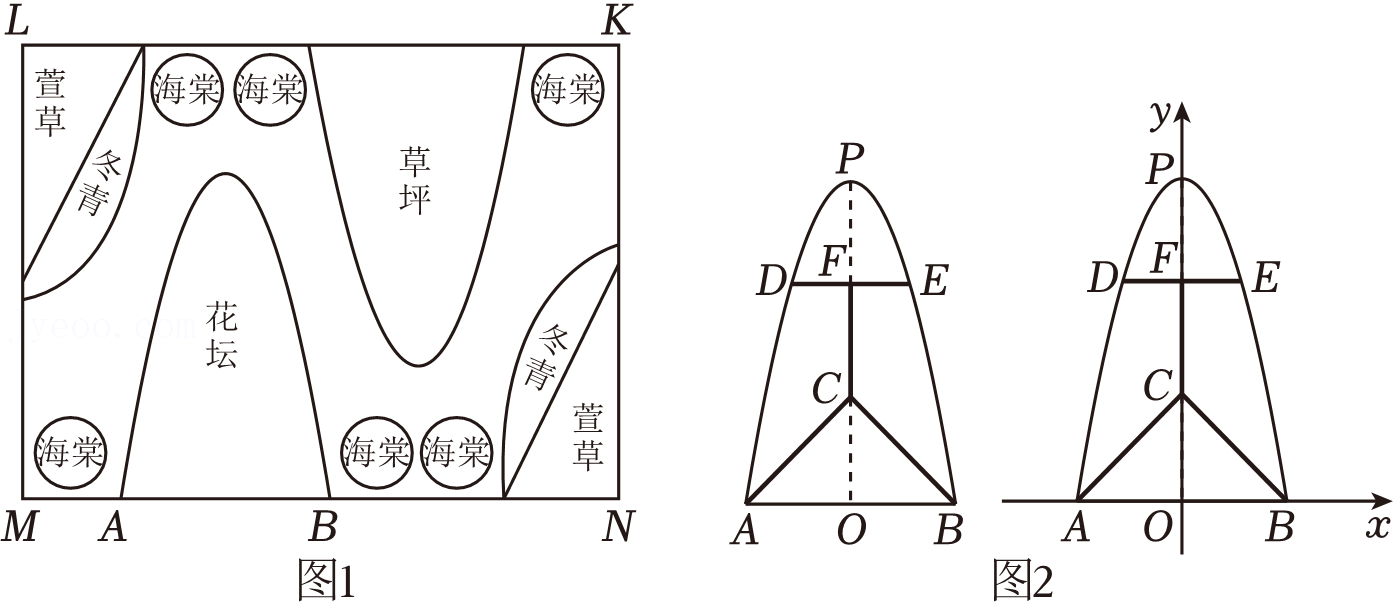
第二步：在线段*CP*上取点*F*（不与*C*，*P*重合），过点*F*作*AB*的平行线，交抛物线于点*D*，*E*．用篱笆沿*DE*，*CF*将线段*AC*，*BC*与抛物线围成的区域分隔成三部分，分别种植不同花色的月季．

方案实施：学校采用了欣欣的方案，在完成第一步△*ABC*区域的分隔后，发现仅剩6米篱笆材料．若要在第二步分隔中恰好用完6米材料，需确定*DE*与*CF*的长．为此，欣欣在图2中以*AB*所在直线为*x*轴，*OP*所在直线为*y*轴建立平面直角坐标系．请按照她的方法解决问题：

（1）在图2中画出坐标系，并求抛物线的函数表达式；

（2）求6米材料恰好用完时*DE*与*CF*的长；

（3）种植区域分隔完成后，欣欣又想用灯带对该花坛进行装饰，计划将灯带围成一个矩形．她尝试借助图2设计矩形四个顶点的位置，其中两个顶点在抛物线上，另外两个顶点分别在线段*AC*，*BC*上．直接写出符合设计要求的矩形周长的最大值．



