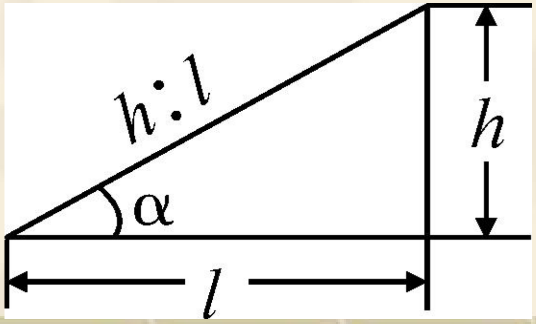
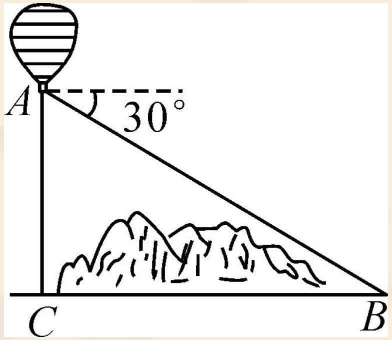
26．4　解直角三角形的应用

1．在视线与水平线所成的角中，视线在水平线 上 方的叫做仰角，在水平线 下 方的叫做俯角．

2．如图，坡面的垂直高度 h 和 **水平宽度l** 的比$\frac{h}{l}$叫做坡面的坡度(或 坡比)，坡面与水平面的 夹角 叫做坡角，即 $\tan\alpha=$ $\frac{h}{l}$，显然，坡角越大，坡度就越大，坡面就越陡．



1．(4 分)(2013·山西)如图，某地修建高速公路，要从 B 地向 C 地修一条隧道(B，C 在同一水平面上)，为了测量 B，C 两地之间的距离，某工程师乘坐热气球从 C 地出发，垂直上升 100 m 到达 A 处，在 A 处观察 B 地的俯角为 30°，则 B，C 两地之间的距离为(**A**)

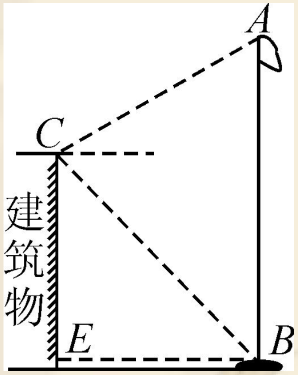


A．$100\sqrt{3}$ m

B．$50\sqrt{2}$ m

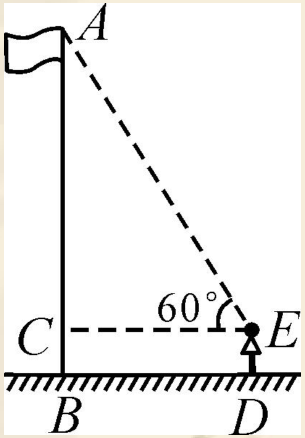
C．$50\sqrt{3}$ m

D．$\frac{100\sqrt{3}}{3}$ m



2．(4 分)如图，张华同学在学校某建筑物的 C 点处测得旗杆顶部 A 点的仰角为 30°，旗杆底部 B 点的俯角为 45°.若旗杆底部 B 点到建筑物的水平距离 BE＝9 米，旗杆台阶高 1 米，则旗杆顶点 A 离地面的高度为 **$10+3\sqrt{3}$** 米(结果保留根号)．

3．(8 分)如图，在一次测量活动中，小华站在离旗杆底部(B 处)6 米的 D 处，仰望旗杆顶端 A，测得仰角为 60°，眼睛离地面的距离 ED 为 1.5 米，试帮助小华求出旗杆 AB 的高度．(结果精确到 0.1 米，$\sqrt{3}\approx1.732$)



3.由题意可知，四边形 **BCED** 是平行四边形所以 **CE＝BD＝6** 米，**CB＝ED＝1.5** 米，在 **Rt△ACE** 中，**tan ∠AEC＝$\frac{AC}{EC}$**，即 **tan 60°＝$\frac{AC}{6}$**，**∴AC＝$\sqrt{3}\times6\approx1.732\times6\approx10.4$(米)**，

