**2022-2023学年北师大版八年级数学上册《第1章勾股定理》单元综合测试题（附答案）**

**一．选择题（共8小题，满分32分）**

1．下列各组数为勾股数的是（　　）

A．1，2，5 B．15，8，17 C．9，12，13 D．菁优网-jyeoo

2．下列条件，能判断△*ABC*是直角三角形的是（　　）

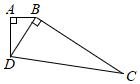
A．*a*：*b*：*c*＝3：4：4 B．∠*A*+∠*B*＝∠*C*

C．∠*A*：∠*B*：∠*C*＝3：4：5 D．*a*＝1，*b*＝2，*c*＝3

3．一根高9*m*的旗杆在离地4*m*高处折断，折断处仍相连，此时在3.9*m*远处玩耍的身高为1*m*的小明（　　）

A．没有危险 B．有危险 C．可能有危险 D．无法判断

4．如图，若∠*BAD*＝∠*DBC*＝90°，*AB*＝3，*AD*＝4，*BC*＝12，则*CD*＝（　　）

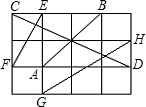


A．5 B．13 C．17 D．18

5．若△*ABC*的三边长*a*、*b*、*c*满足*a*2+*b*2+*c*2＝6*a*+8*b*+10*c*﹣50，那么△*ABC*是（　　）

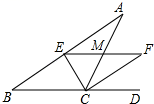
A．等腰三角形 B．直角三角形 C．锐角三角形 D．钝角三角形

6．如图，在单位正方形组成的网格图中标有*AB*、*CD*、*EF*、*GH*四条线段，其中能构成一个直角三角形三边的线段是（　　）



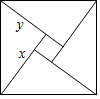
A．*CD*、*EF*、*GH* B．*AB*、*EF*、*GH* C．*AB*、*CD*、*GH* D．*AB*、*CD*、*EF*

7．如图：在△*ABC*中，*CE*平分∠*ACB*，*CF*平分∠*ACD*，且*EF*∥*BC*交*AC*于*M*，若*CM*＝5，则*CE*2+*CF*2等于（　　）



A．75 B．100 C．120 D．125

8．如图是用4个全等的直角三角形与1个小正方形镶嵌而成的正方形图案．已知大正方形面积为49，小正方形面积为4，若用*x*，*y*表示直角三角形的两直角边（*x*＞*y*），下列结论：①*x*2+*y*2＝49；②*x*﹣*y*＝2；③2*xy*+4＝49．其中正确的结论是（　　）

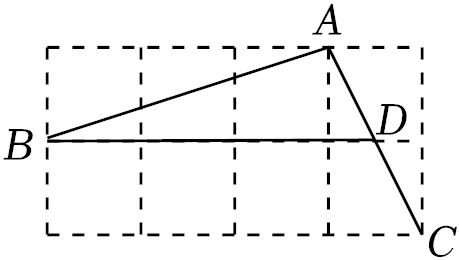


A．①② B．② C．①②③ D．①③

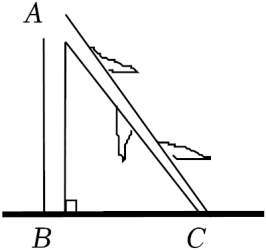
**二．填空题（共8小题，满分32分）**

9．以下列各组数为边长：①3、4、5；②5，12，13；③3，5，7；④9，40，41；⑤10，12，13；其中能构成直角三角形的有　 　．

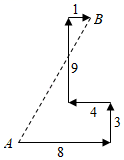
10．如图，正方形网格中每一个小正方形的边长为1，小正方形的顶点为格点，点*A*，*B*，*C*为格点，点*D*为*AC*与网格线的交点，则∠*ADB*﹣∠*ABD*＝　 　．



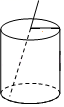
11．古代数学的“折竹抵地”问题：“今有竹高九尺，末折抵地，去本三尺，问折者高几何？”意思是：现有竹子高9尺，折后竹尖抵地与竹子底部的距离为3尺，问折处高几尺？即：如图，*AB*+*AC*＝9尺，*BC*＝3尺，则*AC*＝　 　尺．



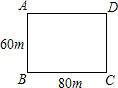
12．如图是一参赛队员设计的机器人比赛时行走的路径，机器人从*A*处先往东走8*m*，又往北走3*m*，遇到障碍后又往西走4*m*，再转向北走9*m*往东拐，仅走1*m*就到达了*B*．问*A*、*B*两点之间的距离为 　 　*m*．



