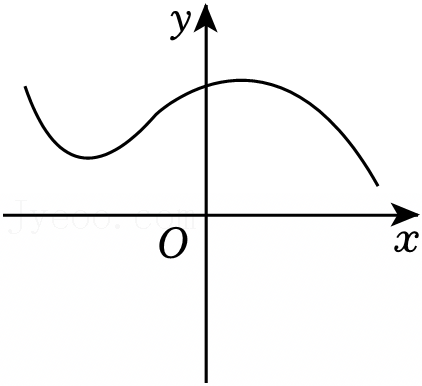
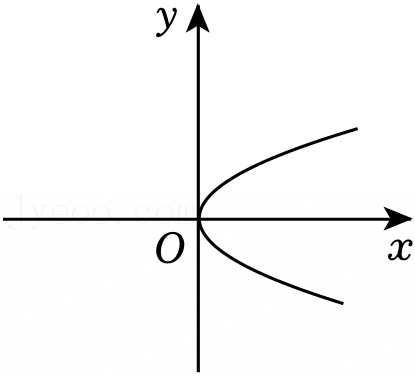
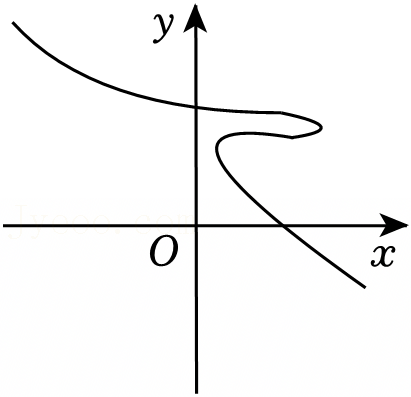
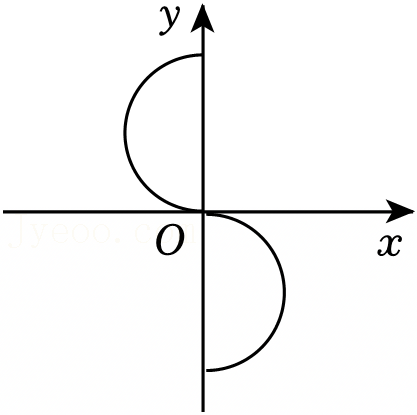
**2024-2025学年北京市海淀区八年级（下）期末数学试卷**

**一、选择题（本题共30分，每小题3分）**

1．（3分）下列各曲线中表示*y*是*x*的函数的是（　　）

A． B．

C． D．

2．（3分）下列二次根式中，最简二次根式是（　　）

A． B． C． D．

3．（3分）下列各组数中能作为直角三角形的三边长的是（　　）

A．1，2，3 B．2，3，4 C．1，1， D．1，1，1

4．（3分）若一次函数*y*＝*kx*+*b*的图象由函数*y*＝3*x*的图象平移得到，则该一次函数的解析式可以是（　　）

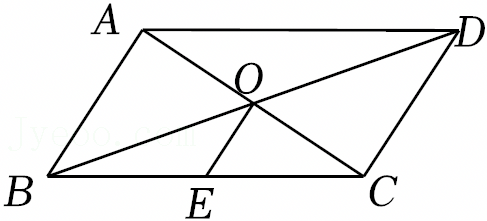
A． B． C．*y*＝﹣3*x*﹣2 D．*y*＝3*x*+2

5．（3分）下列计算正确的是（　　）

A． B．

C． D．

6．（3分）如图，▱*ABCD*的对角线*AC*，*BD*相交于点*O*，*E*是*BC*的中点．若∠*BAC*＝90°，*BC*＝10，*AC*＝8，则线段*OE*的长为（　　）



A．3 B．4 C．5 D．6

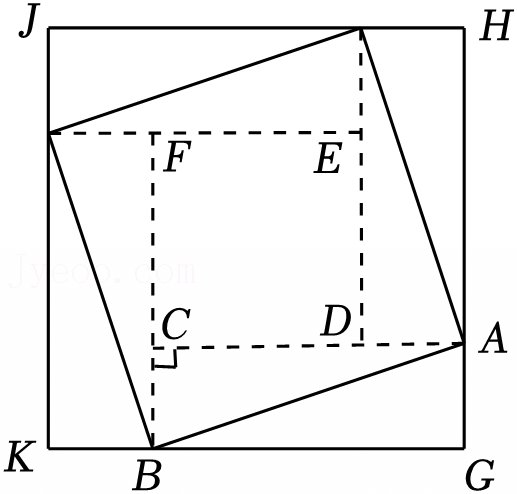
7．（3分）如表记录了甲、乙、丙、丁四名学员十次射击成绩的平均环数与方差：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
| 平均环数 | 9.3 | 9.6 | 9.6 | 9.4 |
| 方差 | 0.41 | 0.24 | 0.44 | 0.24 |

在这四名学员中，成绩好且发挥稳定的是（　　）

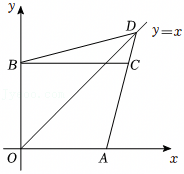
A．甲 B．乙 C．丙 D．丁

8．（3分）在勾股定理的证明中，小云用与Rt△*ABC*全等的三角形拼出了如图所示的弦图，若正方形*GHJK*的面积为16，正方形*CDEF*的面积为4，则线段*AB*的长为（　　）



A． B． C． D．

9．（3分）如图，在平面直角坐标系*xOy*中，*A*（2，0），*B*（0，2），*C*（*m*，2）（*m*≠0），射线*AC*与直线*y*＝*x*交于点*D*，若∠*ADO*＝30°，则∠*DBC*的大小为（　　）



A．14° B．15° C．16° D．17°

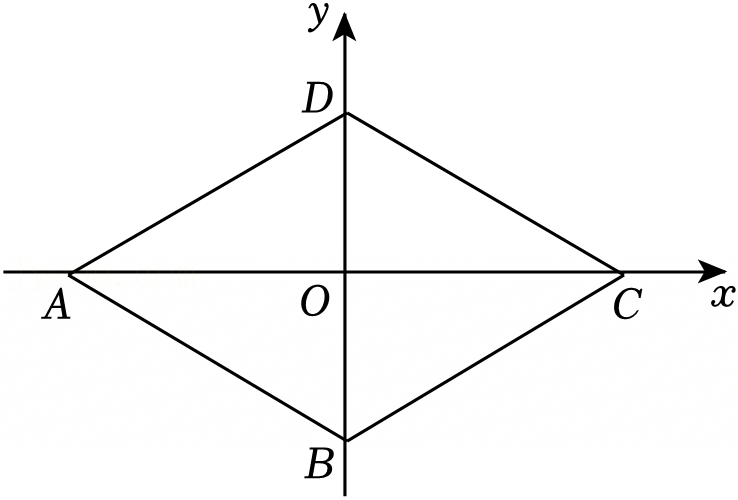
10．（3分）如图，在平面直角坐标系*xOy*中，菱形*ABCD*的对角线*AC*，*BD*分别在*x*轴、*y*轴上，且相交于点*O*，∠*ABC*＝120°，*OB*＝2．直线*y*＝*x*+*b*与菱形的边分别交于点*E*，*F*（*E*，*F*不重合）．记线段*EF*的长为*d*，根据学习函数的经验，*d*可以看作是*b*的函数．给出下面三个结论：

①当*b*＝2时，；

②当*d*取最大值时，*b*的值一定为0；

③函数*d*的图象是一个轴对称图形；

上述结论中，所有正确结论的个数是（　　）

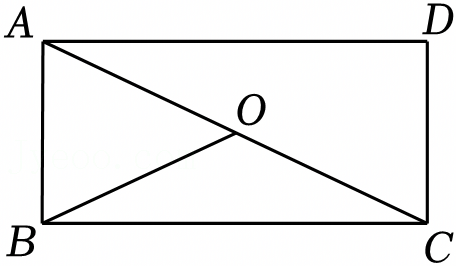


A．0 B．1 C．2 D．3

**二、填空题（本题共18分，每小题3分）**

11．（3分）函数中自变量*x*的取值范围是 　 　 ．

12．（3分）如图，在矩形*ABCD*中，*O*为对角线*AC*的中点，若*AC*＝10，则*OB*＝ 　 　 ．



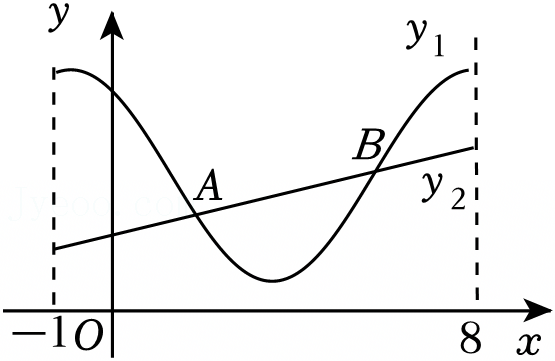
13．（3分）在平面直角坐标系*xOy*中，一次函数*y*＝﹣2*x*+*b*的图象经过点*P*1（﹣1，*m*），*P*2（2，*n*），则*m* 　 　 *n*（填“＞”，“＝”或“＜”）．

14．（3分）某工厂第一季度采购某种原材料的数量和单价如表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 数量（吨） | 单价（元/吨） |
| 1月份 | 3 | 5000 |
| 2月份 | 3 | 5100 |
| 3月份 | 4 | 4800 |

则该工厂第一季度采购这种原材料的平均单价为 　 　 元/吨．

15．（3分）如图是函数*y*1和*y*2的示意图，这两个函数的自变量*x*的取值范围都是﹣1≤*x*≤8，且它们的图象相交于点*A*（2，2），*B*（6，3），当*y*2＞*y*1时，*x*的取值范围是 　 　 ．



16．（3分）在平面直角坐标系*xOy*中，将横、纵坐标均为整数的点称为整点．若一条线段的两个端点均为整点，且该线段的长为整数，则称这条线段为“理想线段”．已知点*Q*（32，32）．

（1）线段*OQ*的长为 　 　 ；

（2）将点*O*与点*Q*用若干条“理想线段”首尾相连，得到一条折线，则该折线长度的最小值为 　 　 ．

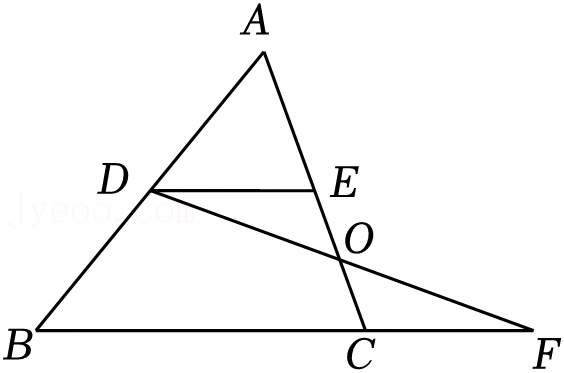
**三、解答题（本题共52分，第17题6分，第18-19题，每小题6分，第20-24题，每小题6分，第25题7分，第26题6分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程．**

17．（6分）计算：

（1）；

（2）．

18．（4分）如图，在△*ABC*中，*D*，*E*分别是*AB*，*AC*的中点，连接*DE*，延长*BC*到点*F*，使得，连接*DF*交*AC*于点*O*．求证：*OC*＝*OE*．



19．（4分）已知，，求代数式*m*2+*mn*的值．

20．（5分）已知：如图，在锐角△*ABC*中，*AB*＞*BC*．

求作：△*ABC*的边*AC*上的高*BH*．

下面是小明设计的尺规作图过程：

①以点*B*为圆心，*BC*长为半径作弧，交线段*AC*于点*D*；

②分别以点*C*和点*D*为圆心，*BC*长为半径作弧，两弧相交于点*E*；

③连接*BE*，交线段*AC*于点*H*．

线段*BH*即为所求．

根据小明设计的尺规作图过程，

（1）使用直尺和圆规补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面的证明．

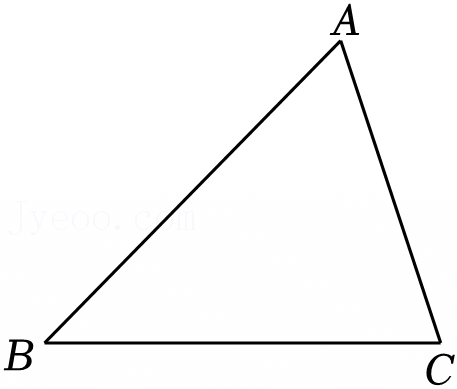
证明：连接*BD*，*CE*，*DE*．

∵*BC*＝*BD*＝*DE*＝ 　 　 ，

∴四边形*BCED*是菱形．（ 　 　 ）（填推理的依据）

∴*BE* 　 　 *DC*．

∴*BH*⊥*AC*．



21．（5分）在平面直角坐标系*xOy*中，一次函数*y*＝*kx*+*b*（*k*≠0）的图象经过点*A*（﹣2，*a*），*B*（0，3），且与*x*轴交于点*C*．