23．（13分）综合与探究

问题情境：如图1，四边形*ABCD*是菱形，过点*A*作*AE*⊥*BC*于点*E*，过点*C*作*CF*⊥*AD*于点*F*．

猜想证明：

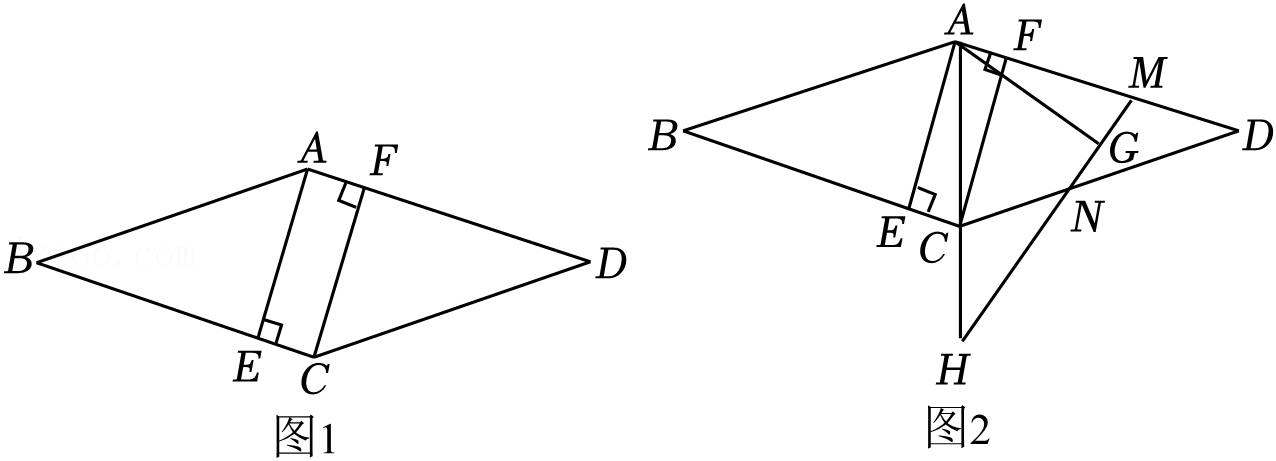
（1）判断四边形*AECF*的形状，并说明理由；

深入探究：

（2）将图1中的△*ABE*绕点*A*逆时针旋转，得到△*AHG*，点*E*，*B*的对应点分别为点*G*，*H*．

①如图2，当线段*AH*经过点*C*时，*GH*所在直线分别与线段*AD*，*CD*交于点*M*，*N*．猜想线段*CH*与*MD*的数量关系，并说明理由；

②当直线*GH*与直线*CD*垂直时，直线*GH*分别与直线*AD*，*CD*交于点*M*，*N*，直线*AH*与线段*CD*交于点*Q*．若*AB*＝5，*BE*＝4，直接写出四边形*AMNQ*的面积．



**2024年山西省中考数学试卷**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（本大题共10个小题，每小题3分，共30分．在每个小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求，请选出并在答题卡上将该项涂黑）**