∴AB＝AC＋CB＝10.4＋1.5＝11.9(米)

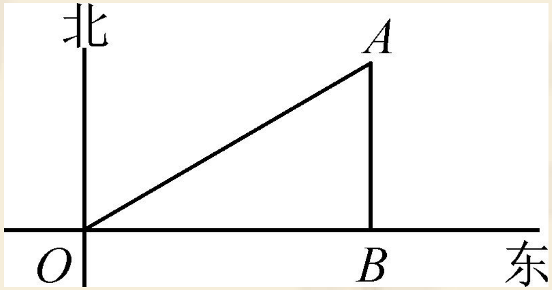
4．(4 分)如图，小雅家(**图中点 O 处**)门前有一条东西走向的公路，经测得有一水塔(**图中点 A 处**)在她家北偏东 60°方向 500 m 处，那么水塔所在的位置到公路的距离 AB 是(**A**)

A．250 m

B．$250\sqrt{3}$ m

C．$\frac{500}{3}\sqrt{3}$ m

D．$250\sqrt{2}$ m

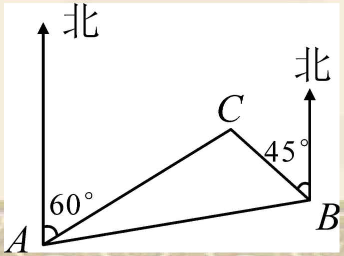


5．(4 分)某时刻海上点 P 处有一客轮，测得塔 A 位于客轮 P 的北偏东 30°方向，且相距 20 海里，客轮以 60 海里/小时的速度沿北偏西 60°方向航行$\frac{2}{3}$小时到达 B 处，那么 $tan\angle ABP$＝(**A**)

A.$\frac{1}{2}$　　　　B．2

C.$\frac{\sqrt{5}}{5}$　　　　D.$\frac{2\sqrt{5}}{5}$

6．(4 分)如图，C 岛在 A 岛的北偏东 60°方向，在 B 岛的北偏西 45°方向，则从 C 岛看 A，B 两岛的视角∠ACB＝**105°**.



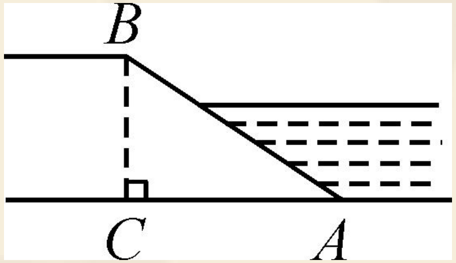
7．(3 分)(2013·**聊城**)河堤横断面如图所示，堤高 BC＝6 米，迎水坡 AB 的坡比为 1∶$\sqrt{3}$，则 AB 的长为(A)

A．12 米

B．$4\sqrt{3}$ 米

C．$5\sqrt{3}$ 米

D．$6\sqrt{3}$ 米



8．(4 分)小明沿着坡度为 1∶2 的山坡向上走了 1 000 m，则他升高了(A)