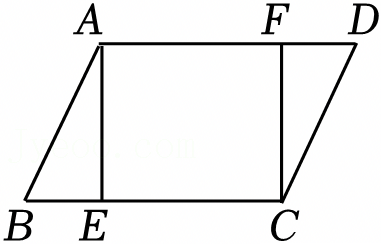
（1）若*a*＝﹣3，求这个一次函数的解析式和点*C*的坐标；

（2）若线段*BC*的长度小于5，直接写出*k*的取值范围．

22．（5分）如图，在▱*ABCD*中，*AE*⊥*BC*，点*F*在*AD*上，且*BE*＝*DF*，连接*CF*．

（1）求证：四边形*AECF*是矩形；

（2）连接*BF*，若*BF*平分∠*ABC*，*AB*＝6，∠*ABC*＝60°，求▱*ABCD*的面积．



23．（5分）某市举办“人工智能创新挑战赛”，比赛分为模拟比赛和正式比赛两个阶段，共有100个团队参赛．

（1）模拟比赛阶段，评委随机抽取25个团队进行综合打分（十分制，分值均为整数）．被抽取的团队得分结果如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 得分 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 频数 | 2 | 5 | 9 | 8 | 1 |

将模拟比赛中得分为9分或10分的团队视为高水平团队，估计全体参赛团队中高水平团队的个数为 　 　 ；

（2）正式比赛阶段，评委对参赛团队进行综合打分（百分制，分值均为整数）．对各团队的得分进行整理、描述和分析．下面给出了部分信息：

*a*．各团队得分的频数分布直方图如图（数据分6组：第1组70≤*x*＜75，第2组75≤*x*＜80，第3组80≤*x*＜85，第4组85≤*x*＜90，第5组90≤*x*＜95，第6组95≤*x*≤100）；

*b*．各团队得分在80≤*x*＜85这一组的是：

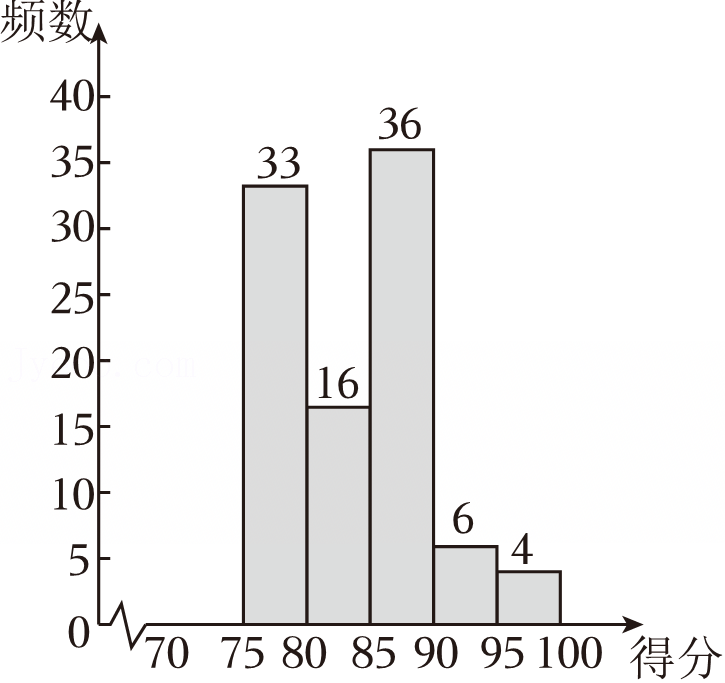
80 80 80 80 80 81 81 81 82 82 82 83 83 83 84 84

根据以上信息，解决下列问题：

①补全频数分布直方图；

②各团队得分的中位数是 　 　 ；

③各团队得分的众数所在组的组号可能是 　 　 ．



24．（5分）北京体育中考现场考试包括两个项目：素质项目和运动能力项目．在素质项目中，女子800*m*的评分标准如表1所示：

表1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 3′55″ | 4′01″ | 4′08″ | 4′16″ | 4′25″ | 4′35″ | 4′45″ | 4′49″ | 4′53″ |
| 分值 | 8 | 7.5 | 7 | 6.5 | 6 | 5.5 | 5 | 4.5 | 4 |
| 时间 | 4′57″ | 5′02″ | 5′07″ | 5′12″ | 5′19″ | 5′26″ | 5′35″ | 5′36″ |  |
| 分值 | 3.5 | 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | 0 |  |

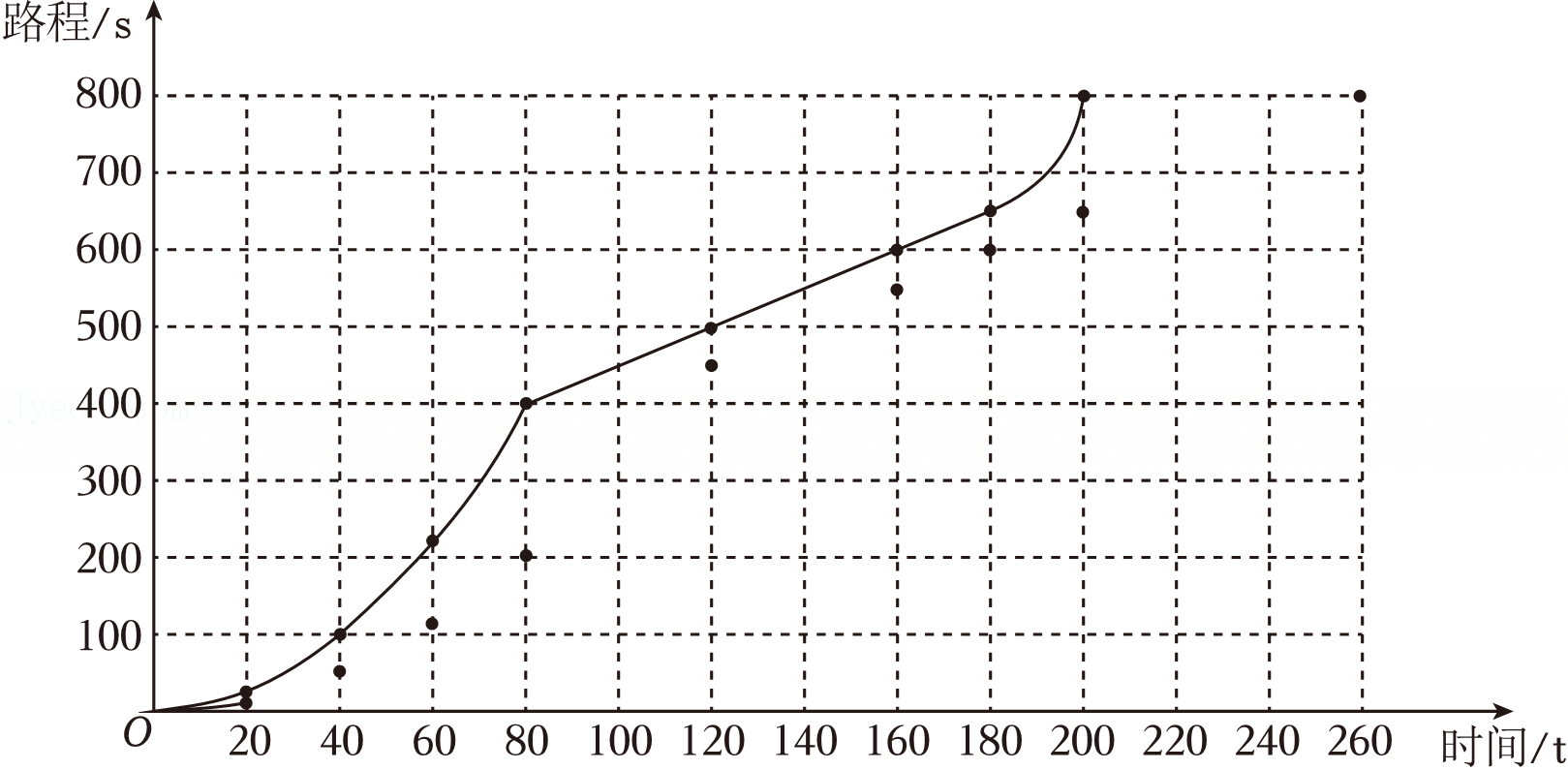
在女子800*m*的考试现场，*A*，*B*两名同学被分到同一个小组．她们同时出发，当跑步的时间为*t*（单位：*s*）时，*A*同学跑步的路程为*S*1（单位：*m*），*B*同学跑步的路程为*S*2（单位：*m*）．为了取得更好的成绩，每名同学都会根据自身情况制订跑步策略，*A*同学的策略是先加速跑再匀速跑，最后加速冲刺；*B*同学的策略是先加速跑再匀速跑．*A*，*B*两名同学现场考试的部分数据如表2所示：

表2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间*t*（*s*） | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 120 | 160 | 180 | 200 | 220 | 260 |
| 路程*S*1（*m*） | 0 | 25 | 100 | 225 | 400 | 500 | 600 | 650 | 800 |  |  |
| *S*2（*m*） | 0 | 12.5 | 50 | 112.5 | 200 | 450 | 550 | 600 | 650 | *a* | 800 |

（1）*a*的值为 　 　 ．

（2）请根据表2中的数据在下面的平面直角坐标系中补全*S*2的图象．



（3）根据以上信息，给出下面三个结论：

①当20≤*t*≤200时，*A*同学一直在*B*同学的前面；

②*B*同学可以得到6.5分；

③两名同学在匀速跑步阶段速度相同．

上述结论中，所有正确结论的序号是 　 　 ．

（4）假如*B*同学的匀速跑速度不变，且在120*s*时恰好跑了500*m*，则*B*同学可以得到 　 　 分．

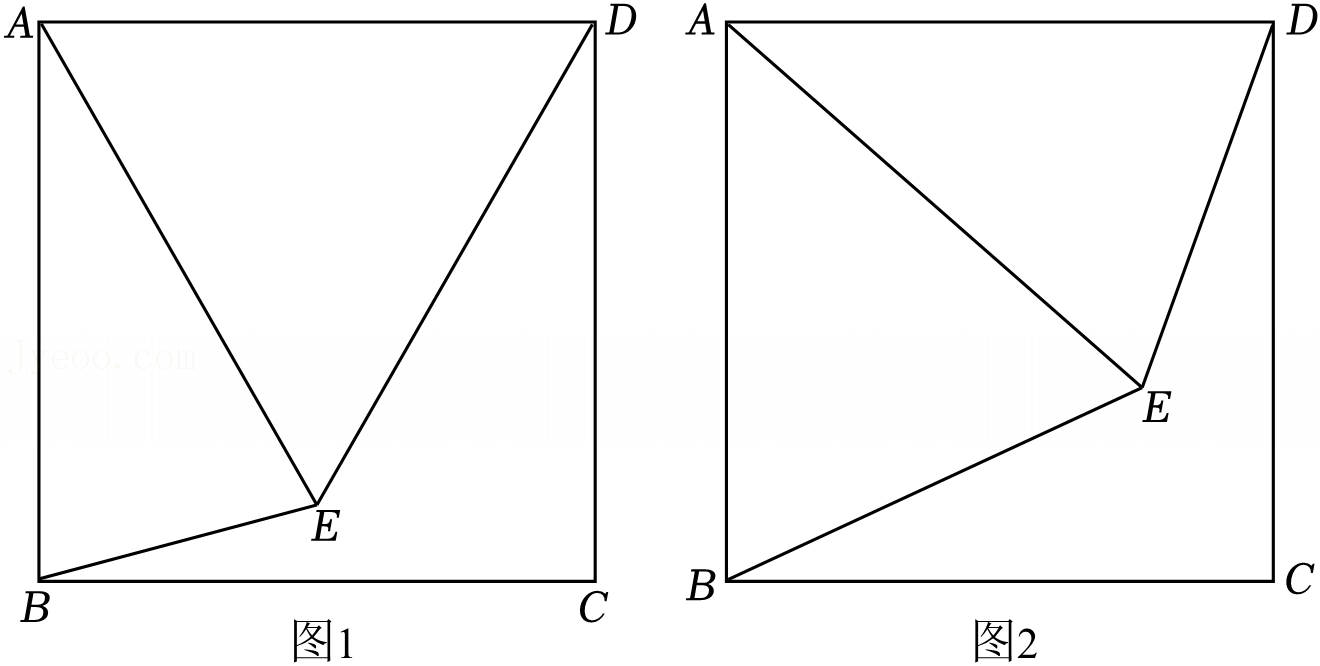
25．（7分）已知*E*为正方形*ABCD*内部一点，且满足*AE*＝*AB*，连接*AE*，*BE*，*DE*．

