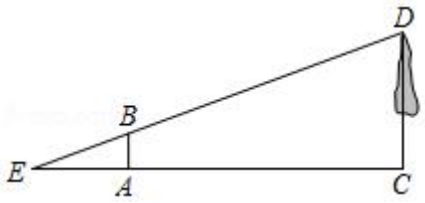
相似模型巩固练习

1. 如图，某学习小组为了测量校园内一棵小树的高度 CD，用长为 $1m$ 的竹竿 AB 作测量工具，移动竹竿，使竹竿影子的顶端、树影子的顶端落在水平地面上的同一点 E，且点 E，A，C 在同一直线上．已知 $EA=3m$，$AC=9m$，求这棵树的高度 CD．



【解答】$4m$．

【解析】∵$AB/\!/CD$，

∴$\triangle EAB\backsim\triangle ECD$，

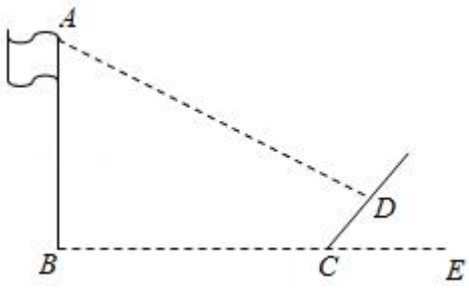
∴$\frac{AB}{CD}=\frac{EA}{EC}=\frac{3}{3+9}=\frac{1}{4}$，

∵$AB=1$，

∴$CD=4$．

答：这棵树的高度 CD 为 $4m$．

2. 如图所示，小红想利用竹竿来测量旗杆 AB 的高度，在某一时刻测得 1 米长的竹竿竖直放置时影长 2 米，在同时刻测量旗杆的影长时，旗杆的影子一部分落在地面上（BC），另一部分落在斜坡上（CD），他测得落在地面上的影长为 10 米，落在斜坡上的影长为 $4\sqrt{2}$米，$\angle DCE=45°$，求旗杆 AB 的高度？



【解答】11 米

【解析】如图，

延长 AD 交 BC 的延长线于点 F，过点 D 作 $DG\perp BC$ 于点 G，

∵$CD=4\sqrt{2}$米，$\angle DCG=45°$，

∴$DG=CG=4$，

∵同一时刻物高与影长成正比，

∴$\frac{DG}{FG}=\frac{1}{2}$，解得 $FG=2DE=8$，

∴$BF=10+4+8=22$，

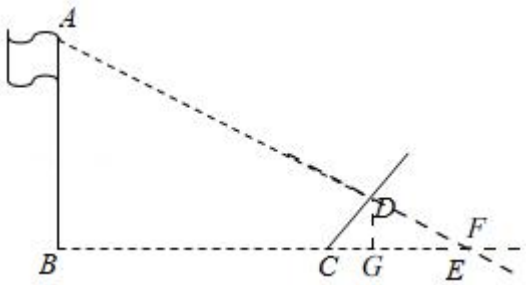
∵$DG\perp BC$，$AB\perp BC$，

∴△$GDF\backsim$△BAF，

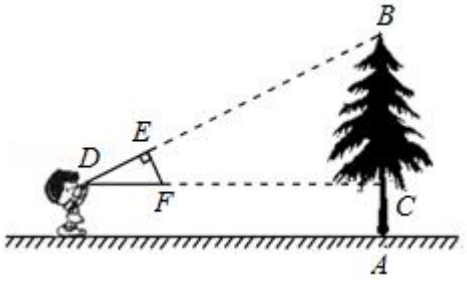
∴$\frac{DG}{AB}=\frac{FG}{BF}$，即$\frac{4}{AB}=\frac{8}{22}$

∴AB＝11 米．

答：旗杆的高度约为 11 米．



3． 如图，小明同学用自制的直角三角形纸板 DEF 测量树的高度 AB，他调整自己的位置，设法使斜边 DF 保持水平，并且边 DE 与点 B 在同一直线上．已知纸板的两条边 DF＝50cm，DE＝40cm，测得边 DF 离地面的高度 AC＝1.5m，CD＝12m，求树高 AB．