1．【答案】*B*

【解答】解：“正”和“负”相对，所以，若零上150℃记作+150℃，则零下100℃记作﹣100℃．

故选：*B*．

2．【答案】*A*

【解答】解：*A*中的图形是中心对称图形，符合题意；

*B*、*C*、*D*中的图形不是中心对称图形，不符合题意．

故选：*A*．

3．【答案】*D*

【解答】解：*A*、2*m*与*n*不是同类项，不能合并，原计算错误，不符合题意；

*B*、*m*6÷*m*2＝*m*4，原计算错误，不符合题意；

*C*、（﹣*mn*）2＝*m*2*n*2，原计算错误，不符合题意；

*D*、*m*2•*m*3＝*m*5，正确，符合题意．

故选：*D*．

4．【答案】*C*

【解答】解：从左面看，上面部分是矩形，下面部分是梯形，矩形部分有一条看不见的线，应该画虚线，

故选：*C*．

5．【答案】*C*

【解答】解：如图，∵支持力*F*1的方向与斜面垂直，摩擦力*F*2的方向与斜面平行，

∴∠3＝90°，

∵重力*G*的方向竖直向下，

∴∠α+∠1＝90°，

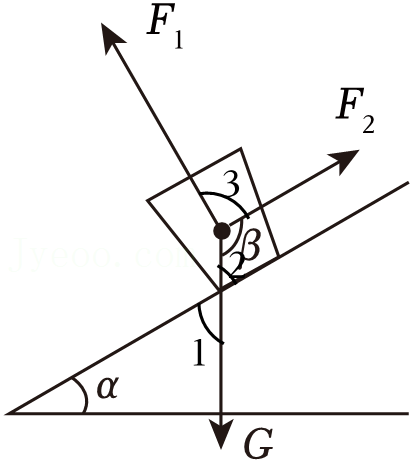
∴∠2＝∠1＝90°﹣25°＝65°，

∵摩擦力*F*2的方向与斜面平行，

∴∠β+∠2＝180°，

∴∠β＝180°﹣∠2＝180°﹣65°＝115°，

故选：*C*．



6．【答案】*B*

【解答】解：因为正比例函数*y*＝3*x*的比例系数是3＞0，

所以*y*随*x*的增大而增大．

又因为*x*1＜*x*2，

所以*y*1＜*y*2．

故选：*B*．

7．【答案】*D*

【解答】解：∵，

∴∠*B*．

∵以*AB*为直径的⊙*O*与*AC*相切于点*A*，

∴∠*BAC*＝90°，

∴∠*C*＝90°﹣40°＝50°．

故选：*D*．

8．【答案】*B*

【解答】解：列表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 红 | 白 | 绿 |
| 红 |  | （红，白） | （红，绿） |
| 白 | （白，红） |  | （白，绿） |
| 绿 | （绿，红） | （绿，白） |  |