（1）如图1，若*DE*＝*AD*，求∠*BED*的大小；

（2）如图2，连接*CE*，将线段*CE*绕点*C*顺时针旋转90°得到线段*CF*，连接*BF*，射线*DE*交线段*BF*于点*M*．

①依题意补全图2；

②用等式表示线段*BM*与*MF*的数量关系，并证明．



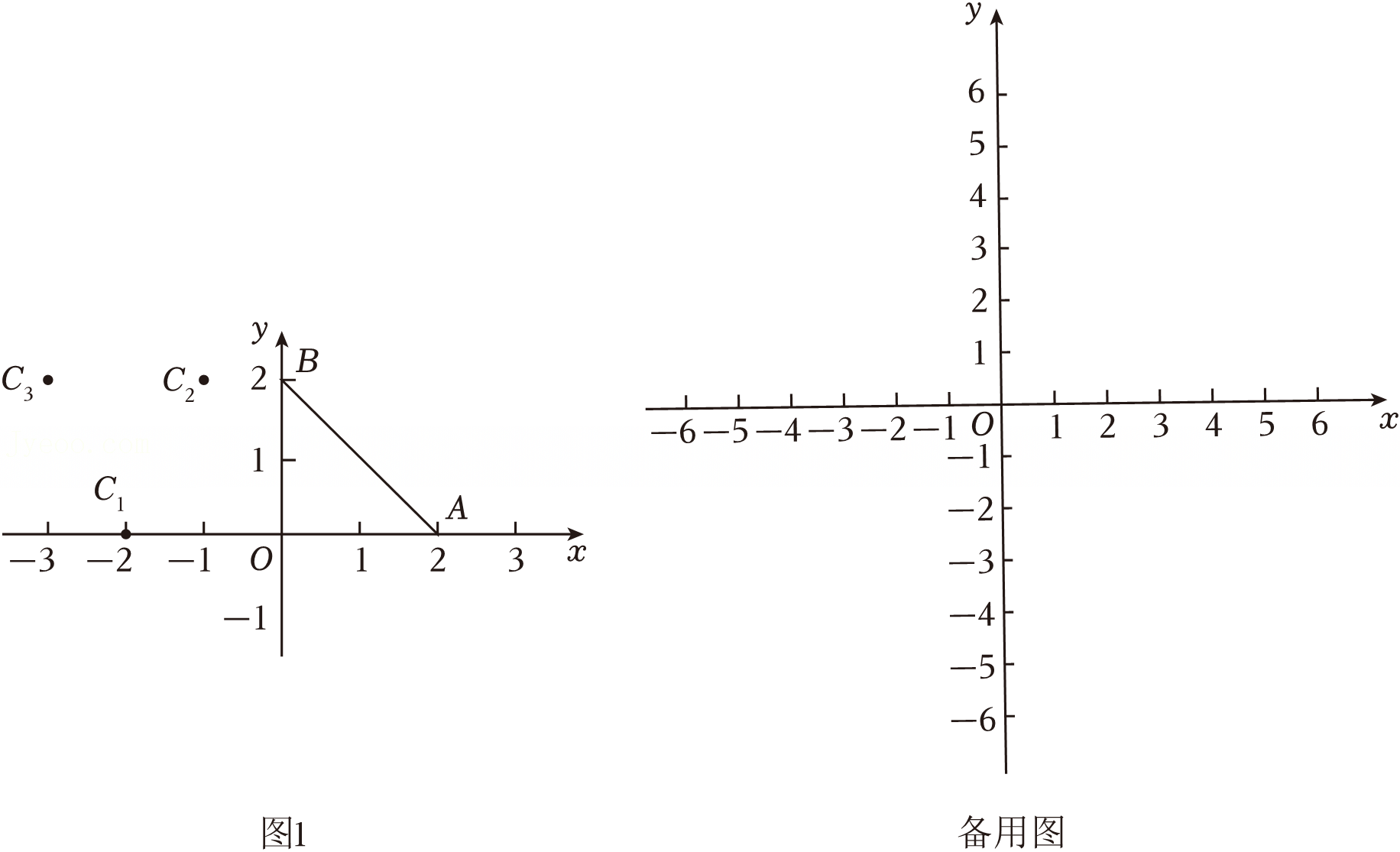
26．（6分）在平面直角坐标系*xOy*中，对于图形*M*，线段*AB*和点*C*，若在图形*M*上存在点*P*，使线段*CP*的中点在线段*AB*上，则称*C*为图形*M*关于线段*AB*的“扩充点”．

（1）如图1，点*A*（2，0），*B*（0，2），在点*C*1（﹣2，0），*C*2（﹣1，2），*C*3（﹣3，2）中，△*AOB*关于线段*OB*的“扩充点”是 　 　 ；

（2）已知点*D*（*a*，0），*E*（*a*，2），*F*（*b*，2），*G*（*b*，0），其中*a*＜*b*，直线*l*：*y*＝*kx*+3．

①*H*是直线*l*上的一个动点，当*a*＝0，*b*＝4，*k*＝2时，若*H*为四边形*DEFG*关于线段*DE*的“扩充点”，直接写出点*H*的横坐标*h*的取值范围；

②连接*EG*，*T*（*t*，1）为线段*EG*的中点，当*a*＝*t*﹣1，*k*＝*t*﹣3时，若直线*l*上存在四边形*DEFG*关于线段*EG*的“扩充点”，直接写出*t*的取值范围．



**2024-2025学年北京市海淀区八年级（下）期末数学试卷**

**参考答案与试题解析**

**一．选择题（共10小题）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | A | D | C | D | C | A | B | C | B | B |

**一、选择题（本题共30分，每小题3分）**

1．【分析】设在一个变化过程中有两个变量*x*与*y*，对于*x*的每一个确定的值，*y*都有唯一的值与其对应，那么就说*y*是*x*的函数，据此进行判断即可．

【解答】解：*A*中图象，对于*x*的每一个确定的值，*y*都有唯一的值与其对应，那么就说*y*是*x*的函数，符合题意，

*B*中图象，对于*x*的每一个确定的值，*y*不一定有唯一的值与其对应，那么就说*y*不是*x*的函数，不符合题意，

*C*中图象，对于*x*的每一个确定的值，*y*不一定有唯一的值与其对应，那么就说*y*不是*x*的函数，不符合题意，

*D*中图象，对于*x*的每一个确定的值，*y*不一定有唯一的值与其对应，那么就说*y*不是*x*的函数，不符合题意，

故选：*A*．

【点评】本题考查函数的概念，熟练掌握其定义是解题的关键．

2．【分析】满足以下两个条件：①被开方数不含分母；②被开方数中不含能开得尽方的因数或因式，像这样的二次根式叫做最简二次根式，由此判断即可．

【解答】解：*A*、被开方数是小数，不是最简二次根式，故此选项不符合题意；

*B*、被开方数含有能开得尽方的因数9，不是最简二次根式，故此选项不符合题意；

*C*、被开方数含有分母，不是最简二次根式，故此选项不符合题意；

*D*、是最简二次根式，故此选项符合题意；

故选：*D*．

【点评】本题考查了最简二次根式，熟练掌握这个概念是解题的关键．

3．【分析】根据三角形的三边关系和勾股定理的逆定理对各选项进行逐一分析即可．

【解答】解：*A*、1+2＝3，不能构成三角形，故本选项不合题意；

*B*、32+22≠42，不能作为直角三角形的三边长，故本选项不合题意；

*C*、12+12＝（）2，能作为直角三角形的三边长，故本选项符合题意；

*D*、1＝1＝1，能构成等边三角形，不能作为直角三角形的三边长，故本选项不合题意；

故选：*C*．

【点评】本题考查的是勾股定理的逆定理以及三角形的三边关系，熟知如果三角形的三边长*a*，*b*，*c*满足*a*2+*b*2＝*c*2为直角三角形是解答此题的关键．

4．【分析】根据一次函数的图象与几何变换的法则解答即可．

【解答】解：∵一次函数图象平移后的比例系数不变，

∴*D*符合题意．

故选：*D*．

【点评】本题考查的是一次函数的图象与几何变换，熟知函数图象平移的法则是解题的关键．

5．【分析】根据二次根式混合运算的法则进行计算即可．

【解答】解：*A*、325，原计算错误，不符合题意；

*B*、2，原计算错误，不符合题意；

*C*、3，正确，符合题意；

*D*、2，原计算错误，不符合题意．

故选：*C*．

【点评】本题考查的是二次根式的混合运算，熟知二次根式混合运算的法则是解题的关键．

6．【分析】由勾股定理求得*AB*，由平行四边形的性质得到*AO*＝*CO*，根据三角形中位线定理即可求出答案．

【解答】解：在Rt△*ABC*中，*BC*＝10，*AC*＝8，

∴*AB*6，

∵四边形*ABCD*是平行四边形，

∴*AO*＝*CO*，

∵*E*是*BC*的中点，

∴*OE*是△*ABC*的中位线，

∴*OEAB*＝3，

故选：*A*．

【点评】本题考查了平行四边形的性质、勾股定理、三角形中位线定理，熟练掌握相关知识是解题的关键．

7．【分析】首先比较平均数，平均数相同时选择方差较小的成绩更稳定．

【解答】解：∵乙和丙的平均数相同，且比甲和丁的平均数大，

∴乙和丙的成绩较好，

又∵乙的方差比丙小，

∴乙的成绩更稳定，

∴成绩好且发挥稳定的是乙．

故选：*B*．

【点评】此题考查了平均数和方差，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．

8．【分析】设*BC*＝*a*，*AC*＝*b*，根据正方形的性质得到*CD*＝2，*GK*＝4，根据勾股定理即可得到结论．

【解答】解：设*BC*＝*a*，*AC*＝*b*，

∵正方形*GHJK*的面积为16，正方形*CDEF*的面积为4，

∴*CD*＝2，*GK*＝4，

∴，

∴，

∴*AB*，

故选：*C*．

【点评】本题考查了勾股定理的证明，正方形的性质，熟练掌握勾股定理是解题的关键．

9．【分析】易证明△*OBD*≌△*OAD*（*SAS*），得到∠*OAD*＝∠*OBD*＝180°﹣45°﹣30°＝105°，继而求出∠*DBC*的度数．

【解答】解：∵*A*（2，0），*B*（0，2），*C*（*m*，2），

∴*OB*＝*OA*，*BC*∥*OA*，

∵点*D*在直线*y*＝*x*图象上，

∴∠*BOD*＝45°，

在△*OBD*和△*OAD*中，

，

∴△*OBD*≌△*OAD*（*SAS*），

∴∠*OAD*＝∠*OBD*，

又∵∠*ADO*＝30°，

∴∠*OAD*＝∠*OBD*＝180°﹣45°﹣30°＝105°，

∴∠*DBC*＝∠*DBO*﹣90°＝105°﹣90°＝15°．

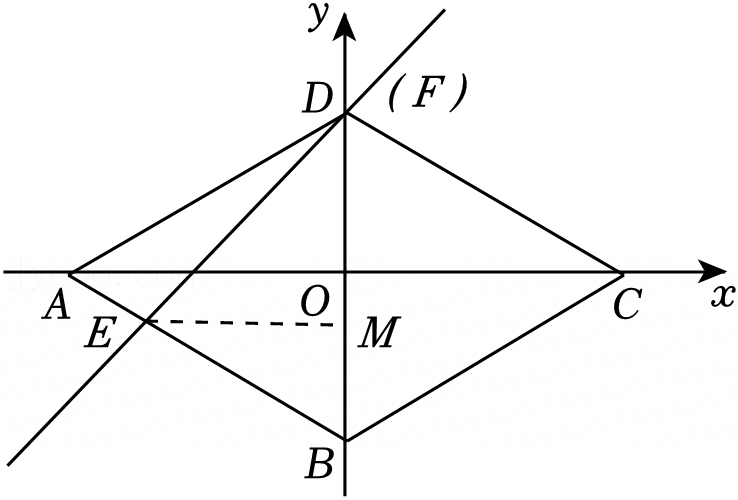
故选：*B*．

【点评】本题考查了一次函数图象上点的坐标特征，熟练掌握全等三角形的判定与性质是关键．

10．【分析】由菱形的性质得出*OD*＝*OB*＝2，*D*（0，2），*B*（0，﹣2），当*b*＝2时，直线*y*＝*x*+2与菱形的交点*E*、*F*，画出图形结合图形可知，根据题意画出图2，证明四边形*E*1*E*2*F*1*F*2，*E*2*E*3*F*3*F*2，都是平行四边形，*E*1*F*1＝*E*2*F*2＝*E*3*F*3，即可判断②，结合图2可得出③．

【解答】解：∵四边形*ABCD*是菱形，*OB*＝2，

∴*OD*＝*OB*＝2，*D*（0，2），*B*（0，﹣2），

①当*b*＝2时，直线*y*＝*x*+2与菱形的交点*E*、*F*如图1所示．过点*E*作*EM*垂直*y*轴，垂足为*M*.