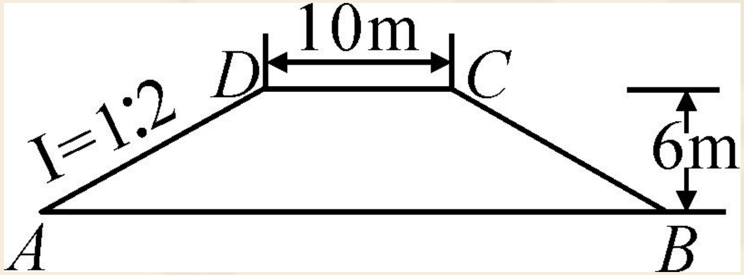
A．$200\sqrt{5}$ m

B．500 m

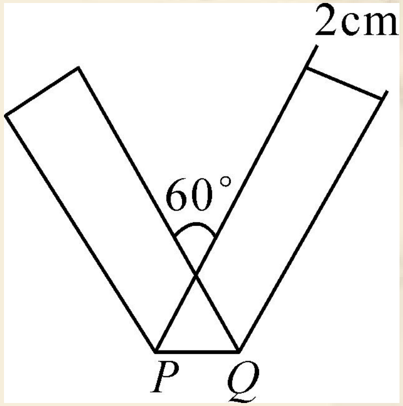
C．$500\sqrt{3}$ m

D．1000 m

9．(4 分)如图，一铁路路基的横断面为等腰梯形，根据图中数据计算路基的下底宽 AB＝____**34**____m.



10．将宽为 2 cm 的长方形纸条折叠成如图的形状，那么折痕 PQ 的长是(**B**)



A.$\frac{2}{3}\sqrt{3}$ cm

B.$\frac{4}{3}\sqrt{3}$ cm

C.$\sqrt{5}$ cm

D．2 cm

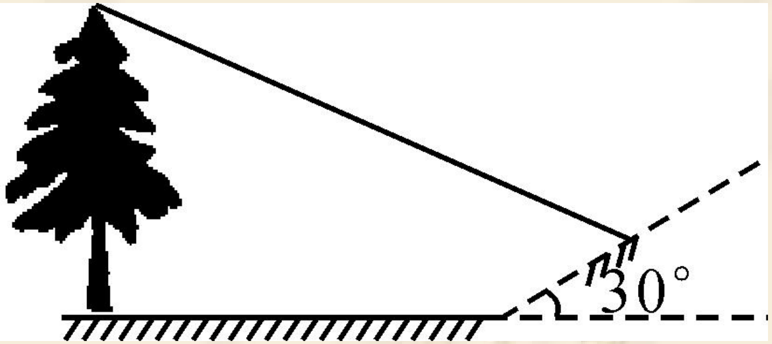
11．小明想测一棵树的高度，他发现树的影子恰好落在地面和一斜坡上，如图，此时测得地面上的影长为 8 米，坡面上的影长为 4 米. 已知斜坡的坡角为 30°，同一时刻，一根长为 1 米，垂直于地面放置的标杆在地面上的影长为 2 米，则树的高度为(**B**)

A．$(6+\sqrt{3})$米

B．12 米

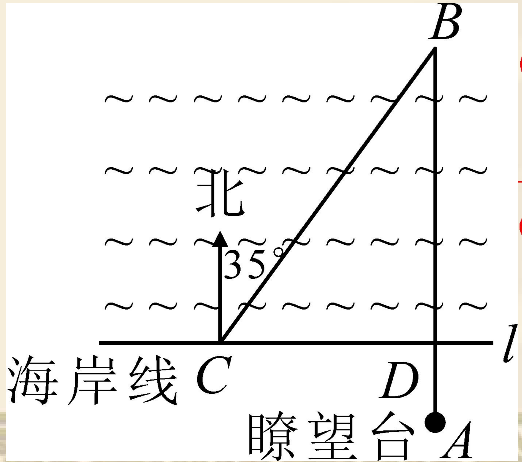
C．$(4+\sqrt{3})$米

D．10 米



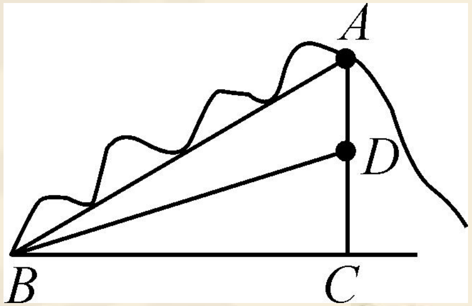
12．(6 分)某海滨浴场东西走向的海岸线可近似看做直线 l(如图)．救生员甲在 A 处的

瞭望台上观察海面情况，发现其正北方向的 B 处有人发出求救信号．他立即沿 AB 方向径直前往救援，同时通知正在海岸线上巡逻的救生员乙，乙马上从 C 处入海，径直向 B 处游去．甲在乙入海 10 秒后赶到海岸线上的 D 处，再向 B 处游去．若 CD＝40 米，B 在 C 的北偏东 35°方向，甲、乙的游泳速度都是 2 米/秒．问谁先到达 B 处？请说明理由．(参考数据：$\sin 55°\approx 0.82$，$\cos 55°\approx 0.57$，$\tan 55°\approx 1.43$)



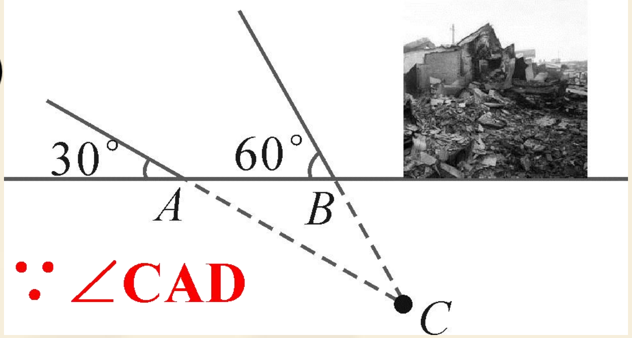
12．由题意得 $\angle BCD=55°$，$\angle BDC=90°$，$BD=CD\cdot\tan\angle BCD=40\times\tan 55°\approx 57.2$(米)，$BC=\dfrac{CD}{\cos\angle BCD}=\dfrac{40}{\cos 55°}\approx 70.2$(米)，$\therefore t_{甲}=\dfrac{57.2}{2}+10=38.6$(秒)，$t_{乙}=\dfrac{70.2}{2}=35.1$(秒)，$\therefore t_{甲}>t_{乙}$，即乙先到达 B 处

13．(6 分)学校校园内有一山坡 AB，经测量，坡角∠ABC＝30°，斜坡 AB 长为 12 米，为方便学生行走，决定开挖小山坡，使斜坡 BD 的坡比是 1∶3(即为 CD 与 BC 的长度之比)，A，D 两点处于同一铅垂线上，求开挖后小山坡下降的高度 AD.



13.在 **Rt△ABC** 中，**∠ABC＝30°**，**∴**$AC=\frac{1}{2}AB=6$，$BC=AB\cdot\cos\angle ABC=6\sqrt{3}$，**∵**斜坡 **BD** 的坡比是 **1∶3**，**∴**$CD=\frac{1}{3}BC=2\sqrt{3}$，**∴**$AD=AC-CD=6-2\sqrt{3}$，即开挖后小山坡下降的高度 **AD** 为$(6-2\sqrt{3})$米

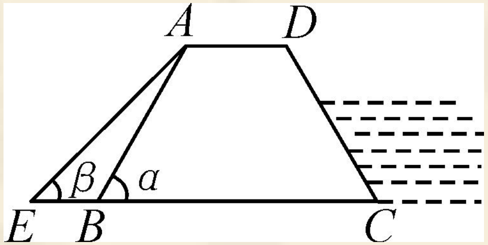
14．(8 分)某地震救援队探测出某建筑物废墟下方 C 处有生命迹象，已知废墟一侧地面上两探测点 A，B 相距 3 米，探测线与地面的夹角分别是 30°和 60°(如图)，试确定生命所在点 C 的深度．(结果精确到 0.1 米，参考数据：$\sqrt{2}\approx1.41$，$\sqrt{3}\approx1.73$)



14. 过点 C 作 CD⊥AB 交 AB 的延长线于点 D，∵∠CAD＝30°，∠CBD＝60°，

∴∠ACB＝30°，∴AB＝BC＝3 米，在 Rt△BDC 中，$\frac{CD}{BC}=\sin 60°$，∴$CD=BC\times\sin 60°=3\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}\approx2.6$(米)．故生命所在点 C 的深度为 2.6 米