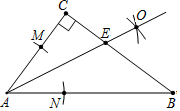
13．如图所示是一个圆柱形饮料罐，底面半径为5*cm*，高为12*cm*，上底面中心有一个小圆孔，将一根长24*cm*的直吸管从小圆孔插入，直到接触到饮料罐的底部，直吸管在罐外的长度*hcm*（罐的厚度和小圆孔的大小忽略不计），则*h*的取值范围是　 　．



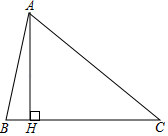
14．如图是一个长方形球场的示意图，小明要从*A*处走到*C*处，至少要走　 　*m*．



15．如图，在△*ABC*中，∠*C*＝90°，以*A*为圆心，任意长为半径作弧，分别交*AC*、*AB*于点*M*、*N*，再分别以*M*、*N*为圆心，以大于菁优网-jyeoo*MN*为半径作弧，两弧交于点*O*，作射线*AO*，交*BC*于点*E*．已知*CE*＝3，*BE*＝5，则*AC*的长为　 　．

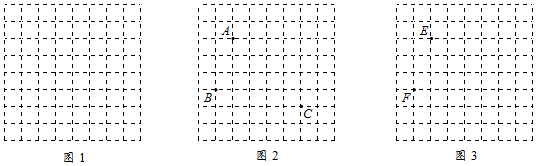


16．如图，△*ABC*中，∠*ABC*＝2∠*ACB*，*AH*⊥*BC*于点*H*，若*AB*＝5，*BH*＝1，则*BC*＝　 　．



**三．解答题（共8小题，满分56分）**

17．方格纸中每个小方格都是边长为1的正方形，我们把以格点连线为边的多边形称为“格点多边形”．

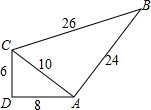


（1）在图1中画一个格点正方形，使得该正方形的面积为13；

（2）在图2中画出格点*D*，使四边形*ABCD*为轴对称图形；

（3）在图3中画出格点*G*、*H*，使得点*E*、*F*、*G*、*H*为顶点的四边形是轴对称图形，有且只有一个内角为直角．（画出一个即可）

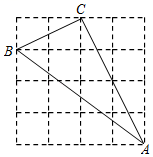
18．一个零件的形状如图所示，按规定这个零件中∠*BAC*和∠*ADC*都应为直角，工人师傅量的零件各边尺寸：*AD*＝8，*AC*＝10，*CD*＝6，*AB*＝24，*BC*＝26，请你判断这个零件是否符合要求，并说明理由．



19．如图，在正方形网格中，小正方形的边长为1，点*A*，*B*，*C*为网格的交点．

（1）判断△*ABC*的形状，并说明理由；

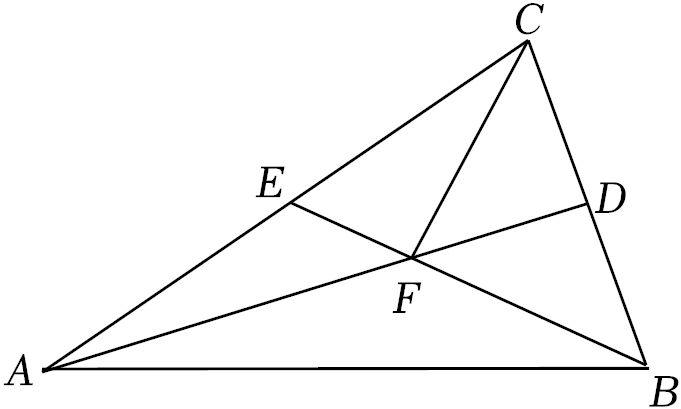
（2）求*AB*边上的高．



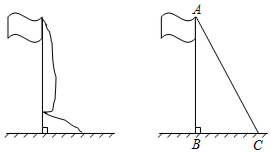
20．如图，在△*ABC*中，*AB*＝*AC*，*AD*⊥*BC*于点*D*，∠*CBE*＝45°，*BE*分别交*AC*，*AD*于点*E*、*F*，连接*CF*．