很显然，*FM*＞*OD*，

∵*OD*＝*OB*＝2，，

∴，故结论①错误．

②如图2所示，*E*1*F*1、*E*2*F*2、*E*3*F*3互相平行，

∵四边形*ABCD*是菱形，

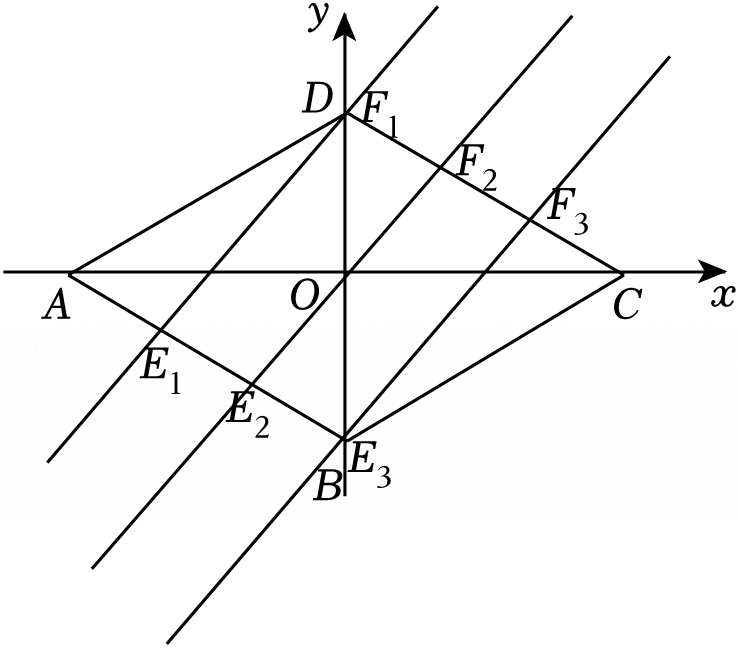
∴*AB*∥*CD*，

∴四边形*E*1*E*2*F*1*F*2，*E*2*E*3*F*3*F*2，都是平行四边形，*E*1*F*1＝*E*2*F*2＝*E*3*F*3，

∴当*a*取最大值时，*b*的值不一定为0．故结论②错误．

③结合图2可以看到，随着*b*从正往负的变化，*EF*会呈现出斜着向下平移的变化，在运动到*E*1*F*1的位置之前*EF*的长度（也就是*a*的大小）会从*O*逐渐增大，在到达*E*1*F*1的位置之后，*EF*的长度保持不变，直至到达*E*3*F*3的位置，然后*EF*的长度逐渐减小为0．整个变化过程具有对称性，

因此函数*d*的图象也会是一个轴对称图形．故结论③正确．



故选：*B*．

【点评】本题主要考查了菱形的性质，平行四边形的判定和性质，一次函数的应用等知识，学会数形结合的思想是解题的关键．

**二、填空题（本题共18分，每小题3分）**

11．【分析】根据二次根式（*a*≥0）可得*x*﹣1≥0，*r*然后进行计算即可解答．

【解答】解：由题意得：*x*﹣1≥0，

解得：*x*≥1，

故答案为：*x*≥1．

【点评】本题考查了函数自变量的取值范围，熟练掌握二次根式（*a*≥0）是解题的关键．

12．【分析】根据矩形性质解答即可．

【解答】解：∵*O*为矩形对角线*AC*的中点，

∴*OA*＝*OC*，

由条件可知∠*ABC*＝90°，则△*ABC*是Rt△，

∴*OB*是Rt△*ABC*斜边上的中线，

∴*OBAC*5．

故答案为：5．

【点评】本题考查了矩形的性质，熟练掌握直角三角形斜边上的中线是斜边上的一半是关键．

13．【分析】根据一次函数图象上点的坐标特征解答即可．

【解答】解：∵一次函数的*k*＝﹣2＜0，

∴一次函数*y*随*x*的增大而减小，

∵﹣1＜2，

∴*m*＞*n*．

故答案为：＞．

【点评】本题考查了一次函数图象上点的坐标特征，熟练掌握该知识点是关键．

14．【分析】根据加权平均数的定义列式计算即可．

【解答】解：该工厂第一季度采购这种原材料的平均单价为4950（元/吨），

故答案为：4950．

【点评】本题主要考查加权平均数，解题的关键是掌握加权平均数的定义．

15．【分析】观察图象，可知在*A*、*B*之间的部分满足题意，据此可得答案．

【解答】解：由题意可知，当*y*2＞*y*1时，*x*的取值范围是2＜*x*＜6．

故答案为：2＜*x*＜6．

【点评】本题考查了函数的图象，利用数形结合法解答是解题的关键．

16．【分析】（1）直接根据距离公式计算即可；

（2）由题意可知，“理想线段”可以是水平线段，可以是垂直线段，也可以是勾股数组成的直角三角形的斜边线段．因为*OQ*是一条斜45°的线段，因此将点*O*与点*Q*用若干条“理想线段”首尾相连，要求所得折线长度最小，那么一定要用到斜线段，并且这些斜线段要尽可能贴着*OQ*，因此直角三角形的锐角度数越接近45°越好，即勾股数三角形的两条直角边长越接近越好，在所有的勾股数之中，只有3、4、5的两个较小数是连续自然数．因此，我们要用若干个3、4、5的直角三角形首尾相连组成折线段．

【解答】解：（1），

故答案为：；

（2）每2个直角三角形的斜边组成一组折线，每组折线向上、向右移动7个单位长度．

首尾相连四组之后，折线向上、向右各移动了28个单位长度，两个方向离点*Q*都还差4个单位长度．

最后再用一个直角三角形的斜边和一条1个单位长度的水平线段与点*Q*连接，

此时折线长度取最小值，最小值为10×4+5+1＝46．

故答案为：46．

【点评】本题考查了轴对称—最短路线问题，两点间的距离公式，勾股定理的应用，解题的关键是掌握相关知识的灵活运用．

**三、解答题（本题共52分，第17题6分，第18-19题，每小题6分，第20-24题，每小题6分，第25题7分，第26题6分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程．**

17．【分析】（1）先对二次根式进行化简，再合并同类项即可；

（2）分别用两个加数去除以，即可得到答案．

【解答】解：（1）

＝2；

（2）

＝1．

【点评】本题考查了二次根式的混合运算，解题的关键是根据运算法则来计算．

18．【分析】根据三角形中位线定理得到*DE*∥*BC*，*DEBC*，根据平行线的性质得到∠*DEO*＝∠*FCO*，证明△*DOE*≌△*FOC*，根据全等三角形的性质证明即可．

【解答】证明：∵*D*，*E*分别是*AB*，*AC*的中点，

∴*DE*是△*ABC*的中位线，

∴*DE*∥*BC*，*DEBC*，

∴∠*DEO*＝∠*FCO*，

∵*CFBC*，

∴*DE*＝*CF*，

∵∠*DOE*＝∠*FOC*，

∴△*DOE*≌△*FOC*（*AAS*），

∴*OC*＝*OE*．

【点评】本题考查的是三角形中位线定理，熟记三角形的中位线平行于第三边，且等于第三边的一半是解题的关键．

19．【分析】根据完全平方公式、平方差公式计算即可．

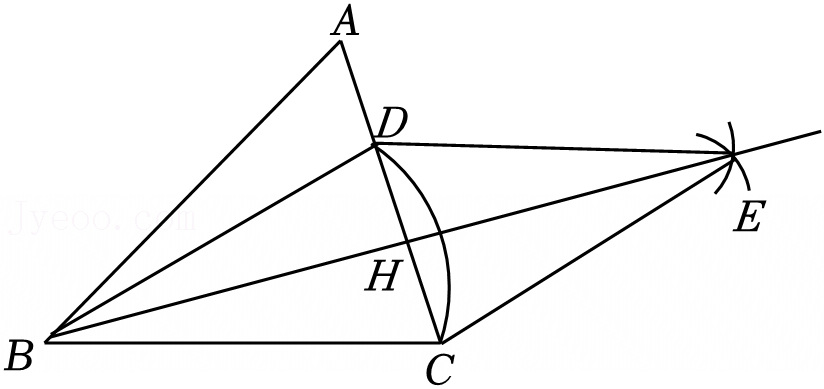
【解答】解：*m*2+*mn*＝（1）2+（1）（1）＝3+21+3﹣1＝26．

【点评】本题考查的是二次根式的化简求值，掌握二次根式的乘法法则是解题的关键．

20．【分析】（1）根据题意作出图形即可；

（2）连接*BD*，*CE*，*DE*．根据菱形的判定和性质定理即可得到结论．

【解答】（1）解：如图所示；



（2）证明：连接*BD*，*CE*，*DE*．

∵*BC*＝*BD*＝*DE*＝*CE*，

∴四边形*BCED*是菱形．（四条边相等的四边形是菱形）（填推理的依据）

∴*BE*⊥*DC*．

∴*BH*⊥*AC*．

故答案为：*CE*，四条边相等的四边形是菱形，⊥．

【点评】本题考查了作图﹣基本作图，菱形的判定，正确地作出图形是解题的关键．

21．【分析】（1）当*a*＝﹣3时，点*A*的坐标为（﹣2，﹣3），再用待定系数法可得一次函数的解析式为*y*＝3*x*+3，令*y*＝0得*C*（﹣1，0）；

（2）当*BC*长度为5时，*OC*＝4，可知*C*（4，0）或（﹣4，0），把*C*（4，0），*B*（0，3）代入*y*＝*kx*+*b*得：*yx*+3；同理*C*（﹣4，3），*B*（0，3）时可得*yx*+3，结合图象可得答案．

【解答】解：（1）当*a*＝﹣3时，点*A*的坐标为（﹣2，﹣3），

把*A*（﹣2，﹣3），*B*（0，3）代入*y*＝*kx*+*b*得：，

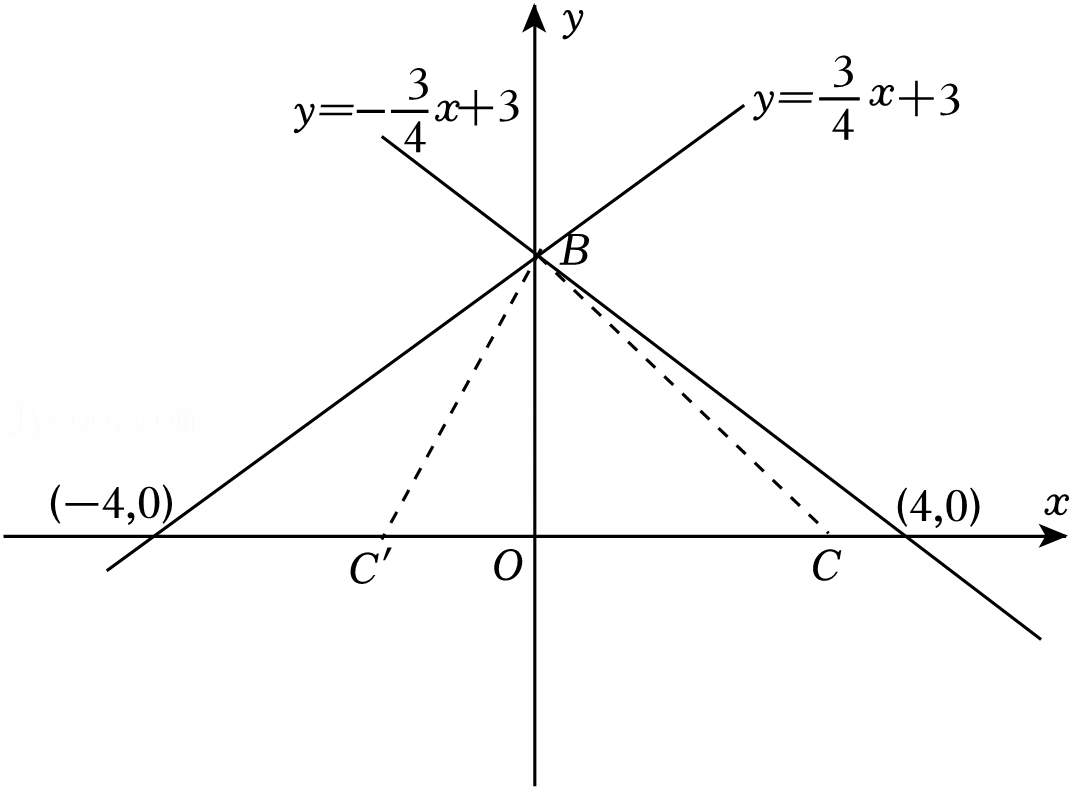
解得：，

∴一次函数的解析式为*y*＝3*x*+3，

令*y*＝0得*x*＝﹣1，

∴*C*（﹣1，0）；

（2）如图：



当*BC*长度为5时，*OC*4，

∴*C*（4，0）或（﹣4，0），

把*C*（4，0），*B*（0，3）代入*y*＝*kx*+*b*得：，

解得，

∴*yx*+3；

同理把*C*（﹣4，3），*B*（0，3）代入*y*＝*kx*+*b*可得*yx*+3；

∵线段*BC*的长度小于5，

∴由图可得，*k*或*k*．

【点评】本题考查求一次函数解析式和一次函数图象与性质，解题的关键是掌握待定系数法，能求出一次函数解析式．

22．【分析】（1）根据平行四边形的性质得到∠*B*＝∠*D*，*AB*＝*CD*，根据全等三角形的性质得到*AE*＝*CF*；求得*AD*＝*BC*，*AD*∥*BC*，得到四边形*AECF*是平行四边形，根据矩形的判定定理得到结论；