【解答】树高 10.5 米．

【解析】在 $Rt\triangle DEF$ 中，$DE^2+EF^2=DF^2$，

即：$40^2+EF^2=50^2$，

∴EF＝30，

由题意得：∠BCD＝∠DEF＝90°，∠CDB＝∠EDF，

∴△$DCB\backsim$△DEF，

∴$\frac{CB}{EF}=\frac{DC}{DE}$，

∵EF＝30cm＝0.3m，DE＝40cm＝0.4m，CD＝12m，

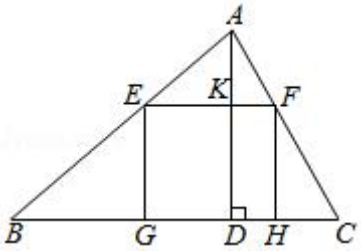
∴$\frac{BC}{0.3}=\frac{12}{0.4}$，

解得：BC＝9 米，

∵AC＝1.5m，

∴$AB=AC+BC$＝1.5+9＝10.5m．

4. 如图，一块材料的形状是锐角三角形 ABC，边 $BC=120mm$，高 $AD=80mm$，把它加工成正方形零件，使正方形的一边在 BC 上，其余两个顶点分别在 AB、AC 上，这个正方形零件的边长是多少？



【解答】$48mm$

【解析】∵四边形 $EGHF$ 为正方形，

∴$BC \parallel EF$，

∴$\triangle AEF \backsim \triangle ABC$；

设正方形零件的边长为 x mm，则 $KD=EF=xmm$，$AK=(80-x)mm$，

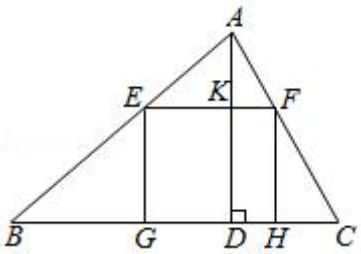
∵$AD \perp BC$，

∴$\frac{EF}{BC}=\frac{AK}{AD}$，

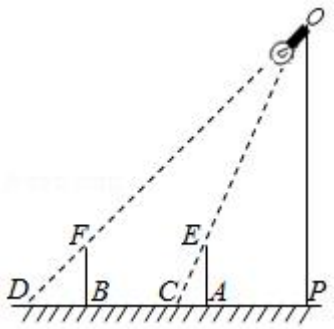
∴$\frac{x}{120}=\frac{80-x}{80}$，

解得：$x=48$.

答：正方形零件的边长为 $48mm$.



5. 如图，高高的路灯挂在学校操场旁边上方，高傲而明亮．王刚同学拿起一根 $2m$ 长的竹竿去测量路灯的高度，他走到路灯旁的一个地方，点 A 竖起竹竿（AE 表示），这时他量了一下竹竿的影长 AC 正好是 $1m$，他沿着影子的方向走，向远处走出两个竹竿的长度（即 $4m$）到点 B，他又竖起竹竿（BF 表示），这时竹竿的影长 BD 正好是一根竹竿的长度（即 $2m$），请你计算路灯的高度．



【解答】10 米.

【解析】如图，AE，BF 是竹竿两次的位置，CA 和 BD 是两次影子的长.

由于 $BF=DB=2$ 米，即 $\angle D=45°$，

所以，$DP=OP=$路灯的高度，

在 $\triangle CEA$ 与 $\triangle COP$ 中，

$\because AE\perp CP$，$OP\perp CP$，

$\therefore AE/\!/OP$，

$\therefore \triangle CEA\backsim\triangle COP$ 即 $\frac{CA}{CP}=\frac{AE}{OP}$，

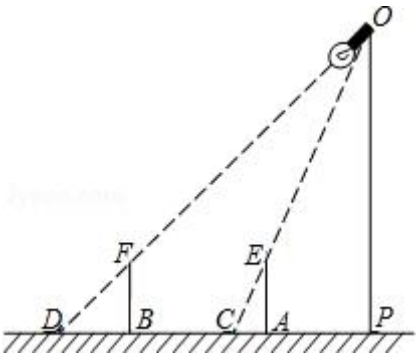
设 $AP=x$ 米，$OP=h$ 米则：

$\frac{1}{x+1}=\frac{2}{h}$①，

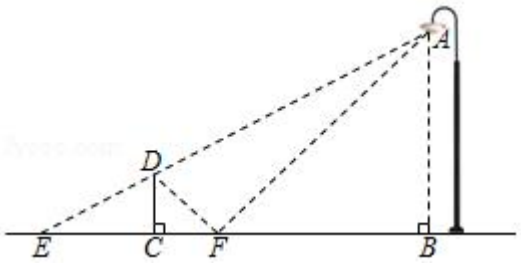
$DP=OP=2+3+1+x=h$②，

联立①②两式得：$x=4$，$h=10$，

$\therefore$路灯的高度为 10 米.