共有6种等可能的结果，其中两次摸到的球恰好有一个红球的结果有：（红，白），（红，绿），（白，红），（绿，红），共4种，

∴两次摸到的球恰好有一个红球的概率为．

故选：*B*．

9．【答案】*A*

【解答】解：蛇的长度*y*（*cm*）是其尾长*x*（*cm*）的一次函数，

设*y*＝*kx*+*b*，

把*x*＝6时，*y*＝45.5；*x*＝8时，*y*＝60.5代入得，

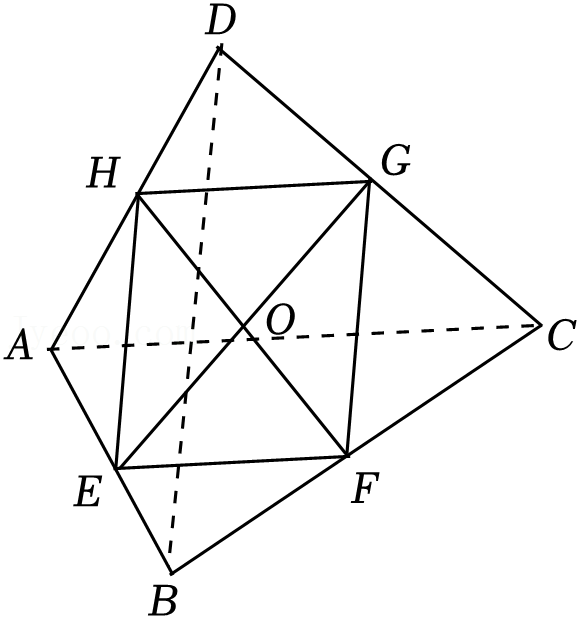
解得，

∴*y*与*x*之间的关系式为*y*＝7.5*x*+0.5．

故选：*A*．

10．【答案】*A*

【解答】解：如图所示，



连接*BD*，*AC*，

∵点*H*和点*E*分别是*AD*和*AB*的中点，

∴*HE*是△*ABD*的中位线，

∴*HE*．

同理可得，*GF*，

∴*HE*＝*GF*，*HE*∥*GF*，

∴四边形*HEFG*是平行四边形．

∵*HE*，*HG*，且*AC*＝*BD*，

∴*HE*＝*HG*，

∴平行四边形*HEFG*是菱形，

∴*EG*与*HF*互相垂直平分．

故选：*A*．

**二、填空题（本大题共5个小题，每小题3分，共15分）**

11．【答案】＞．

【解答】解：∵，

∴2，

故答案为：＞．

12．【答案】（）．

【解答】解：∵四边形*MNPQ*是正方形，

∴∠*N*＝∠*P*＝90°，

又∵*AB*∥*NP*，

∴∠*BAN*+∠*N*＝180°，

∴∠*BAN*＝90°，

∴四边形*ABPN*是矩形，

∴*AB*＝*NP*＝2*cm*．

又∵，

∴*BC*＝（）*cm*．

故答案为：（）．

13．【答案】4．

【解答】解：设反比例函数解析式为*v*，

∵机器狗载重后总质量*m*＝60*kg*时，它的最快移动速度*v*＝6*m*/*s*；

∴*k*＝60×6＝360，

∴反比例函数解析式为*v*，

当*m*＝90*kg*时，*v*4（*m*/*s*），

答：当其载重后总质量*m*＝90*kg*时，它的最快移动速度*v*＝4*m*/*s*．

故答案为：4．

14．【答案】．

【解答】解：由题知，

（*m*2），

∵点*C*，*D*分别是*OA*，*OB*的中点，

∴*OC*＝*OD*（*m*），

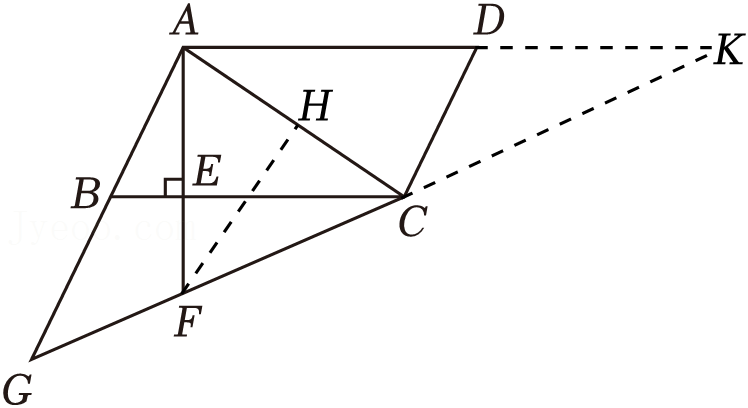
∴（*m*2），

∴花窗的面积为（）*m*2

故答案为：（）．

15．【答案】．

【解答】解法一：过点*F*作*FH*⊥*AC*于*H*，延长*AD*与*GC*的延长线交于*K*，如图所示：



∵四边形*ABCD*为平行四边形，

∴*AB*＝*CD*，*BC*＝*AD*＝4，*AB*∥*CD*，*BC*∥*AD*，

又∵*AE*⊥*BC*，

在Rt△*ABE*中，tan∠*ABC*2，