（2）根据平行线的性质得到∠*AFB*＝∠*CBF*，根据角平分线的定义得到∠*ABF*＝∠*CBF*，求得*CE*＝*AF*＝6，根据勾股定理得到*AE*3，于是得到结论．

【解答】（1）证明：∵四边形*ABCD*是平行四边形，

∴∠*B*＝∠*D*，*AB*＝*CD*，

在△*ABE*和△*CDF*中，

，

∴△*ABE*≌△*CDF*（*SAS*），

∴*AE*＝*CF*；

∵四边形*ABCD*是平行四边形，

∴*AD*＝*BC*，*AD*∥*BC*，

∴*BE*＝*DF*，

∴*AF*＝*CE*，

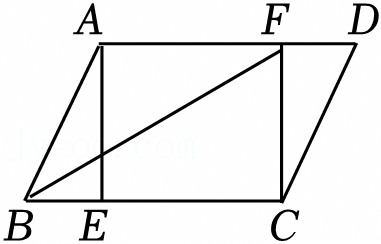
∴四边形*AECF*是平行四边形，

∵*AE*⊥*BC*，

∴∠*AEC*＝90°，

∴四边形*AECF*是矩形；

（2）解：如图，



∵*AD*∥*BC*，

∴∠*AFB*＝∠*CBF*，

∵*BF*平分∠*ABC*，

∴∠*ABF*＝∠*CBF*，

∴∠*ABF*＝∠*AFB*，

∴*AB*＝*AF*＝6，

∴*CE*＝*AF*＝6，

在Rt△*ABE*中，∵∠*ABE*＝60°，

∴∠*BAE*＝30°，

∴*BEAB*＝3，

∴*AE*3，

∴▱*ABCD*的面积＝*BC*•*AE*＝（6+3）×327．

【点评】本题考查了矩形的判定和性质，角平分线的定义，等腰三角形的判定和性质，勾股定理，熟练掌握矩形的判定和性质定理是解题的关键．

23．【分析】（1）总个数乘以样本中9分和10分个数所占比例即可；

（2）①根据各组频数之和等于总数求出第1组频数即可补全图形；

②根据中位数的定义求解即可；

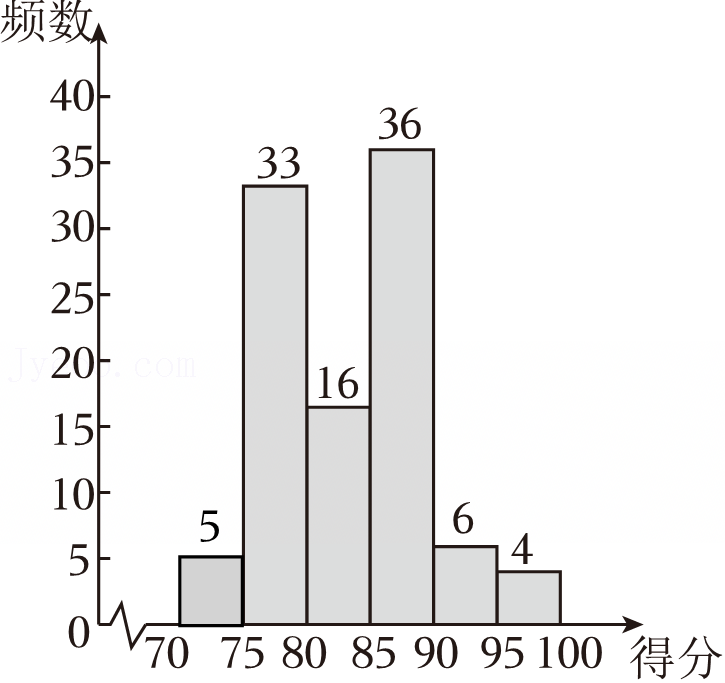
③根据众数的定义求解即可．

【解答】解：（1）估计全体参赛团队中高水平团队的个数为10036（个），

故答案为：36；

（2）①第1组频数为100﹣（33+16+36+6+4）＝5，

补全图形如下：



②各团队得分的中位数是83（分）；

③由频数分布直方图知，第4组和第2组的频数最多，

所以各团队得分的众数所在组的组号可能是2或4；

故答案为：83分，2或4．

【点评】本题考查频数分布直方图众数、中位数，理解众数、中位数的意义和计算方法是正确解答的前提．

24．【分析】（1）从表中可知*S*2在200*s*﹣260*s* 这一时间段内呈现匀速变化，先算出这一时间段的速度，再根据200*s*﹣220*s*的间隔，结合已求出的速度算出这段时间增加的路程，最后加上200*s*时的路程，即可求出*a*的值；

（2）在平面直角坐标系中准确找出这些点的位置，然后按照顺序用平滑的曲线将这些点连接起来，就可以完成图象的补全；

（3）①对于判断*A*、*B*同学位置关系，我们只需在20≤*t*≤200这个时间段内，对比*S*1和*S*2每个时刻对应的路程大小判断即可；

②判断*B*同学跑800*m*得分，需要先从表格中找出*B*同学跑800*m*对应的时间，再对照评分标准确定相应的分值判断即可；

③判断*A*、*B*同学匀速跑步阶段速度是否相同，我们分别计算出*A*、*B*同学在各自匀速跑步阶段的路程和时间，然后根据速度公式算出速度，最后比较两个速度是否相等即可；

（4）利用已知的120*s*跑500*m*这一条件，通过比例关系求出跑800*m*所用的时间，再依据评分标准确定*B*同学的得分即可．

【解答】解：（1）观察*S*2的数据规律，发现从200*s*到260*s*，路程从650*m*增加到800*m*，

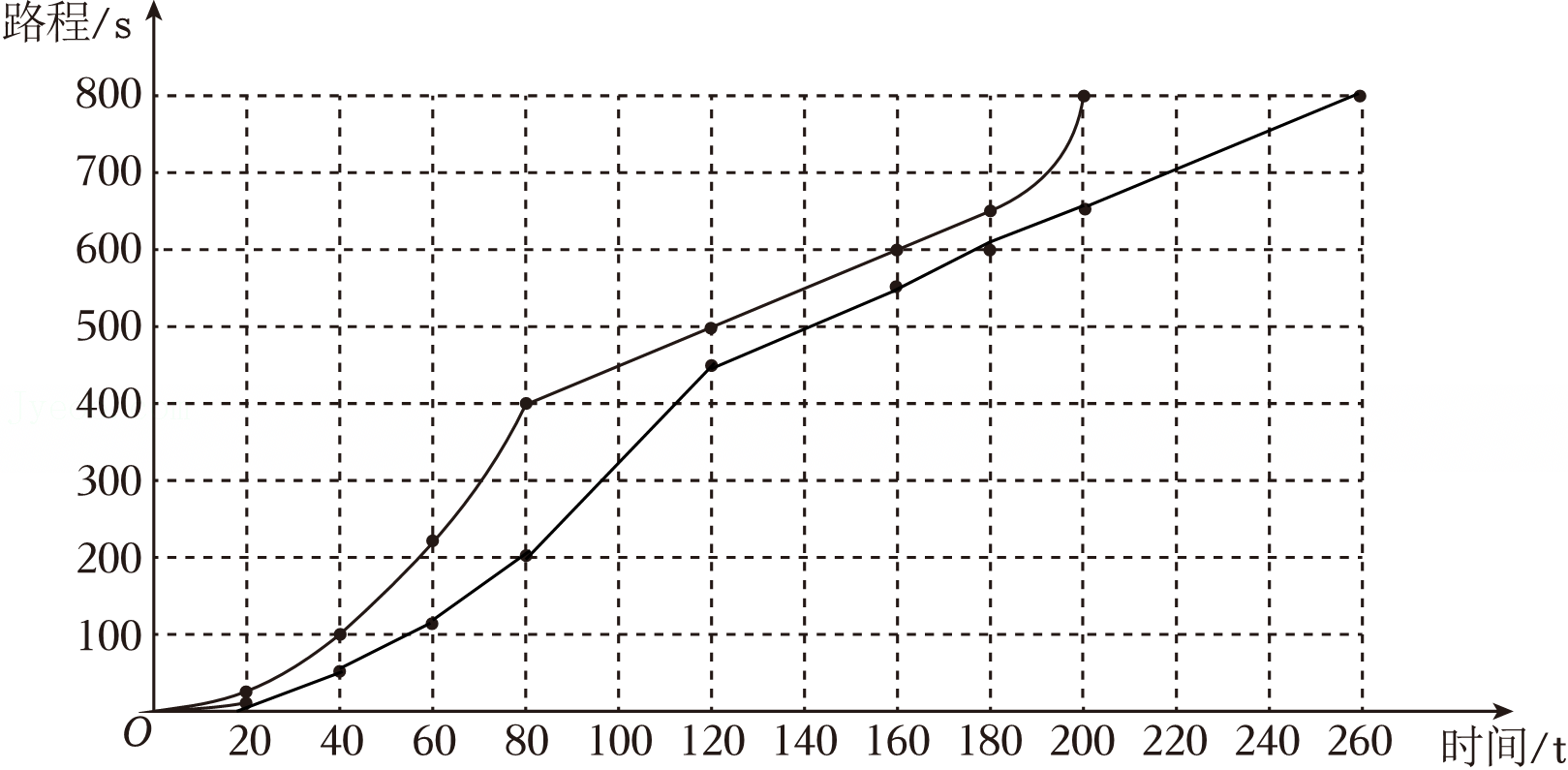
根据匀速部分的规律，从200*s*到260*s*时间经过了260﹣200＝60*s*，路程增加了800﹣650＝150*m*，

则每秒跑了150÷60＝2.5*ms*，200*s*到220*s*经过20*s*，增加的路程是2.5×20＝50*m*，

故*a*＝650+50＝700*m*，

故答案为：700；

（2）根据表2中的*S*2的时间和路程数据，依次找出对应点，然后用平滑的线连接起来，如图所示，



（3）当20≤*t*≤200时，*A*同学的路程始终大于*B*同学的路程，

从表中还可以看出*A*同学在每个时间点的路程都超过*B*同学的路程，因此①正确；

*B*同学完成800*m*的时间为260*s*，即4分20秒；根据评分标准，4分25秒对应6分，4分16秒对应6.5分，

因此4分20秒对应6分，结论②错误；

*A*同学在匀速阶段阶段的速度为：从80*s*到120*s*，跑了100*m*，速度为；

*B*同学在匀速阶段的速度为：从120*s*到200*s*，跑了200*m*，速度为，

因此，速度相同，结论③正确；

故答案为：①③；

（4）*B*剩余的路程为300*m*，，

因此*B*同学完成800*m*的总时间为120*s*+120*s*＝240*s*＝4分0秒，根据评分标准，4分01秒对应7.5分；

综上分析，*B*同学可以得到7.5分，

故答案为：7.5．

【点评】本题考查了数据的分析与解读和应用能力，函数的图象与描点以及对评分标准的理解，对数据表的解读是解本题的关键．

25．【分析】（1）利用正方形的性质和等边三角形的判定与性质得到∠*AED*＝∠*EAD*＝60°，利用等腰三角形的性质定理和三角形的内角和定理求得∠*ABE*＝∠*AEB*75°，结论可求；