6. 雨后的一天晚上，小明和小亮想利用自己所学的有关《测量物体的高度》的知识，测量路灯的高度 AB. 如图所示，当小明直立在点 C 处时，小亮测得小明的影子 CE 的长为 5 米；此时小明恰好在他前方 2 米的点 F 处的小水潭中看到了路灯点 A 的影子. 已知小明的身高为 1.8 米，请你利用以上的数据求出路灯的高度 AB.



【解答】4.2 米.

【解析】设 $AB=x$ 米，$BF=y$ 米.

∵$CD/\!/AB$，

∴$\triangle ECD\backsim\triangle EBA$，

∴$\frac{CD}{AB}=\frac{EC}{EB}$，

∴$\frac{1.8}{x}=\frac{5}{7+y}$①，

由题意，$\angle DCF=\angle ABF=90°$，$\angle DFC=\angle AFB$，

∴$\triangle DCF\backsim\triangle ABF$，

∴$\frac{DC}{AB}=\frac{CF}{BF}$，

∴$\frac{1.8}{x}=\frac{2}{y}$②，

由①②解得，$\begin{cases}x=\frac{21}{5}\\y=\frac{14}{3}\end{cases}$，

经检验，$\begin{cases}x=\frac{21}{5}\\y=\frac{14}{3}\end{cases}$的分式方程组的解.

∴$AB=4.2$ 米.

7. $\triangle ABC$ 是一块直角三角形余料，$\angle C=90°$，$AC=8cm$，$BC=6cm$，如图将它加工成正方形零件，试说明哪种方法利用率高？（得到的正方形的面积较大）

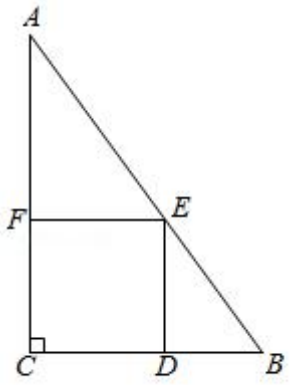


图1

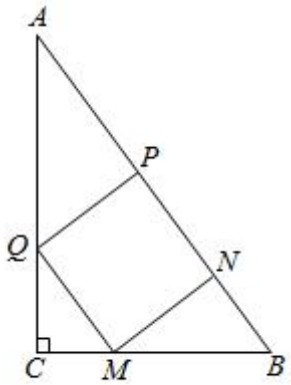


图2

【解答】图 1 利用率高.

【解析】当所截的正方形的边在△ABC 的直角边上，如图 1，设正方形 $CDEF$ 边长为 x，则 $DE=xcm$，$BD=BC-CD=(6-x)cm$，

∵$DE/\!/AC$，

∴$\triangle BDE\backsim\triangle BCA$，

∴$\frac{DE}{AC}=\frac{BD}{BC}$，即$\frac{x}{8}=\frac{6-x}{6}$，

解得：$x=\frac{24}{7}(cm)$，

即正方形 $BDEF$ 边长为$\frac{24}{7}cm$；

当所截的正方形的边在△ABC 的斜边上，如图 2，作 $CH\perp AB$ 于 H，交 MQ 于 J，

则 $MN/\!/CH$，

$AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=\sqrt{8^2+6^2}=10$，

∵$\frac{1}{2}CH\cdot AB=\frac{1}{2}AC\cdot BC$

∴$CH=\frac{8\times6}{10}=\frac{24}{5}(cm)$，

设正方形 $MNPQ$ 边长为 x，则 $QM=x$，$BJ=\frac{24}{5}-x$，

∵$QM/\!/AB$，

∴$\triangle CMQ\backsim\triangle CBA$，

∴$\frac{QM}{AB}=\frac{CJ}{CH}$，即$\frac{x}{10}=\frac{\frac{24}{5}-x}{\frac{24}{5}}$，

解得：$x=\frac{120}{37}(cm)$，

即正方形 $BDEF$ 边长为$\frac{120}{37}(cm)$；

∵$\frac{24}{7}=\frac{120}{35}>\frac{120}{37}$，

∴图 1 利用率高.