∴*AE*＝2*BE*，

由勾股定理得：*AE*2+*BE*2＝*AB*2，

即（2*BE*）2+*BE*2＝（）2，

∴*BE*＝1，

∴*AE*＝2*BE*＝2，

∴*CE*＝*BC*﹣*BE*＝3，

在Rt△*ACE*中，由勾股定理得：*AC*，

∵∠*ACF*＝∠*CAF*，

∴*FA*＝*FC*，

∵*FH*⊥*AC*，

∴*AH*＝*CHAC*，

∵*S*△*FACAC*•*FHAF*•*CE*，

∴*FH*，

在Rt△*AFH*中，由勾股定理得：*AF*2﹣*FH*2＝*AH*2，

即，

∴*AF*，

∴*EF*＝*AF*﹣*AE*，

∵*BC*∥*AD*，

∴△*FCE*∽△*FKA*，

∴*EF*：*AF*＝*CE*：*AK*，

即，

∴*AK*，

∴*DK*＝*AK*﹣*AD*，

∵*AB*∥*CD*，

∴△*KDC*∽△*KAG*，

∴*DK*：*AK*＝*CD*：*AG*，

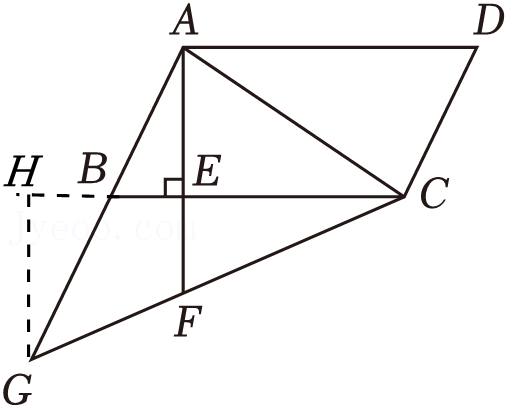
即，

∴*AG*，

∴*BG*＝*AG*﹣*AB*．

故答案为：．

解法二：过点*G*作*GH*⊥*BC*，交*CB*的延长线于*H*，如图所示：



∵四边形*ABCD*为平行四边形，

∴*AB*＝*CD*，*BC*＝*AD*＝4，*AB*∥*CD*，*BC*∥*AD*，

又∵*AE*⊥*BC*

在Rt△*ABE*中，tan∠*ABC*，

∴*AE*＝2*BE*，

由勾股定理得：*AE*2+*BE*2＝*AB*2，

即（2*BE*）2+*BE*2＝（）2，

∴*BE*＝1，

∴*AE*＝2*BE*＝2，

∴*CE*＝*BC*﹣*BE*＝3，

设*EF*＝*a*，则*AF*＝*AE*+*EF*＝2+*a*，

∵∠*ACF*＝∠*CAF*，

∴*AF*＝*CF*＝2+*a*，

在Rt△*CEF*中，由勾股定理得：*CF*2＝*CE*2+*EF*2，

即（2+*a*）2＝32+*a*2，

解得：*a*，

∵∠*GBH*＝∠*ABC*，

∴在Rt△*GBH*中，tan∠*GBH*，

∴*GH*＝2*HB*，

设*HB*＝*b*，则*GH*＝2*b*，*CH*＝*BC*+*HB*＝4+*b*，

在Rt△*GBH*中，由勾股定理得：*GB*，

∵*GH*⊥*BC*，*AF*⊥*BC*，

∴*EF*∥*GH*，

∴△*CEF*∽△*CHG*，

∴*CE*：*CH*＝*EF*：*GH*，

即3：（4+*b*）：2*b*，

解得：*b*，

∴*GH*，

故答案为：．

**三、解答题（本大题共8个小题，共75分.解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤）**

16．【答案】（1）﹣10；

（2）．

【解答】解：（1）（﹣6）（）﹣2+[（﹣3）+（﹣1）]

＝（﹣6）（）﹣2+（﹣3﹣1）

＝（﹣6）（）﹣2﹣4

＝﹣2﹣4﹣4

＝﹣10；

（2）（）

•

．

17．【答案】最多可购买这种型号的水基灭火器12个．

【解答】解：设可购买这种型号的水基灭火器*x*个，则购买干粉灭火器（50﹣*x*）个，

根据题意得：540*x*+380（50﹣*x*）≤21000，

解得：*x*≤12.5，

∵*x*为整数，

∴*x*取最大值为12，

答：最多可购买这种型号的水基灭火器12个．

18．【答案】（1）7.5；7；25%．

（2）小祺的观点比较片面，理由见解析．

【解答】解：（1）*a*7.5（分），

*b*＝7（分），

*c*100%＝25%，

故答案为：7.5；7；25%．

（2）小祺的观点比较片面．

理由不唯一，例如：①甲组成绩的优秀率为37.5%，高于乙组成绩的优秀率25%，

∴从优秀率的角度看，甲组成绩比乙组好；

②甲组成绩的中位数为7.5，高于乙组成绩的中位数，

∴从中位数的角度看，甲组成绩比乙组好；

因此不能仅从平均数的角度说明两组成绩一样好，可见，小祺的观点比较片面．

19．【答案】从每吨废旧智能手机中能提炼出黄金240克，白银1000克．

【解答】解：设从每吨废旧智能手机中能提炼出黄金*x*克，白银*y*克，

根据题意得：，

解得：，

即从每吨废旧智能手机中能提炼出黄金240克，白银1000克．

答：从每吨废旧智能手机中能提炼出黄金240克，白银1000克．

20．【答案】点*A*到地面的距离*AB*的长约为27米．

【解答】解：延长*CD*交*AB*于点*H*，

由题意得，四边形*CMBH*为矩形，

∴*CM*＝*HB*＝20，

在Rt△*ACH*中，∠*AHC*＝90°，∠*ACH*＝18.4°，

∴，

∴，

在Rt△*ECH*中，∠*EHC*＝90°，∠*ECH*＝37°，

∴，

∴，

设*AH*＝*x*．

∵*AE*＝9，

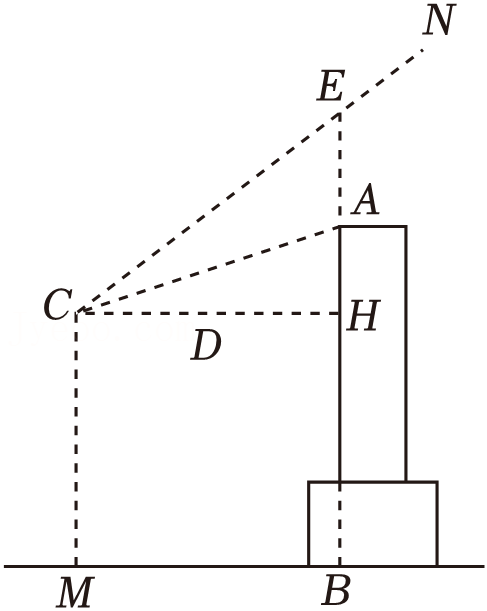
∴*EH*＝*x*+9，

∴，

解得*x*≈7.1，

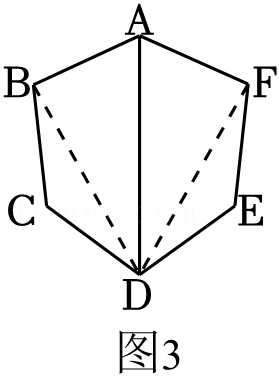
∴*AB*＝*AH*+*HB*≈7.1+20＝27.1≈27（米）

答：点*A*到地面的距离*AB*的长约为27米．



21．【答案】（1）240；（2）∠*BAD*＝∠*FAD*，理由见解析；（3）见解析．

【解答】解：（2）∠*BAD*＝∠*FAD*．



理由如下：连接*BD*，*FD*．

∵六边形*ABCDEF*是等边半正六边形．

∴*AB*＝*BC*＝*CD*＝*DE*＝*EF*＝*FA*，∠*C*＝∠*E*．

∴△*BCD*≌△*FED*．

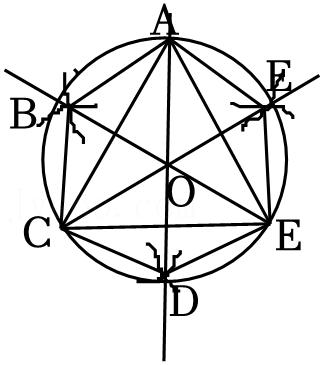
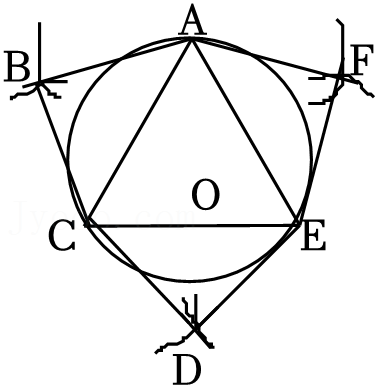
∴*BD*＝*FD*．