（1）判断△*BCF*的形状，并说明理由；

（2）若*AF*＝*BC*，求证：*BF*2+*EF*2＝*AE*2．



21．数学综合实验课上，同学们在测量学校的高度时发现：将旗杆顶端升旗用的绳子垂到地面还多2米；当把绳子的下端拉开拉直后，下端刚好接触地面，测得绳子的下端离开旗杆底端8米，如图，根据以上数据，同学们就可以准确求出旗杆的高度，你知道他们是如何计算出来的吗？



22．勾股定理神秘而美妙，它的证法多样，其巧妙各有不同，当两个全等的直角三角形如图摆放时，也可以用面积法来证明，请将下面说理过程补充完整：

证明：连接*DB*，过点*D*作*BC*边上的高*DF*，交*BC*的延长线于点*F*，

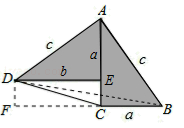
则四边形*DFCE*为长方形，所以*DF*＝*EC*＝　 　．（用含字母的代数式表示）

因为*S*四边形*ABCD*＝*S*△*ACD*+　 　＝　 　+菁优网-jyeoo；

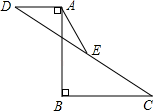
*S*四边形*ABCD*＝*S*△*ADB*+　 　＝菁优网-jyeoo　 　；

所以 　 　菁优网-jyeoo　 　；

所以 　 　．



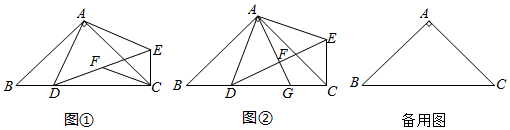
23．如图，已知*AB*＝12，*AB*⊥*BC*于*B*，*AB*⊥*AD*于*A*，*AD*＝5，*BC*＝10．点*E*是*CD*的中点，求*AE*的长．



24．如图，在△*ABC*中，*AB*＝*AC*，∠*BAC*＝90°，*BC*＝8，点*D*是边*BC*上的一个动点，连接*AD*，以*AD*为直角边向右作等腰Rt△*ADE*，使*AD*＝*AE*，∠*DAE*＝90°，点*F*是*DE*的中点，连接*CE*．

（1）如图①，连接*CF*，求证：*DE*＝2*CF*；

（2）如图②，连接*AF*并延长，交*BC*边所在直线于点*G*，若*CG*＝2，求*BD*的长．



**参考答案**

**一．选择题（共8小题，满分32分）**

1．解：（1）12+22≠52，故选项*A*错误；

（2）152+82＝172，故选项*B*正确；

（3）92+122≠132，故选项*C*错误；

（4）（菁优网-jyeoo）2+（菁优网-jyeoo）2＝（菁优网-jyeoo）2，但不都是正整数，故选项*D*错误．

故选：*B*．

2．解：*A*、设*a*＝3*x*，*b*＝4*x*，*c*＝4*x*，此时（3*x*）2+（4*x*）2≠（4*x*）2，故△*ABC*不是直角三角形，不符合题意；

*B*、由条件可得∠*A*+∠*B*＝∠*C*，且∠*A*+∠*B*+∠*C*＝180°，可求得∠*C*＝90°，故△*ABC*为直角三角形，符合题意；

*C*、由条件可得∠*A*：∠*B*：∠*C*＝3：4：5，且∠*A*+∠*B*+∠*C*＝180°，可求得∠*C*＝75°，故△*ABC*不为直角三角形，不符合题意；

*D*、*a*＝1，*b*＝2，*c*＝3，此时12+22≠32，故△*ABC*不是直角三角形，不符合题意；

故选：*B*．

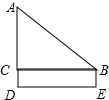
3．解：如图所示：

*AB*＝9﹣4＝5，*AC*＝4﹣1＝3，

由勾股定理得：*BC*＝4＞3.9，

∴此时在3.9*m*远处耍的身高为1*m*的小明有危险，

故选：*B*．



4．解：∵∠*BAD*＝90°，*AB*＝3，*AD*＝4，

∴*BD*＝5，

∵∠*DBC*＝90°，

∴*CD*＝13，

故选：*B*．

5．解：∵*a*2+*b*2+*c*2＝6*a*+8*b*+10*c*﹣50，

∴*a*2﹣6*a*+9+*b*2﹣8*b*+16+*c*2﹣10*c*+25＝0，

（*a*﹣3）2+（*b*﹣4）2+（*c*﹣5）2＝0，

即：*a*＝3，*b*＝4，*c*＝5，

∵32+42＝52，

∴△*ABC*是直角三角形．

故选：*B*．

6．解：设小正方形的边长为1，

则*AB*2＝22+22＝8，*CD*2＝22+42＝20，

*EF*2＝12+22＝5，*GH*2＝22+32＝13．

因为*AB*2+*EF*2＝*GH*2，

所以能构成一个直角三角形三边的线段是*AB*、*EF*、*GH*．

故选：*B*．

7．解：∵*CE*平分∠*ACB*，*CF*平分∠*ACD*，

∴∠*ACE*＝菁优网-jyeoo∠*ACB*，∠*ACF*＝菁优网-jyeoo∠*ACD*，即∠*ECF*＝菁优网-jyeoo（∠*ACB*+∠*ACD*）＝90°，