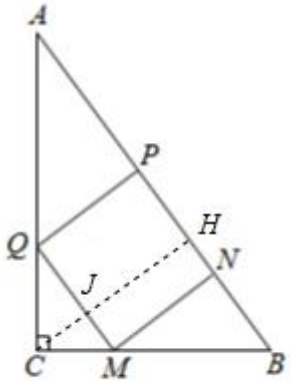
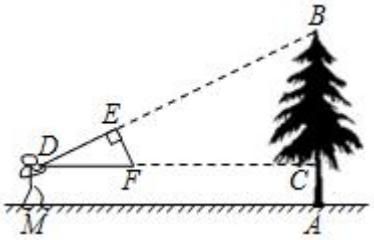


图2

8. 如图，小明用自制的直角三角形纸板 DEF 测量树的高度 AB．他调整自己的位置，设法使斜边 DF 保持水平，并且边 DE 与点 B 在同一直线上已知纸板的两条直角边 $DE=40cm$，$EF=30cm$，测得 $AM=10m$，边 DF 离地面的高度 $DM=1.5m$，求树高 AB．



【解答】树高为 9 米．

【解析】∵$\angle DEF=\angle BCD=90°$，$\angle D=\angle D$，

∴$\triangle DEF\backsim\triangle DCB$，

∴$\frac{BC}{EF}=\frac{CD}{DE}$，

∵$DE=40cm=0.4m$，$EF=30cm=0.3m$，$AC=1.5m$，$CD=10m$，

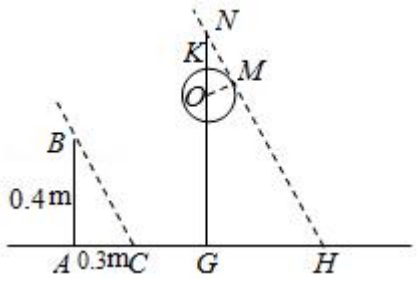
∴$\frac{BC}{0.3}=\frac{10}{0.4}$，

∴$BC=7.5$ 米，

∴$AB=AC+BC=1.5+7.5=9$ 米，

∴树高为 9 米．

9. 在一个阳光明媚的上午，某实验中学课外实验小组的同学利用所学知识测量校园内球体景观灯灯罩的半径，小周和他所在的小组计划借助影长进行测量，小周先在地面上立了一根 0.4 米长的标杆 AB，并测得其影长 AC 为 0.3 米，同一时刻在阳光照射下，小周再测景观灯（NG）的影长 GH 为 1.8 米，然后小组其他成员测得景观灯 KG 的高度为 2.3 米（记灯罩顶端为 K）．已知此时太阳光所在直线 NH 与灯罩所在⊙O 相切于点 M．请根据以上数据，计算灯罩的半径．



【解答】见解析

【解析】设 $OM=r$，

∵同一时刻物高与影长成正比，

∴$\frac{AB}{AC}=\frac{NG}{GH}$，

即$\frac{0.4}{0.3}=\frac{NG}{1.8}$，

解得 $NG=2.4m$，

在 $Rt\triangle NGH$ 中，$NH=\sqrt{NG^2+HG^2}=3m$，

设⊙O 的半径为 r，连接 OM，

∵MH 与⊙O 相切于点 M，

∴$OM\perp NH$，

∴$\angle NMO=\angle NGH=90°$，

又$\angle ONM=\angle GNH$，

∴$\triangle NMO\backsim\triangle NGH$，

∴$\frac{OM}{GH}=\frac{NO}{NH}$，

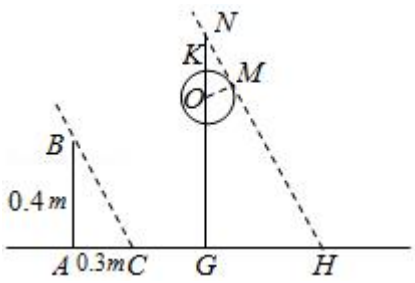
即$\frac{r}{1.8}=\frac{ON}{3}$，

又 $NO=NK+KO=(NG-KG)+KO=2.4-2.3+r=0.1+r$，

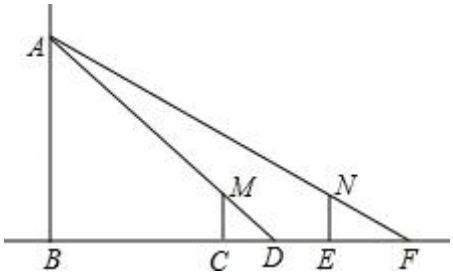
则$\frac{r}{1.8}=\frac{0.1+r}{3}$.

解得 $r=0.15$（m）

答：灯罩的半径为 0.15 米.



10．如图，小明晚上由路灯 A 下的点 B 处走到点 C 处时，测得自身影子 CD 的长为 1 米，他继续往前走 3 米到达点 E 处（即 $CE=3$ 米），测得自己影子 EF 的长为 2 米，已知小明的身高是 1.5 米，求路灯 AB 的高度．



【解答】6m

【解析】∵MC // AB，

∴△DCM∽△DAB，

∴$\frac{DC}{DB}=\frac{MC}{AB}$，即$\frac{1.5}{AB}=\frac{1}{BC+1}$①，

∵NE // AB，

∴△FNE∽△FAB，

∴$\frac{NE}{AB}=\frac{EF}{BF}$，即$\frac{1.5}{AB}=\frac{2}{BC+3+2}$②，

∴$\frac{1}{BC+1}=\frac{2}{BC+3+2}$，

解得 $BC=3$，

∴$\frac{1.5}{AB}=\frac{1}{3+1}$，

解得 $AB=6$，

答：路灯 A 的高度 AB 为 6m．

11．已知不等臂跷跷板 AB 长为 3 米．跷跷板 AB 的支撑点 O 到地面的点 H 的距离 $OH=0.6$ 米．当跷跷板 AB 的一个端点 A 碰到地面时（如图 1），AB 与直线 AH 的夹角∠OAH 的度数为 30°．

（1）当 AB 的另一个端点 B 碰到地面时（如图 2），跷跷板 AB 与直线 BH 的夹角∠ABH 的正弦值是多少？

（2）当 AB 的另一个端点 B 碰到地面时（如图 2），点 A 到直线 BH 的距离是多少米？

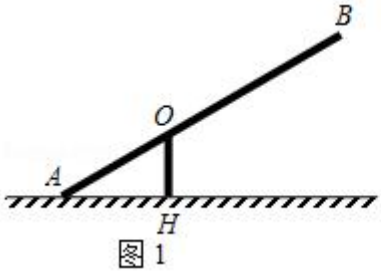


图 1

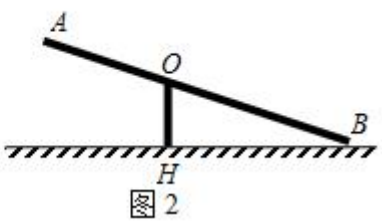


图 2

【解答】（1）$\frac{1}{3}$；（2）1 米

【解析】（1）证明：在 $Rt\triangle AOH$ 中，

$\because \angle AHO=90°$，$\angle AOH=30°$，$OH=0.6$，

$\therefore AO=2OH=2\times 0.6=1.2（m）$，

$\therefore OB=AB-OA=3-1.2=1.8（m）$，

在 $Rt\triangle BOH$ 中，

$\because \angle BHO=90°$，$OH=0.6$，$OB=1.8$，

$\therefore sin\angle ABH=\frac{OH}{OB}=\frac{0.6}{1.8}=\frac{1}{3}$；

（2）过点 A 向直线 BH 作垂线，垂足为 M，

在 $Rt\triangle ABM$ 中，

$\because \angle AMB=90°$，$sin\angle ABM=\frac{1}{3}$，$AB=3$，

$\therefore AM=AB\cdot sin\angle ABM=3\times\frac{1}{3}=1$，

答：$\angle ABH$ 的正弦值为$\frac{1}{3}$，点 A 到直线 BH 的距离是 1 米．

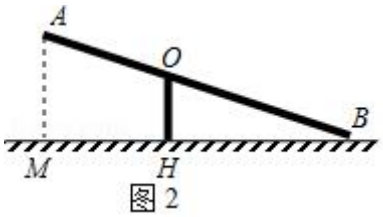
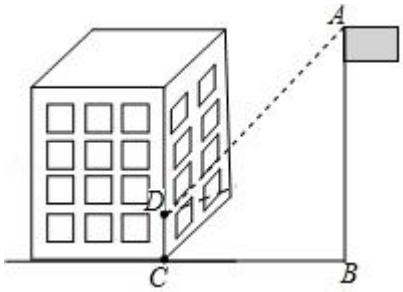


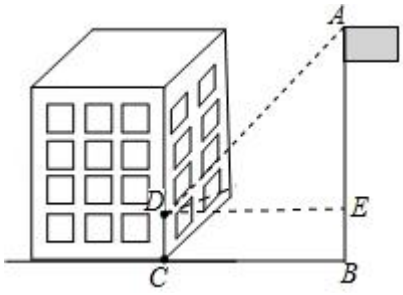
图 2

12．如图，在阳光下，某一时刻，旗杆 AB 的影子一部分在地面上，另一部分在建筑物的墙面上．小明测得旗杆 AB 在地面上的影长 BC 为 $20m$，在墙面上的影长 CD 为 $4m$，同一时刻，小明又测得竖立于地面长 $1m$ 的标杆的影长为 $0.8m$，求旗杆 AB 的高度，