在△*ABD*与△*AFD* 中，

∴△*BAD*≌△*FAD*．

∴∠*BAD*＝∠*FAD*．

（3）答案不唯一，

作法一：作法二：

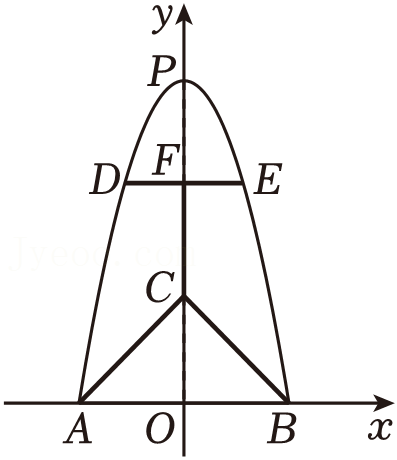
如图，六边形*ABCDEF*即为所求．

22．【答案】（1）*y*＝﹣*x*2+9（﹣3≤*x*≤3）；

（2）*DE*的长为4米，*CF*的长为2米；

（3）米．

【解答】解：（1）建立如图所示的平面直角坐标系，



∵*OP*所在直线是*AB*的垂直平分线，且*AB*＝6，

∴．

∴点*B*的坐标为（3，0），

∵*OP*＝9，

∴点*P*的坐标为（0，9），

∵点*P*是抛物线的顶点，

∴设抛物线的函数表达式为*y*＝*ax*2+9，

∵点*B*（3，0）在抛物线*y*＝*ax*2+9 上，

∴9*a*+9＝0，

解得：*a*＝﹣1．

∴抛物线的函数表达式为*y*＝﹣*x*2+9（﹣3≤*x*≤3）；

（2）点*D*，*E*在抛物线*y*＝﹣*x*2+9 上，

∴设点*E*的坐标为（*m*，﹣*m*2+9），

∵*DE*∥*AB*，交*y*轴于点*F*，

∴*DF*＝*EF*＝*m*，*OF*＝﹣*m*2+9，

∴*DE*＝2*m*．

∵在Rt△*ABC*中，∠*ACB*＝90°，*OA*＝*OB*，

∴．

∴*CF*＝*OF*﹣*OC*＝﹣*m*2+9﹣3＝﹣*m*2+6，

根据题息，得*DE*+*CF*＝6，

∴﹣*m*2+6+2*m*＝6，

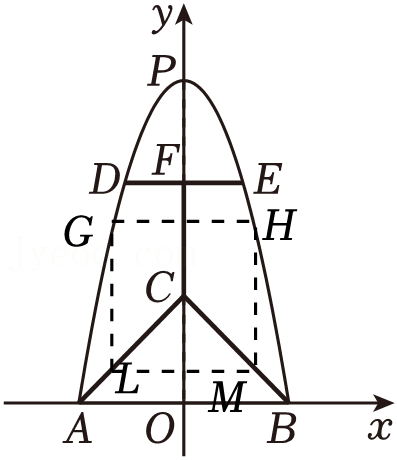
解得：*m*1＝2，*m*＝0（不符合题意，舍去），

∴*m*＝2．

∴*DE*＝2*m*＝4，*CF*＝﹣*m*2+6＝2

答：*DE*的长为4米，*CF*的长为2米；

（3）如图矩形灯带为*GHML*，



由点*A*、*B*、*C*的坐标得，直线*AC*和*BC*的表达式分别为：*y*＝*x*+3，*y*＝﹣*x*+3，

设点*G*（*m*，﹣*m*2+9）、*H*（﹣*m*，﹣*m*2+9）、*L*（*m*，*m*+3）、*M*（﹣*m*，*m*+3），

则矩形周长＝2（*GH*+*GL*）＝2（﹣2*m*﹣*m*2+9﹣*m*﹣3）＝﹣（*m*+1.5）2，

故矩形周长的最大值为米．

23．【答案】（1）四边形*AECF*为矩形，理由详见解析；（2）①*CH*＝*MD*，理由详见解析．② 或 ．

【解答】解：（1）四边形*AECF*为矩形．理由如下：

∵*AE*⊥*BC*，*CF*⊥*AD*，

∴∠*AEC*＝90°，∠*AFC*＝90°，

∵四边形*ABCD* 为菱形，

∴*AD*∥*BC*，