（2）①依据题意画图即可；

②连接*BD*，*DF*，过点*B*作*BG*∥*DF*，交*DM*的延长线于点*G*，利用正方形的性质和全等三角形的判定与性质得到*BE*＝*DF*，∠*EBC*＝∠*FDC*，利用（1）的方法求得∠*BED*＝∠*AEB*+∠*AED*＝135°，利用正方形的性质，三角形的内角和定理和等式的性质得到∠*G*＝∠*BEG*＝45°，利用等腰三角形的判定定理得到*BE*＝*BG*，最后利用全等三角形的判定与性质解答即可．

【解答】解：（1）∵四边形*ABCD*为正方形，

∴*AB*＝*AD*，∠*BAD*＝90°，

∵*DE*＝*AD*，*AE*＝*AB*，

∴*AE*＝*AD*＝*DE*，

∴△*ADE*为等边三角形，

∴∠*AED*＝∠*EAD*＝60°，

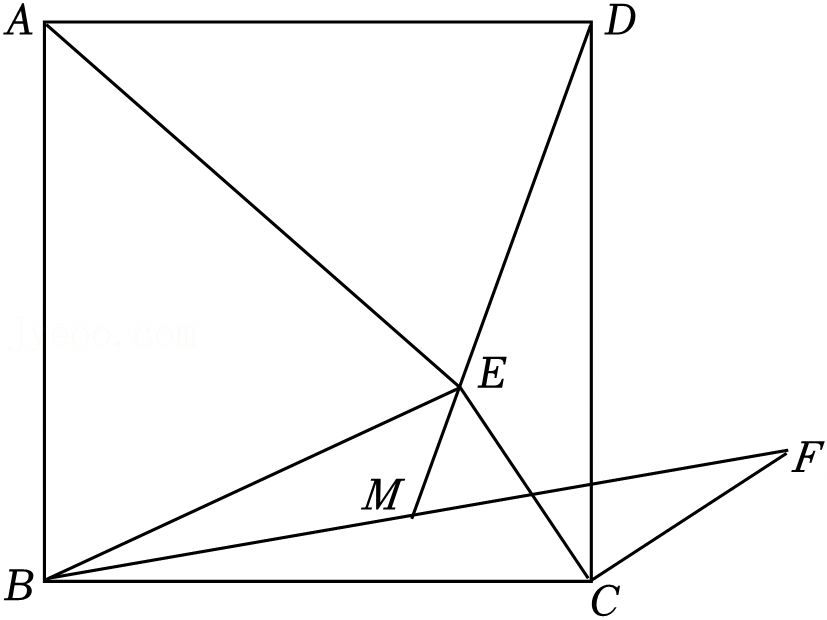
∴∠*BAE*＝30°，

∵*AB*＝*AE*，

∴∠*ABE*＝∠*AEB*75°，

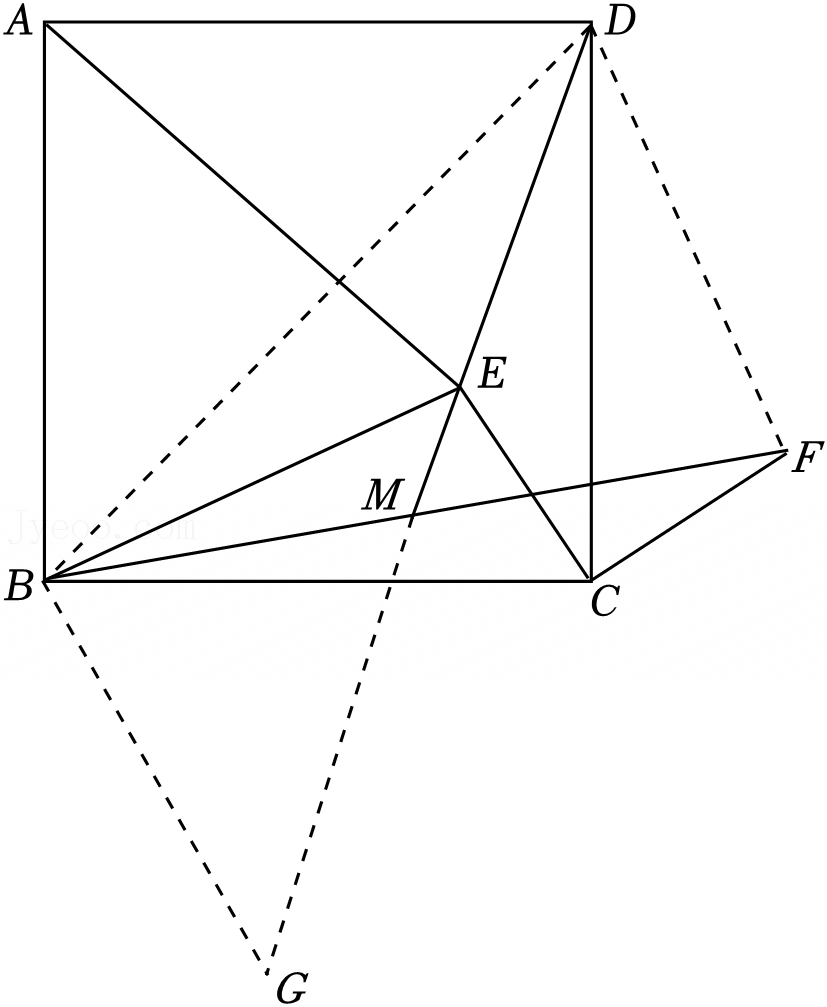
∴∠*BED*＝∠*AEB*+∠*AED*＝75°+60°＝135°；

（2）①依题意补全图2，如图，



②线段*BM*与*MF*的数量关系为：*BM*＝*MF*，证明：

连接*BD*，*DF*，过点*B*作*BG*∥*DF*，交*DM*的延长线于点*G*，如图，



∵四边形*ABCD*为正方形，

∴*BC*＝*CD*，∠*BCD*＝90°，∠*CBD*＝∠*CDB*＝45°．

∵将线段*CE*绕点*C*顺时针旋转90°得到线段*CF*，

∴∠*ECF*＝90°，*CE*＝*CF*，

∴∠*ECF*＝∠*BCD*＝90°，

∴∠*BCE*＝∠*DCF*．

在△*BCE*和△*DCF*中，

，

∴△*BCE*≌△*DCF*（*SAS*），

∴*BE*＝*DF*，∠*EBC*＝∠*FDC*，

∵∠*DBE*+∠*EBC*＝45°，

∴∠*CDF*+∠*DBE*＝45°．

∵*AB*＝*AE*，*AD*＝*AE*，

∴∠*ABE*＝∠*AEB*，∠*AED*＝∠*ADE*，

∴∠*BED*＝∠*AEB*+∠*AED*135°，

∴∠*BEG*＝45°，

∴∠*DBE*+∠*BDE*＝45°，

∴∠*CDF*＝∠*BDE*．

∵∠*BDE*+∠*EDC*＝45°，

∴∠*EDC*+∠*CDF*＝45°，

∴∠*EDF*＝45°，

∵*BG*∥*DF*，

∴∠*G*＝∠*EDF*＝45°，

∴∠*G*＝∠*BEG*＝45°，

∴*BE*＝*BG*，

∴*BG*＝*DF*．

在△*BMG*和△*FMD*中，

，

∴△*BMG*≌△*FMD*（*AAS*），

∴*BM*＝*MF*．

【点评】本题主要考查了正方形的性质，等腰三角形的性质，三角形的内角和定理，等边三角形的判定与性质，直角三角形的性质，全等三角形的判定与性质，等腰直角三角形的判定与性质，平行线的性质，添加适当的辅助线构造全等三角形是解题的关键．

26．【分析】（1）结合图形，可知*C*1（﹣1，0），*A*（2，0）的中点在原点，符合题意；求得点*A*（2，0），*B*（0，2）的中点为（1，1），接着求得*C*2（﹣1，2）与（1，1）的中点并发现这个中点落在线段*OB*上，从而得出答案；

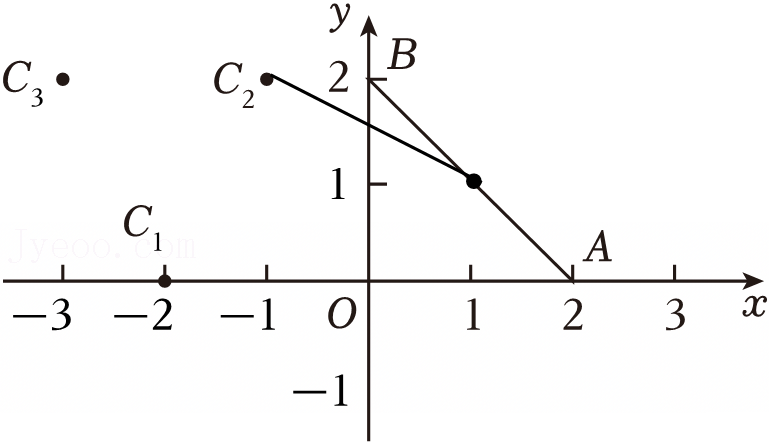
（2）①当*a*＝0，*b*＝4，*k*＝2时，那么*D*（0，0），*E*（0，2），*F*（4，2），*G*（4，0），直线*l*：*y*＝2*x*+3，

可判断四边形*EFGD*是矩形，在矩形*EFGD*上存在点*H*′，使线段*HH*′的中点*S*在线段*ED*上，那么可知，*H*可落在线段*EF*，*DG*，*DE*上，然后分别求得当*H*′在线段*EF*，*DG*，*DE*上时，*h*的范围即可；

②当*a*＝*t*﹣1，*k*＝*t*﹣3时，*D*（*t*﹣1，0），*E*（*t*﹣1，2），直线*l*：*y*＝（*t*﹣3）*x*+3，通过*T*（*t*，1）为线段*EG*的中点，得到*b*＝*t*+1，接着判断四边形*EDGF*是正方形，当*t*＞3时，设点*G*关于点*E*的对称点为*G*′，那么点*G*′（*t*﹣3，4），那么当直线*l*过点*G*′（*t*﹣3，4）时，直线的斜率最大，即*t*取得最大值，当*t*＜3时，设点*D*关于点*G*的对称点为*G*′′，那么点*G*′′（*t*+3，0），那么当直线*l*过点*G*′′（*t*+3，0）时，直线的斜率最小，*t*取得最小值，当*t*＝3时，也符合题意，最后求得答案．

【解答】解：（1）∵*C*1（﹣1，0），*A*（2，0）

∴*C*1和*A*的中点为（0，0），符合题意；



∵点*A*（2，0），*B*（0，2），

∴点*A*（2，0），*B*（0，2）的中点为（1，1），

∴*C*2（﹣1，2）与（1，1）的中点为（，），即（0，），

∵（0，）在线段*OB*上，

∴△*AOB*关于线段*OB*的“扩充点”是*C*1，*C*2，

故答案为：*C*1，*C*2；

（2）∵已知点*D*（*a*，0），*E*（*a*，2），*F*（*b*，2），*G*（*b*，0），其中*a*＜*b*，直线*l*：*y*＝*kx*+3，其中*a*＝0，*b*＝4，*k*＝2，