【解答】$29m$

【解析】作 $DE\perp AB$ 于 E，



∵$DC\perp BC$ 于 C，$AB\perp BC$ 于 B，

∴四边形 $BCDE$ 为矩形，

∴$DE=BC=20m$，$BE=DC=4m$，

∵同一时刻物高与影长所组成的三角形相似，

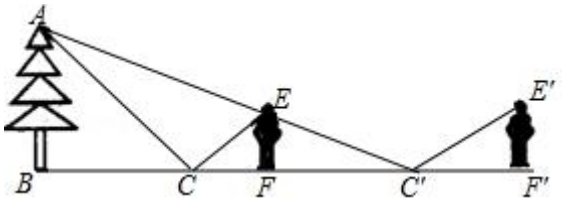
∴$\frac{1}{0.8}=\frac{AE}{20}$，

解得 $AE=25m$，

∴$AB=25+4=29m$．

答：旗杆的高度为 $29m$．

13．李师傅用镜子测量一棵古树的高，但树旁有一条小河，不便测量镜子与树之间的距离，于是他两次利用镜子，第一次把镜子放在 C 点（如图所示），人在 F 点正好在镜中看到树尖 A；第二次他把镜子放在 C' 处，人在 F' 处正好看到树尖 A．已知李师傅眼睛距地面的高度为 $1.7m$，量得 CC' 为 $12m$，CF 为 $1.8m$，$C'F'$ 为 $3.84m$，求树高．



【解答】见解析

【解析】根据反射定律可以推出$\angle ACB=\angle ECF$，$\angle AC'B=\angle E'C'F'$，

∴$\triangle BAC\backsim\triangle FEC$、$\triangle AC'B\backsim\triangle E'C'F'$，

设 $AB=x$，$BC=y$

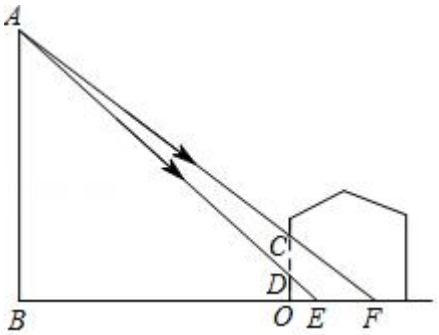
∴$\begin{cases}\frac{1.7}{x}=\frac{1.8}{y}\\ \frac{1.7}{x}=\frac{3.84}{12+y}\end{cases}$，

解得$\begin{cases}x=10\\ y=\frac{180}{17}\end{cases}$．

∴这棵古树的高为 $10m$．

14．光污染是继废气、废水、废渣和噪声等污染之后的一种新的环境污染源，主要包括白亮污染、人工白昼污染和彩光污染，如图，小明家正对面的高楼外墙上安装着一幅巨型广告宣传牌 AB，小明想要测量窗外

的广告宣传牌 AB 的高度，他发现晚上家里熄灯后对面楼上的广告宣传牌从 A 处发出的光恰好从窗户的最高点 C 处射进房间落在地板上 F 处，从窗户的最低点 D 处射进房间向落在地板上 E 处（B、O、E、F 在同一直线 E），小明测得窗户距地面的高度 $OD=1m$，窗高 $CD=1.5m$，并测得 $OE=1m$，$OF=3m$．请根据以上测量数据，求广告宣传牌 AB 的高度．



【解答】见解析

【解析】∵$DO\perp BF$，

∴$\angle DOE=90°$，

∵$OD=1m$，$OE=1m$，

∴$\angle DEB=45°$，

∵$AB\perp BF$，

∴$\angle BAE=45°$，

∴$AB=BE$，

设 $AB=EB=xm$，

∵$AB\perp BF$，$CO\perp BF$，

∴$AB\parallel CO$，

∴$\triangle ABF\backsim\triangle COF$，

∴$\frac{AB}{BF}=\frac{CO}{OF}$，$\frac{x}{x+(3-1)}=\frac{1.5+1}{3}$，

解得：$x=10$．

经检验：$x=10$ 是原方程的解．

答：AB 的高度是 $10m$．