∴△*EFC*为直角三角形，

又∵*EF*∥*BC*，*CE*平分∠*ACB*，*CF*平分∠*ACD*，

∴∠*ECB*＝∠*MEC*＝∠*ECM*，∠*DCF*＝∠*CFM*＝∠*MCF*，

∴*CM*＝*EM*＝*MF*＝5，*EF*＝10，

由勾股定理可知*CE*2+*CF*2＝*EF*2＝100．

故选：*B*．

8．解：①∵△*ABC*为直角三角形，

∴根据勾股定理：*x*2+*y*2＝*AB*2＝49，

故本选项正确；

②由图可知，*x*﹣*y*＝*CE*＝2，

故本选项正确；

③由图可知，四个直角三角形的面积与小正方形的面积之和为大正方形的面积，

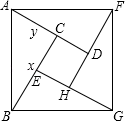
列出等式为4×菁优网-jyeoo×*xy*+4＝49，

即2*xy*+4＝49；

故本选项正确．

∴正确结论有①②③．

故选：*C*．



**二．填空题（共8小题，满分32分）**

9．解：①32+42＝52，②52+122＝132，③32+52≠72，④92+402＝412，⑤102+122≠132；

所以①②④组数为边长的能构成直角三角形，

故答案为：①②④．

10．解：如图：连接*AE*，*BE*，设*AE*与*BD*交于点*F*，

由题意得：

*AB*2＝12+32＝10，

*AE*2＝12+22＝5，

*EB*2＝12+22＝5，

∴*AE*＝*EB*，*BE*2+*AE*2＝*AB*2，

∴△*ABE*是等腰直角三角形，

∴∠*BAE*＝45°，

∵*BD*∥*EC*，

∴∠*ADB*＝∠*ACE*，∠*AFD*＝∠*AEC*，

∵*AE*＝*AC*，

∴∠*AEC*＝∠*ACE*，

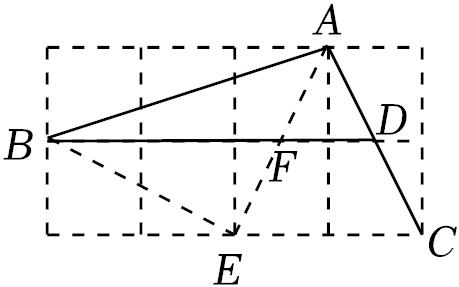
∴∠*AFD*＝∠*ADF*，

∵∠*AFD*是△*ABF*的一个外角，

∴∠*AFD*﹣∠*ABD*＝∠*BAE*＝45°，

∴∠*ADB*﹣∠*ABD*＝45°，

故答案为：45°．



11．解：设*AC*＝*x*尺，则*AB*＝（9﹣*x*）尺，

根据勾股定理得：

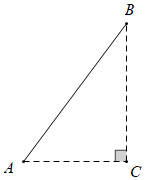
*x*2+32＝（9﹣*x*）2，

解得：*x*＝4，

∴*AC*＝4尺，

故答案为：4．

12．解：过点*B*作*BC*垂直*A*所在水平直线于点*C*，如图，

，

根据题意可得，*A*处与*B*处水平距离为8﹣4+1＝5，竖直距离为3+9＝12，

∴*AC*＝5，*BC*＝12，

∴*AB*＝13，

故答案为13．

13．解：如图，当吸管底部在*O*点时吸管在罐内部分最短，

此时罐内部分就是圆柱形的高，

罐外部分*a*＝24﹣12＝12（*cm*）；

当吸管底部在*A*点时吸管在罐内部分最长，

即线段*AB*的长，

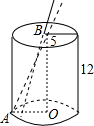
在Rt△*ABO*中，

*AB*＝13（*cm*），

罐外部分*a*＝24﹣13＝11（*cm*），

所以11≤*h*≤12．

故答案是：11≤*h*≤12．



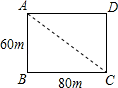
14．解：连接*AC*，

∵四边形*ABCD*是长方形，*AB*＝60*m*，*BC*＝80*m*，

∴*AB*2+*BC*2＝*AC*2，

即*AC*＝100（*m*），

故答案为：100．



15．解：过点*E*作*ED*⊥*AB*于点*D*，

由作图方法可得出*AE*是∠*CAB*的平分线，

∵*EC*⊥*AC*，*ED*⊥*AB*，

∴*EC*＝*ED*＝3，

在Rt△*ACE*和Rt△*ADE*中，

菁优网-jyeoo，