∴*D*（0，0），*E*（0，2），*F*（4，2），*G*（4，0），直线*l*：*y*＝2*x*+3，

∴*DE*＝*FG*＝2，*EF*＝*DG*＝4，

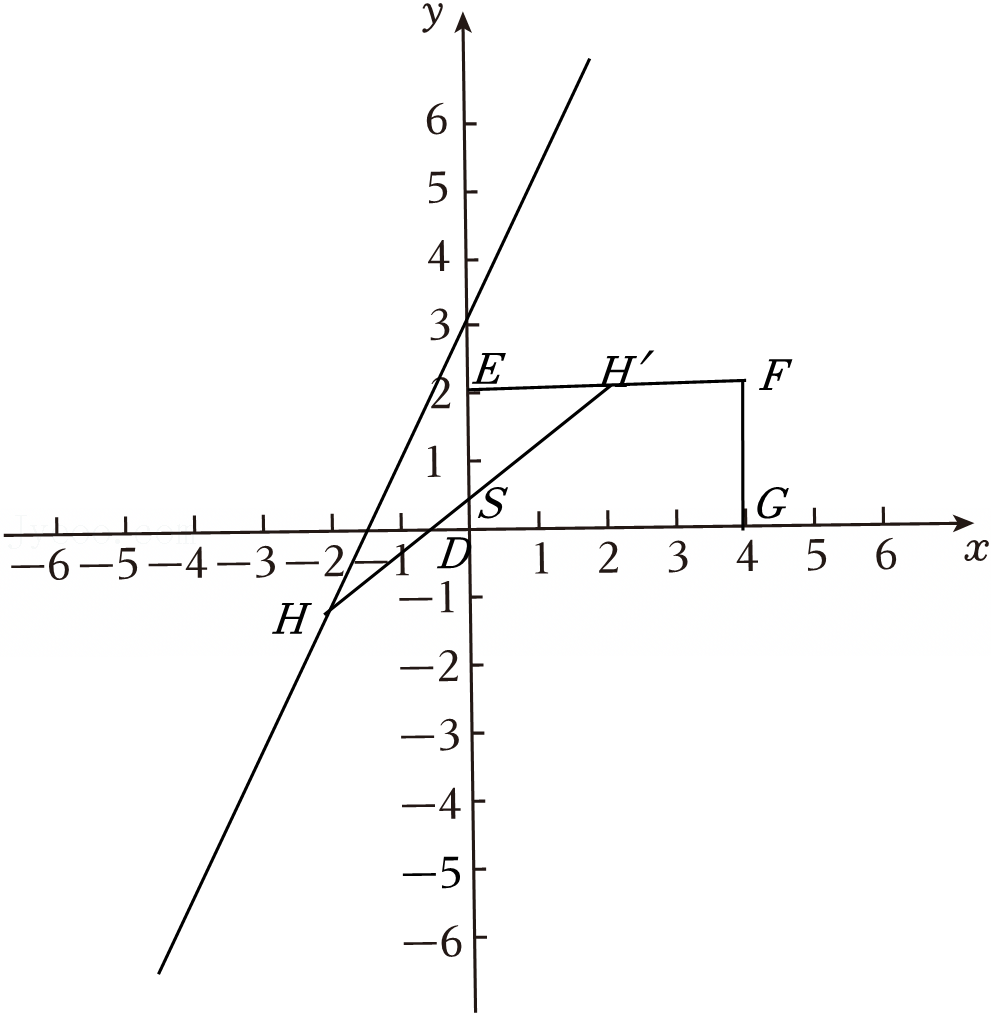
∴四边形*EFGD*是平行四边形，

∵∠*EDG*＝90°，

∴四边形*EFGD*是矩形，

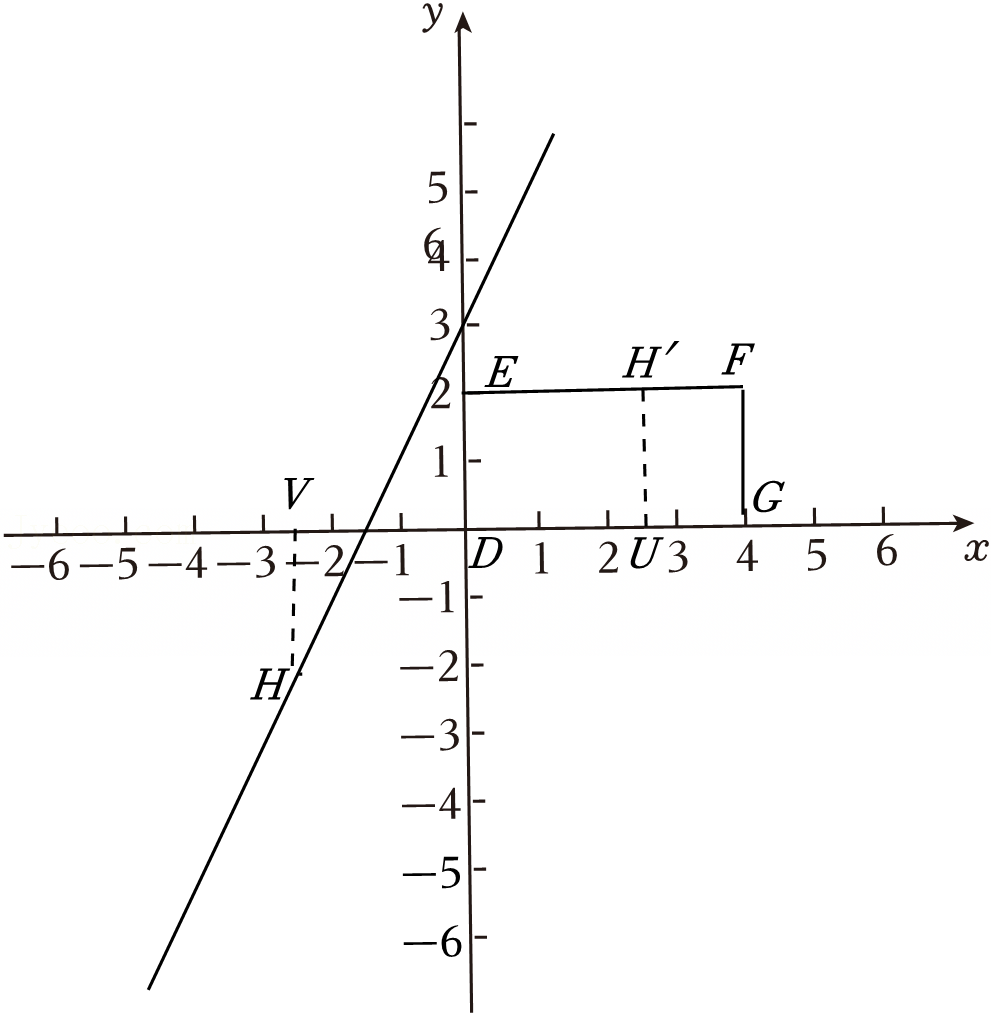
直线*l*：*y*＝2*x*+3，当*x*＝1时，*y*＝5；当*x*＝0时，*y*＝3，

由题意可知，在矩形*EFGD*上存在点*H*′，使线段*HH*′的中点*S*在线段*ED*上，那么可知，*H*′可落在线段*EF*，*DG*，*DE*上，如图所示：



不妨设*H*（*h*，2*h*+3），

当*H*′在线段*EF*上，当*HH*′的中点*S*为点*D*时，过点*H*′作*H*′*U*⊥*x*轴于点*U*，过点*H*作*HV*⊥*x*轴于点*V*，如图所示：