∴∠*AFC*+∠*ECF*＝180°，∠*ECF*＝180°﹣∠*AFC*＝90°

∴四边形*AECF*为矩形．

（2）①*CH*＝*MD*．理由如下：

证法一：

∵四边形*ABCD*为菱形，

∴*AB*＝*AD*，∠*B*＝∠*D*．

∵△*ABE* 旋转得到△*AHG*，

∴*AB*＝*AH*，∠*B*＝∠*H*．

∴*AH*＝*AD*，∠*H*＝∠*D*．

∵∠*HAM*＝∠*DAC*，

∴△*HAM*≌△*DAC*，

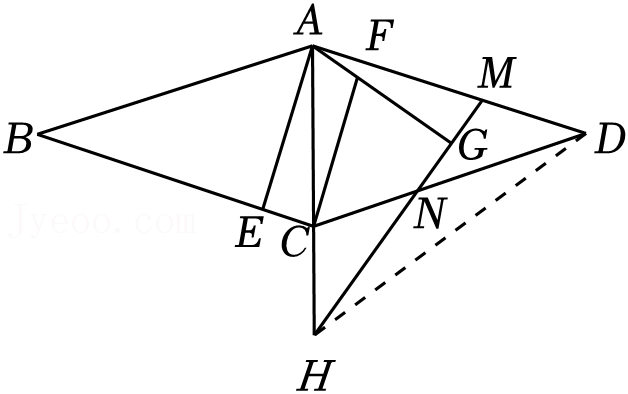
∴*AM*＝*AC*，

∴*AH*﹣*AC*＝*AD*﹣*AM*，

∴*CH*＝*MD*．

证法二：

如图，连接*HD*．



∵四边形*ABCD*为菱形，

∴*AB*＝*AD*，∠*B*＝∠*ADC*，

∵△*ABE* 旋转得到△*AHG*，

∴*AB*＝*AH*，∠*B*＝∠*AHM*，

∴*AH*＝*AD*，∠*AHM*＝∠*ADC*，

∴∠*AHD*＝∠*ADH*，

∴∠*AHD*﹣∠*AHM*＝∠*ADH*﹣∠*ADC*，

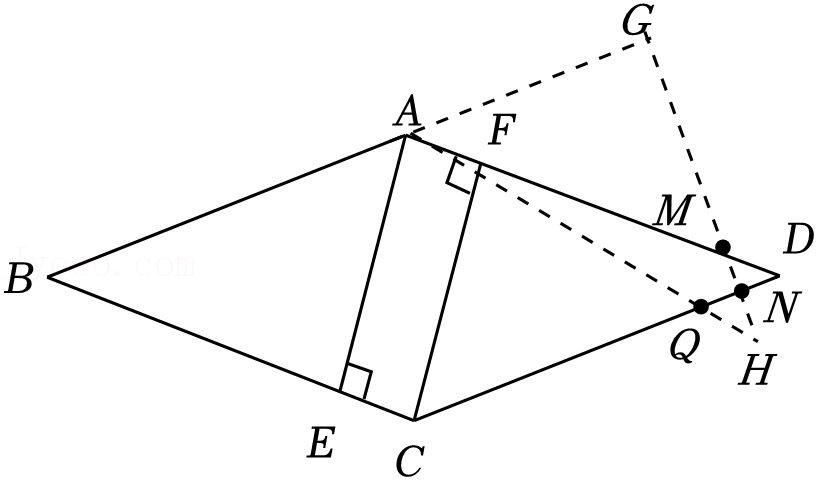
∴∠*MHD*＝∠*CDH*，

∵*DH*＝*HD*，

∴△*CDH*≌△*MHD*，

∴*CH*＝*MD*．

②情况一：如图，当点*G*旋转至*BA*的延长线上时，*GH*⊥*CD*，此时*S*四边形*AMNQ*．



∵*AB*＝5，*BE*＝4，

∴由勾股定理可得*AE*＝3，

∵△*ABE*旋转到△*AHG*，

∴*AG*＝*AE*＝3，*GH*＝*BE*＝4，∠*H*＝∠*B*，

∵*GN*⊥*CD*，

∴*GN*＝*AE*＝3，

∴*NH*＝1，

∵*AD*∥*BC*，

∴∠*GAM*＝∠*B*，

∴tan∠*GAM*＝tan∠*B*，即，

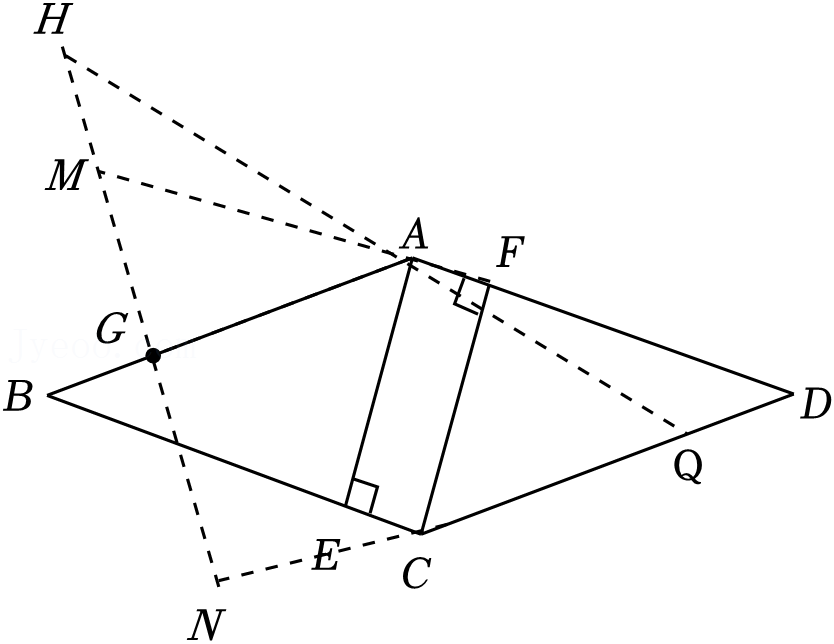
解得*GM*，则*MH*，

∵tan∠*H*＝tan∠*B*，

∴在Rt△*QNH*中，*QN*，

∴*S*四边形*AMNQ*＝*S*△*AMH*﹣*S*△*QNHMH*•*AGNH*•*QN*．

情况二：如图，当点*G*旋转至*BA*上时，*GH*⊥*CD*，此时*S*四边形*AMNQ*．



同第一种情况的计算思路可得：*NH*＝7，*QN*，*AG*＝3，*MH*，

∴*S*四边形*AMNQ*＝*S*△*QNH*﹣*S*△*AMHNH*•*QNMH*•*AG*．

综上，四边形*AMNQ*的面积为 或 ．

声明：试题解析著作权属菁优网所有，未经书面同意，不得复制发布日期：2024/8/20 15:46:15；用户：周甜甜；邮箱：zhongwang07@xyh.com；学号：40127782