15．(8 分)(2013·安徽)如图，防洪大堤的横断面是梯形 ABCD，其中 AD∥BC，坡角 $\alpha=60°$，汛期来临前对其进行了加固，改造后的背水面坡角 $\beta=45°$，若原坡长 AB＝20 m，求改造后的坡长 AE.(结果保留根号)

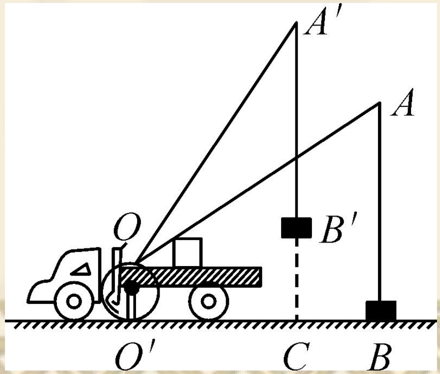


15.作 AF⊥BC 于点 F.在 Rt△ABF 中，∠ABF＝α＝60°，AF＝AB·sin 60°＝$20\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}$(m). 在 Rt△AEF 中，β＝45°，∴AF＝EF.∴AE＝$\sqrt{AF^2+EF^2}=\sqrt{(10\sqrt{3})^2+(10\sqrt{3})^2}=10\sqrt{6}$(m)

16.(8 分)小刘同学在课外活动中观察吊车的工作过程，绘制了如图所示的平面图形，已知吊车吊臂的支点 O 距离地面的高度 OO′＝2 米，当吊臂顶端由 A 点抬升至 A′点(**吊臂长度不变**)时，地面 B 处的重物(**大小忽略不计**)被吊到 B′处，紧绷着的吊绳 A′B′＝AB.AB 垂直地面 O′B 于点 B，A′B′垂直地面 O′B 于点 C，吊臂长度 OA′＝OA＝10 米，且 $\cos A=\frac{3}{5}$，$\sin A'=\frac{1}{2}$.

(1)求此重物在水平方向移动的距离 BC；

(2)求此重物在竖直方向移动的距离 B′C.(**结果保留根号**)



16.(1)作 $OD\perp AB$ 于点 D，交 $A'C$ 于点 E，

则 $EC=DB=OO'=2$，$ED=BC$，

$AD=OA\cdot\cos A=6$，$\therefore OD=8$，

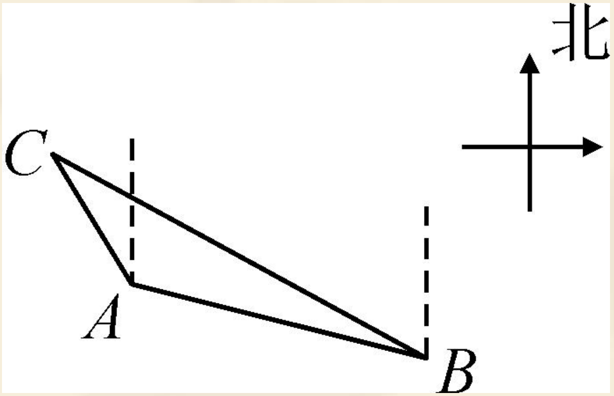
$OE=OA'\cdot\sin A'=5$，$\therefore BC=3$(米)

(2)$A'E=\sqrt{A'O^2-OE^2}=5\sqrt{3}$，

$\therefore B'C=A'C-AB=A'E+CE-AB=$

$A'E+CE-(AD+BD)=5\sqrt{3}-6$(米)

17．(8 分)(2013·**烟台**)如图，一艘海上巡逻船在 A 地巡航，这时接到 B 地海上指挥中心紧急通知：在指挥中心北偏西 60°方向的 C 地，有一艘渔船遇险，要求马上前去救援，此时 C 地位于 A 地北偏西 30°方向上，A 地位于 B 地北偏西 75°方向上，A，B 两地之间的距离为 12 海里．求 A，C 两地之间的距离．(**参考数据**：$\sqrt{2}\approx1.41$，$\sqrt{3}\approx1.73$，$\sqrt{6}\approx2.45$，**结果精确到** 0.1)



17．过点 B 作 $BD\perp CA$，交 CA 的延长线于点 D.