∴Rt△*ACE*≌Rt△*ADE*（*HL*），

∴*AC*＝*AD*，

∵在Rt△*EDB*中，*DE*＝3，*BE*＝5，

∴*BD*＝4，

设*AC*＝*x*，则*AB*＝4+*x*，

故在Rt△*ACB*中，

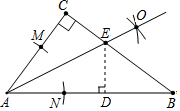
*AC*2+*BC*2＝*AB*2，

即*x*2+82＝（*x*+4）2，

解得：*x*＝6，

即*AC*的长为：6．

故答案为：6．



16．解：截取线段*HD*＝*HB*，点*D*在线段*BC*上，如右图所示，

则*HD*＝*HB*＝1，

∵*AH*⊥*BC*，

∴∠*AHB*＝∠*AHD*，

在△*AHB*和△*AHD*中，

菁优网-jyeoo，

∴△*AHB*≌△*AHD*（*SAS*），

∴*AB*＝*AD*，∠*ABH*＝∠*ADH*，

∵*AB*＝5，

∴*AD*＝5，

又∵∠*ABC*＝2∠*ACB*，∠*ADB*＝∠*DAC*+∠*C*，

∴∠*ADB*＝2∠*ACB*，

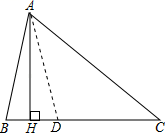
∴∠*DAC*＝∠*C*，

∴*AD*＝*CD*，

∴*CD*＝5，

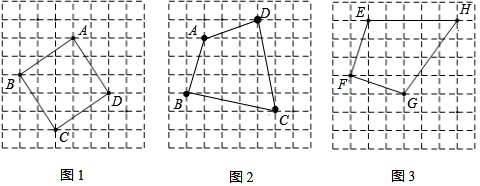
∴*BC*＝*HB*+*HD*+*CD*＝1+1+5＝7，

故答案为：7．



**三．解答题（共8小题，满分56分）**

17．解：（1）如图1所示，正方形*ABCD*即为所求．



（2）如图2所示，四边形*ABCD*即为所求．

（3）如图3所示，四边形*EFGH*即为所求．

18．解：∵*AD*＝8，*AC*＝10，*CD*＝6，*AB*＝24，*BC*＝26，

∴*AD*2+*CD*2＝*AC*2，*AB*2+*AC*2＝*BC*2，

∴△*ACD*、△*ABC*是直角三角形，

∴∠*ADC*＝90°，∠*BAC*＝90°，

故这个零件符合要求．

19．解：（1）△*ABC*为直角三角形，

理由：由图可知，

*AB*＝5，AC2=20，BC2=5，AB2=25

∴*AC*2+*BC*2＝*AB*2，

∴△*ABC*是直角三角形；

（2）设*AB*边上的高为*h*，

由（1）知，菁优网-jyeoo，*BC*＝菁优网-jyeoo，*AB*＝5，△*ABC*是直角三角形，

∴菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，

即菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo*h*，

解得，*h*＝2，

即*AB*边上的高为2．

20．（1）解：△*BCF*为等腰直角三角形．

理由：∵*AB*＝*AC*，*AD*⊥*BC*，

∴*BD*＝*CD*，

∴*AD*垂直平分*BC*，

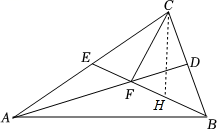
∴*BF*＝*CF*，

∴∠*BCF*＝∠*CBF*＝45°，

∴∠*CFB*＝180°﹣45°﹣45°＝90°，

∴△*BCF*为等腰直角三角形；

（2）证明：在*BF*上取一点*H*，使*BH*＝*EF*，连接*CH*，



在△*CHB*和△*AEF*中，

菁优网-jyeoo，

∴△*CHB*≌△*AEF*（*SAS*），

∴*AE*＝*CH*，∠*AEF*＝∠*BHC*，

∴∠*CEF*＝∠*CHE*，

∴*CE*＝*CH*，

∵*BD*＝*CD*，*FD*⊥*BC*，

∴*CF*＝*BF*，

∴∠*CFD*＝∠*BFD*＝45°，

∴∠*CFB*＝90°，

∴*EF*＝*FH*，

Rt△*CFH*中，由勾股定理得：*CF*2+*FH*2＝*CH*2，