∵*H*′在线段*EF*上，

∴*H*′纵坐标为2，即*H*′*U*＝2，

∵∠*H*′*UD*＝∠*HVD*＝90°，∠*H*′*DU*＝∠*HDV*，*DH*′＝*DH*，

∴△*H*′*DU*≌△*HDV*，

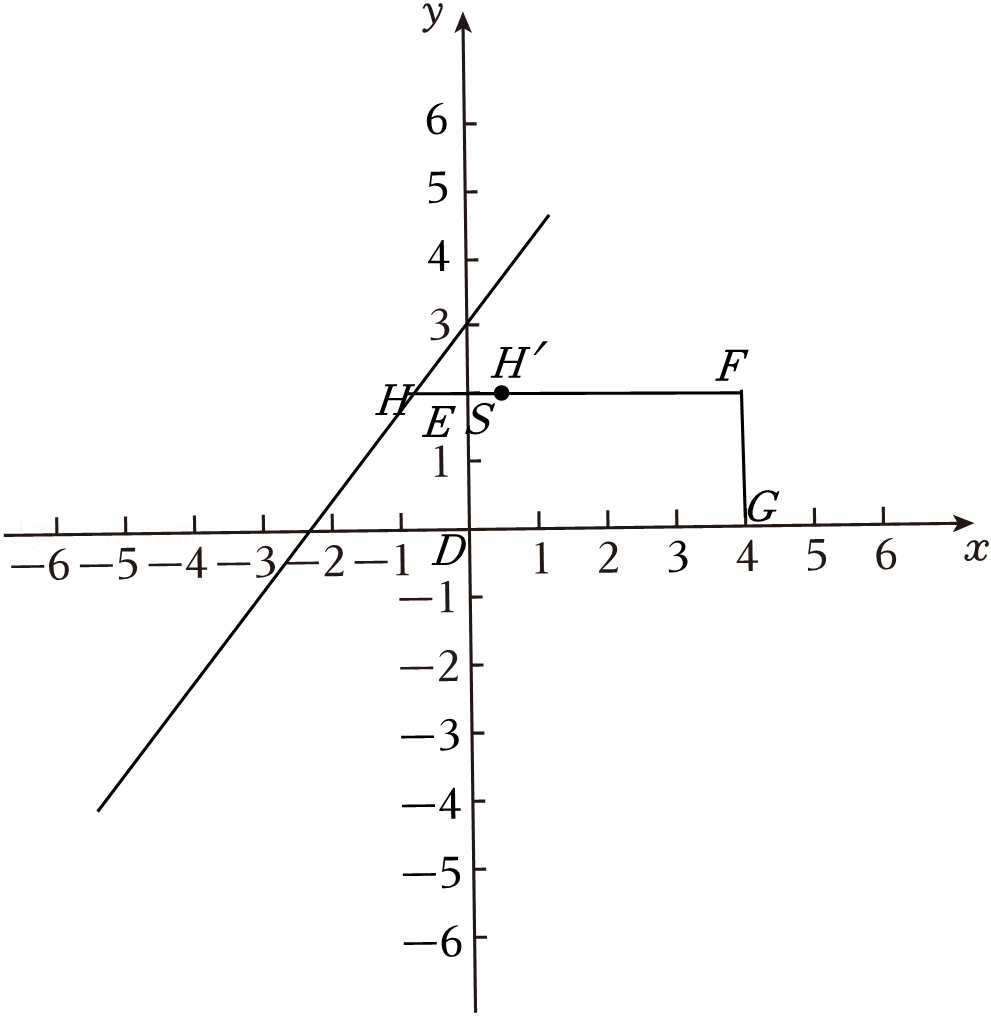
∴*HV*＝*H*′*U*＝2，

∵*H*在第三象限，

∴2*h*+3＝﹣2，

∴*h*；

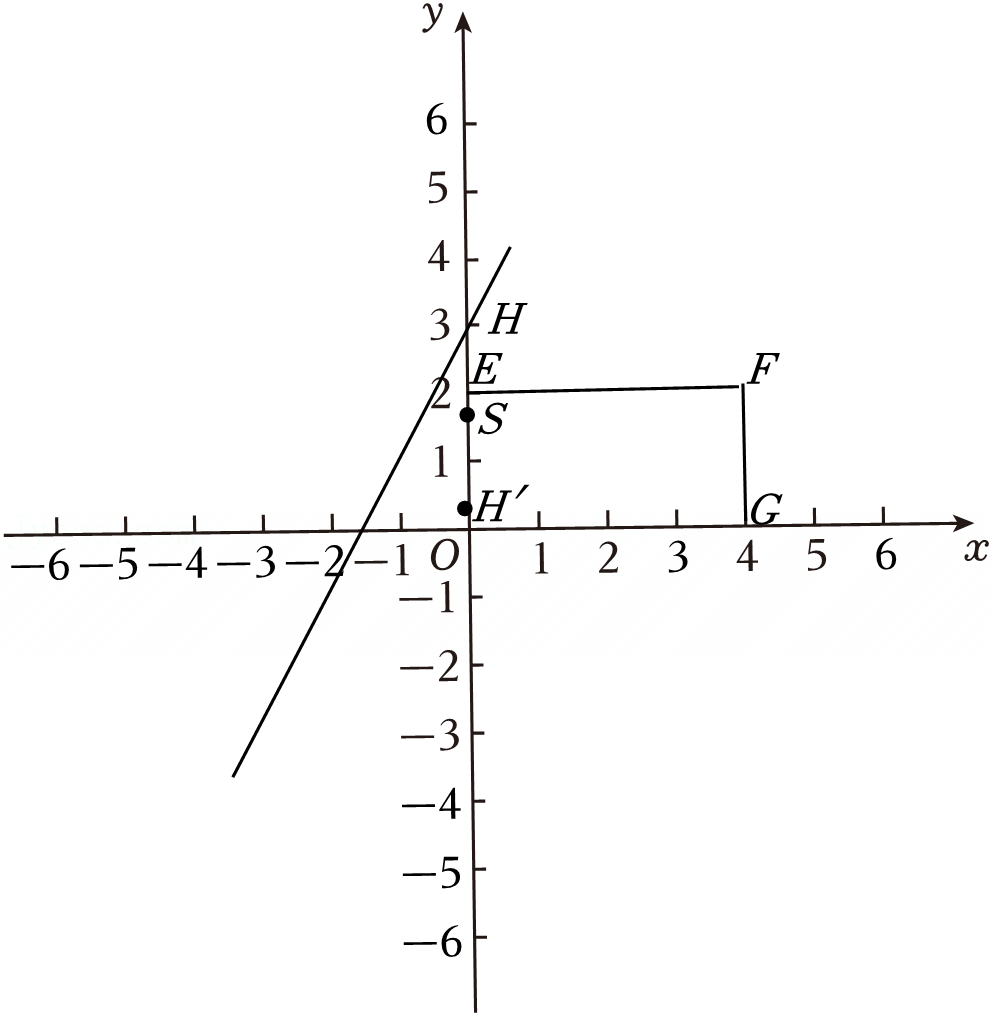
当*HH*′的中点*S*为点*E*时，如图所示：



此时*H*在第二象限，2*h*+3＝2，解得*h*，

那么当*H*′在线段*EF*上，*h*，

当*H*′在线段*DE*上，使线段*HH*′的中点*S*落在线段*DE*，如图所示：



那么*h*＝0；

同理可求得*H*′落在线段*DG*上，*h*＜0，

综上，线段*EF*上，*h*≤0，

②当*a*＝*t*﹣1，*k*＝*t*﹣3时，*D*（*t*﹣1，0），*E*（*t*﹣1，2），直线*l*：*y*＝（*t*﹣3）*x*+3，

∴*ED*＝2，

∵*E*（*t*﹣1，2），*G*（*b*，0），*T*（*t*，1）为线段*EG*的中点，

∴*t*，

∴*b*＝*t*+1，

∴*F*（*t*+1，2），*G*（*t*+1，0），

∴*FG*＝2，

∵*D*（*t*﹣1，0），*G*（*t*+1，0），*E*（*t*﹣1，2），*F*（*t*+1，2），

∴*DG*＝2＝*EF*，

∴四边形*EDGF*是菱形，

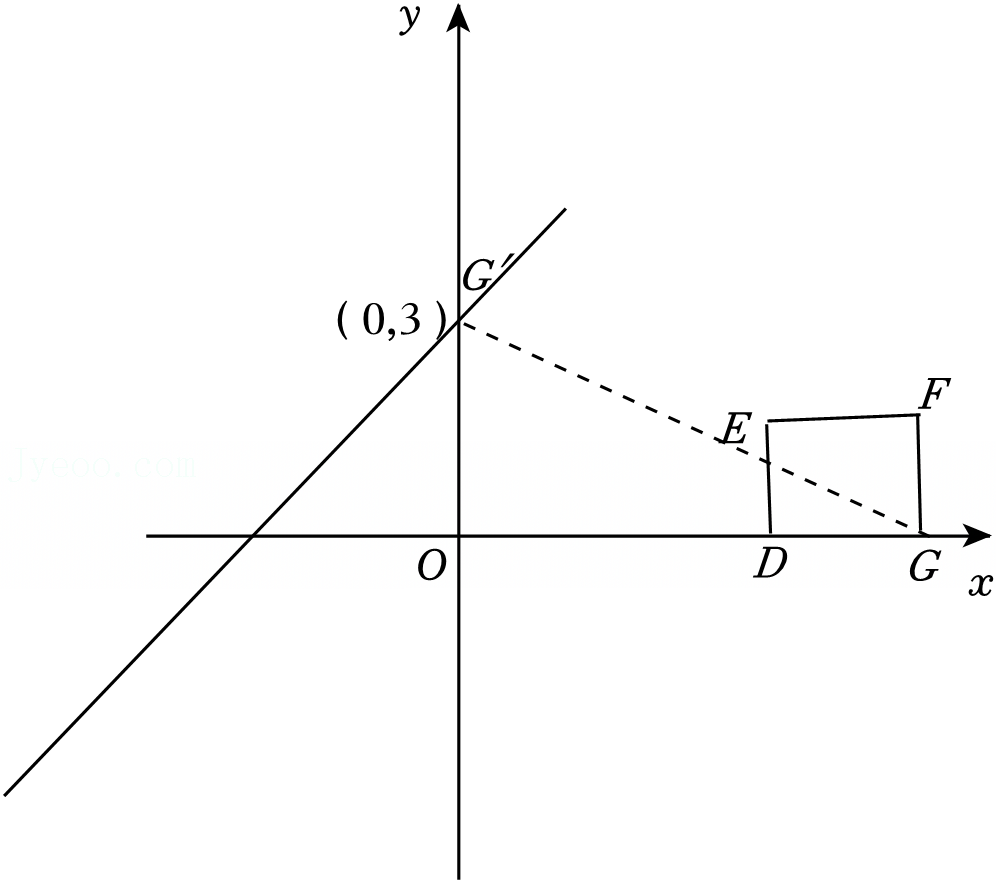
∵∠*EDG*＝90°，

∴四边形*EDGF*是正方形，

∵直线*l*：*y*＝（*t*﹣3）*x*+3，*x*＝0时，*y*＝3，

∴直线*l*一定过（0，3），

当*t*＞3时，设点*G*关于点*E*的对称点为*G*′，那么点*G*′（*t*﹣3，4），如图所示：

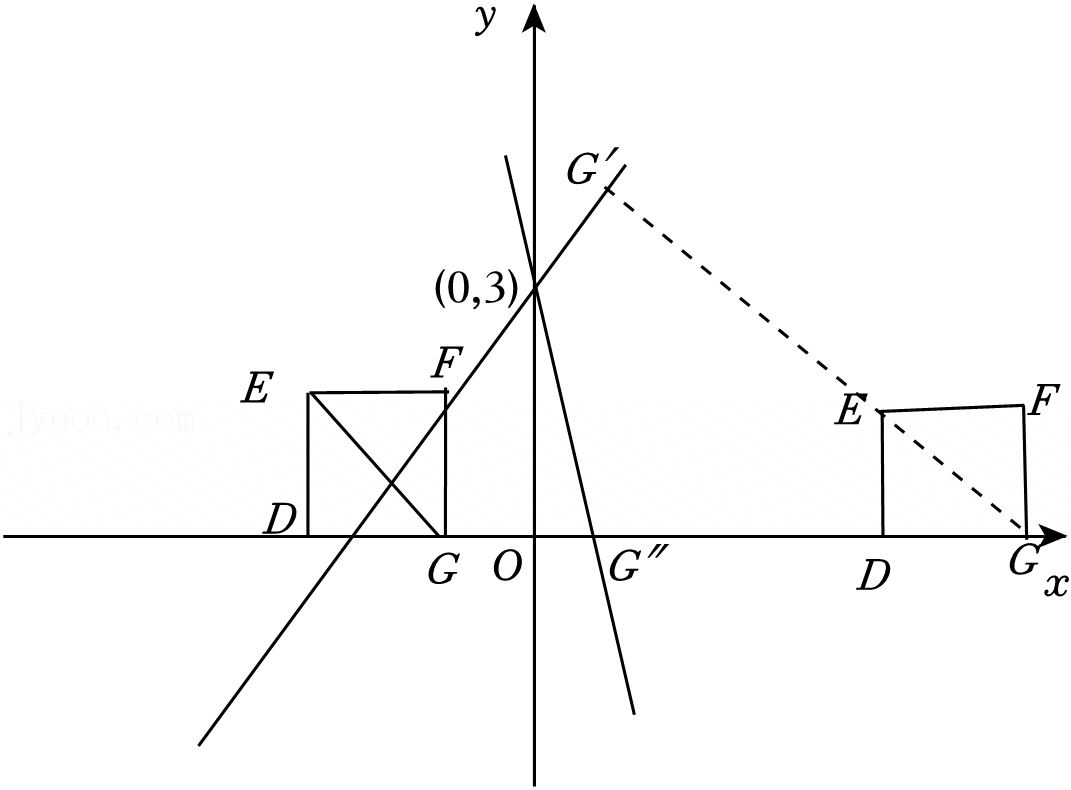


若直线*l*上存在四边形*DEFG*关于线段*EG*的“扩充点”，

那么当直线*l*过点*G*′（*t*﹣3，4）时，直线的斜率最大，即*t*取得最大值，

将*G*′（*t*﹣3，4）代入*y*＝（*t*﹣3）*x*+3，得4＝（*t*﹣3）+3，解得*t*＝4，*t*＝2（舍去）；

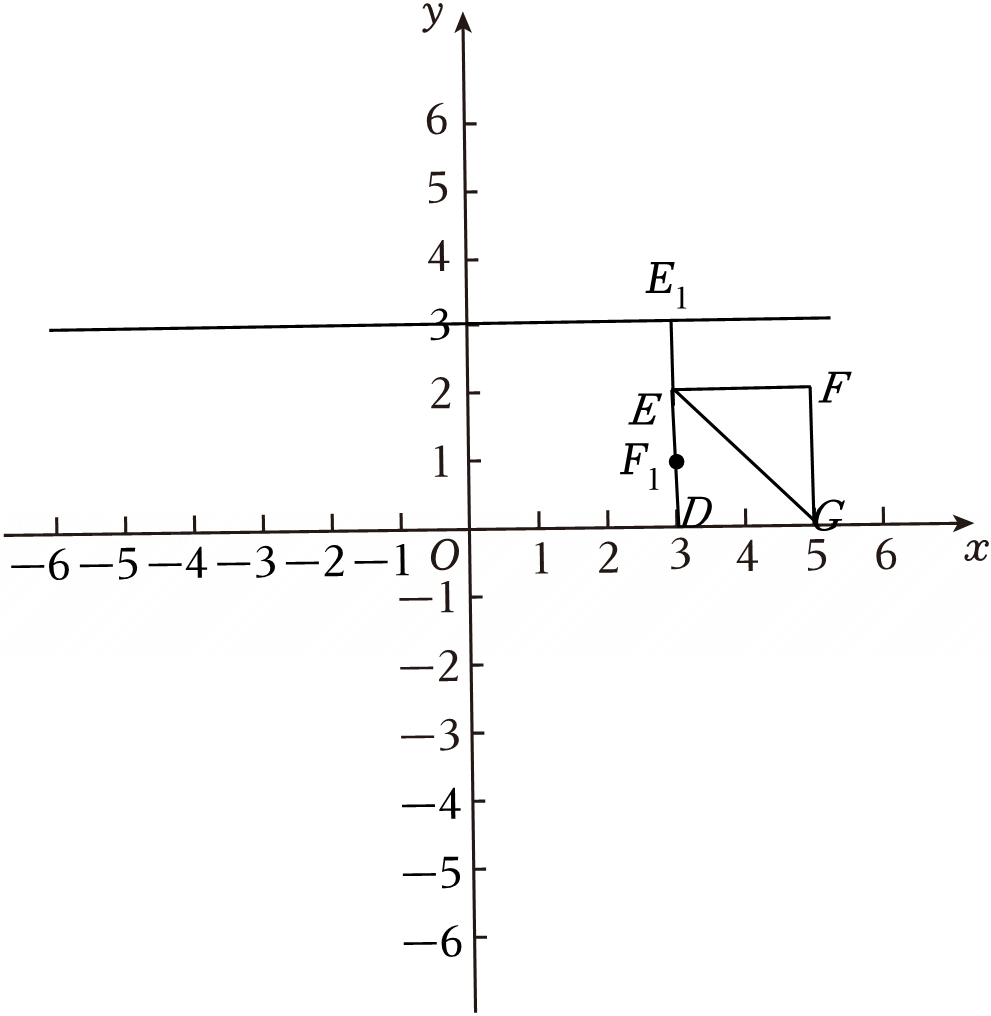
当*t*＜3时，设点*D*关于点*G*的对称点为*G*′′，那么点*G*′′（*t*+3，0），如图所示：



若直线*l*上存在四边形*DEFG*关于线段*EG*的“扩充点”，那么当直线*l*过点*G*′′（*t*+3，0）时，直线的斜率最小，*t*取得最小值，

将*G*′′（*t*+3，0）代入*y*＝（*t*﹣3）*x*+3，得0＝（*t*﹣3）（*t*+3）+3，解得*t*，*t*（舍去）；

当*t*＝3时，*D*（2，0），（4，0）*G*，（2，2）*E*，（4，2）*F*，直线*l*为*y*＝3，如图所示：



借助图象，可知在*y*＝3可找到*E*1（3，3）与*F*1（3，1）的中点落在点*E*上，那么*t*＝3满足题意；

综上，*t*≤4．

【点评】本题考查了一次函数几何综合，一次函数的图象与性质，中点坐标，轴对称的性质，一次不等式，熟练掌握以上知识点并理解“扩充点”是解题的关键．

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：2025/9/12 13:47:39；用户：于晓丹；邮箱：zhongwang31@xyh.com；学号：50893277