由题意，得 $\angle ACB=60°-30°=30°$，$\angle ABC=75°-60°=15°$，

$\therefore \angle DAB=\angle DBA=45°$，$\therefore$ 在 $Rt\triangle ADB$ 中，$AB=12$ 海里，$\angle BAD=45°$，$\therefore BD=AD=AB\cdot\cos 45°=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$(海里).

在 $Rt\triangle BCD$ 中，$CD=\frac{BD}{\tan 30°}=\frac{6\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{3}}{3}}=6\sqrt{6}$(海里).

$\therefore AC=6\sqrt{6}-6\sqrt{2}\approx 6.2$(海里)

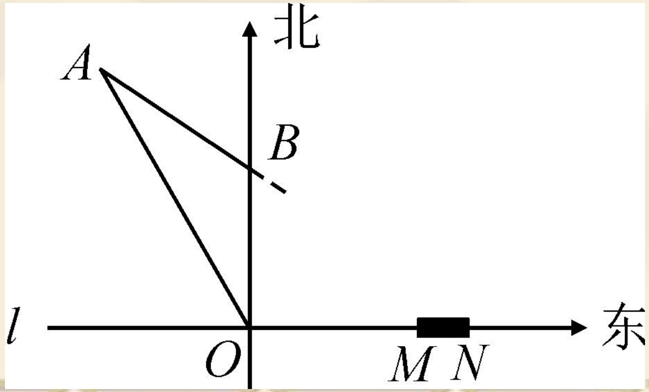
【综合运用】

18．(8 分)如图，在东西方向的海岸线 l 上有一长为 1 千米的码头 MN，在码头西端 M 的正西方向 30 千米处有一观察站 O.某时刻测得一艘匀速直线航行的轮船位于 O 的北

偏西 30°方向，且与 O 相距 $20\sqrt{3}$ 千米的 A 处，经过 40 分钟，又测得该轮船位于 O 的正北方向，且与 O 相距 20 千米的 B 处.

(1)求该轮船航行的速度；

(2)如果该轮船不改变航向继续航行，那么轮船能否正好行至码头 MN 靠岸？请说明理由.(参考数据：$\sqrt{2}\approx1.414$，$\sqrt{3}\approx1.732$)



18.(1)过点 A 作 $AC\perp OB$ 于点 C，由题意知 $OA=20\sqrt{3}$ 千米，$OB=20$ 千米，$\angle AOC=30°$，$\therefore AC=\frac{1}{2}\times OA=\frac{1}{2}\times 20\sqrt{3}=10\sqrt{3}$(千米)．在 Rt△AOC 中，$OC=OA\cdot\cos\angle AOC=20\sqrt{3}\times\cos 30°=30$(千米)，$\therefore BC=OC-OB=30-20=10$(千米)，$\therefore$在 Rt△ABC 中，$AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=\sqrt{(10\sqrt{3})^2+10^2}=20$(千米)，$\therefore$轮船航行的速度为 $20\div\frac{40}{60}=30$(千米/时)

(2)如果该轮船不改变航向继续航行，不能至码头 MN 靠岸．理由：延长 AB 交 l 于点 D，$\because AB=OB=20$，$\angle AOC=30°$，$\therefore\angle OAB=\angle AOC=30°$，$\therefore\angle OBD=\angle OAB+AOC=60°$，在 Rt△BOD 中，$OD=OB\cdot\tan\angle OBD=20\times\tan 60°=20\sqrt{3}$，而 $20\sqrt{3}>30+1$，$\therefore$该轮船不改变航向继续航行，不能行至码头 MN 靠岸