∴*BF*2+*EF*2＝*AE*2．

21．解：设旗杆高*x*米，则绳子长为（*x*+2）米，

∵旗杆垂直于地面，

∴旗杆，绳子与地面构成直角三角形，

在Rt△*ABC*中，*AB*2+*BC*2＝*AC*2，

∴*x*2+82＝（*x*+2）2，

解方程，得*x*＝15，

答：旗杆的高度为15米．

22．证明：连接*DB*，过点*D*作*BC*边上的高*DF*，交*BC*的延长线于点*F*，

则四边形*DFCE*为长方形，所以*DF*＝*EC*＝*b*﹣*a*．（用含字母的代数式表示）

因为*S*四边形*ABCD*＝*S*△*ACD*+*S*△*ABC*＝菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo；

*S*四边形*ABCD*＝*S*△*ADB*+*S*△*DCB*＝菁优网-jyeoo；

所以菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo；

所以*a*2+*b*2＝*c*2．

故答案为：*b*﹣*a*；*S*△*ABC*；菁优网-jyeoo；*S*△*DCB*；菁优网-jyeoo；菁优网-jyeoo；菁优网-jyeoo；*a*2+*b*2＝*c*2．

23．解：如图，延长*AE*交*BC*于*F*．

∵*AB*⊥*BC*，*AB*⊥*AD*，

∴*AD*∥*BC*

∴∠*D*＝∠*C*，∠*DAE*＝∠*CFE*，

又∵点*E*是*CD*的中点，

∴*DE*＝*CE*．

∵在△*AED*与△*FEC*中，

菁优网-jyeoo，

∴△*AED*≌△*FEC*（*AAS*），

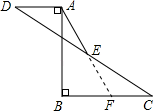
∴*AE*＝*FE*，*AD*＝*FC*．

∵*AD*＝5，*BC*＝10．

∴*BF*＝5

在Rt△*ABF*中AF=13

∴*AE*＝菁优网-jyeoo*AF*＝6.5．



24．（1）证明：∵∠*BAC*＝∠*DAE*＝90°，

∴∠*BAD*＝∠*CAE*，

在△*ABD*和△*ACF*中，

菁优网-jyeoo，

∴△*ABD*≌△*ACE*（*SAS*），

∴∠*B*＝∠*ACE*，

∵*AB*＝*AC*，∠*BAC*＝90°，

∴∠*ABC*＝∠*ACB*＝45°，

∴∠*ACE*＝45°，

∴∠*ACE*+∠*ACB*＝90°，

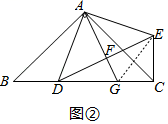
即∠*DCE*＝90°，

∵点*F*是*DE*的中点，

∴*CF*＝菁优网-jyeoo*DE*，

即*DE*＝2*CF*；

解：（2）如图，连接*EG*，



∵*AD*＝*AE*，点*F*是*DE*的中点，

∴*AF*是*DE*的垂直平分线，

∴*DG*＝*EG*，

设*BD*＝*x*，

①当点*G*在边*BC*上时，*DG*＝8﹣2﹣*x*＝6﹣*x*，

∵△*ABD*≌△*ACE*，

∴*BD*＝*CE*＝*x*，

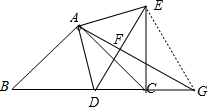
在Rt△*CEG*中，根据勾股定理，得

*CE*2+*CG*2＝*GE*2，

∴*x*2+4＝（6﹣*x*）2，

解得*x*＝菁优网-jyeoo；

②如图，当点*G*在边*BC*延长线上时，



∵*EG*＝*DG*＝8+2﹣*x*＝10﹣*x*，

在Rt△*CEG*中，根据勾股定理，得

*CE*2+*CG*2＝*GE*2，

∴*x*2+4＝（10﹣*x*）2，

解得*x*＝菁优网-jyeoo．

综上*BD*长为菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo．