

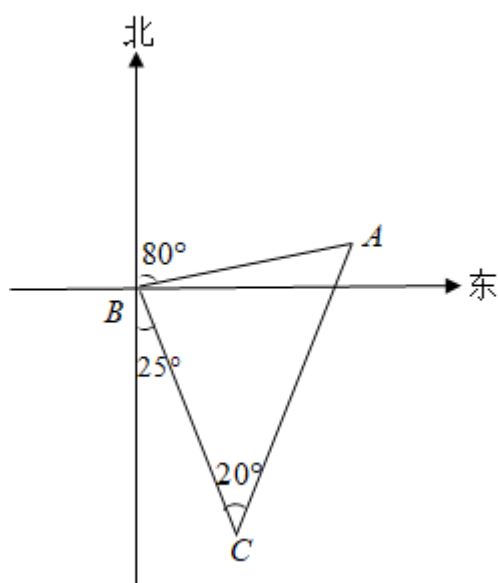
25.4 解直角三角形的应用—方向角（第2课时）（作业）

（夯实基础+能力提升）

【夯实基础】

一、单选题

1. （2021·上海·上外附中九年级阶段练习）如图，客轮在海上由 B 向 C 航行，在 B 处测得灯塔 A 的方位角为北偏东 80° ，测得 C 处的方位角为南偏东 25° ，航行 30km 后到达 C 处，在 C 处测得 A 的方位角为北偏东 20° ，则 C 到 A 的距离是（ ） km .

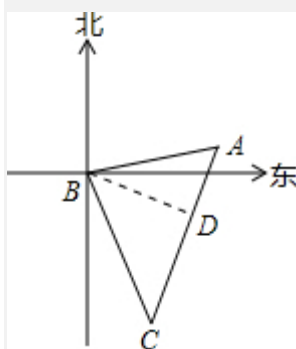


- A. $15\sqrt{6}$ B. $15\sqrt{2}$ C. $15(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ D. $5(\sqrt{6} + 3\sqrt{2})$

【答案】D

【分析】过点 B 作 $BD \perp AC$ 于点 D ，根据题意得： $\angle C = 25^\circ + 20^\circ = 45^\circ$ ， $BC = 30\text{km}$ ， $\angle ABC = 180^\circ - 80^\circ - 25^\circ = 75^\circ$ ，再利用锐角三角函数分别求出 CD 、 AD 的长，即可求解.

【详解】解：如图，过点 B 作 $BD \perp AC$ 于点 D ，



根据题意得： $\angle C=25^{\circ}+20^{\circ}=45^{\circ}$ ， $BC=30\text{km}$ ， $\angle ABC=180^{\circ}-80^{\circ}-25^{\circ}=75^{\circ}$ ，

$\therefore BD \perp AC$ ，

$\therefore \angle BDC=90^{\circ}$ ，

$\therefore \angle CBD=45^{\circ}$ ，

$\therefore \angle C=\angle CBD$ ， $\angle ABD=30^{\circ}$ ，

$\therefore CD=BD$ ，

在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中， $BC=30\text{km}$ ，

$$\therefore BD = CD = BC \cdot \sin 45^{\circ} = 30 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 15\sqrt{2}\text{km},$$

在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中， $\angle ABD=30^{\circ}$ ， $BD=15\sqrt{2}\text{km}$ ，

$$\therefore AD = BD \cdot \tan \angle ABD = 15\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{6}\text{km},$$

$$\therefore AC = AD + CD = 15\sqrt{2} + 5\sqrt{6} = 5(\sqrt{6} + 3\sqrt{2})\text{km},$$

即 C 到 A 的距离是 $5(\sqrt{6} + 3\sqrt{2})\text{km}$ 。

故选：D

【点睛】本题主要考查了锐角三角函数的应用，明确题意，熟练掌握锐角三角函数的求法是解题的关键。

2. （2022·上海·九年级单元测试）已知海面上一艘货轮 A 在灯塔 B 的北偏东 30° 方向，海监船 C 在灯塔 B 的正东方向 5 海里处，此时海监船 C 发现货轮 A 在它的正北方向，那么海监船 C 与货轮 A 的距离是（ ）

- A. 10 海里 B. $5\sqrt{3}$ 海里 C. 5 海里 D. $\frac{5}{3}\sqrt{3}$ 海里

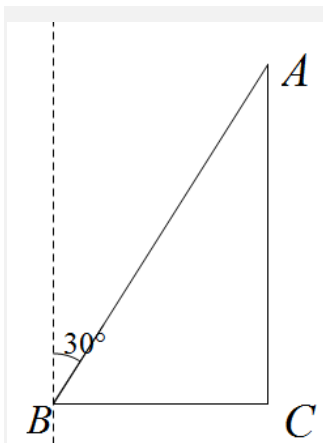
【答案】B

【分析】根据题意先建立直角三角形，然后结合三角函数中正切的定义求解即可。

【详解】根据题意建立如图所示 $\text{Rt}\triangle ABC$ ，其中 $\angle C=90^{\circ}$ ， $\angle B=60^{\circ}$ ， $BC=5$ ，

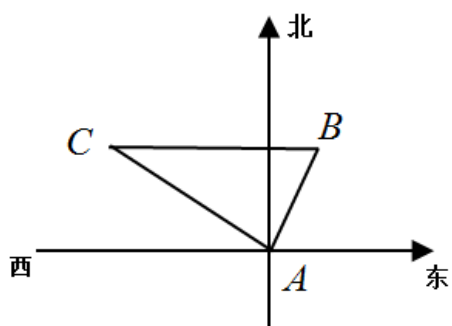
$$\therefore AC = BC \cdot \tan B = 5 \times \tan 60^{\circ} = 5\sqrt{3},$$

故选：B.



【点睛】本题考查解直角三角形的实际应用，准确根据题意构建直角三角形并灵活运用三角函数求解是解题关键．

3. （2021·上海·九年级专题练习）如图，一艘船从 A 处向北偏东 30° 的方向行驶 10 千米到 B 处，再从 B 处向正西方向行驶 20 千米到 C 处，这时这艘船与 A 的距离（ ）



A. 15 千米

B. 10 千米

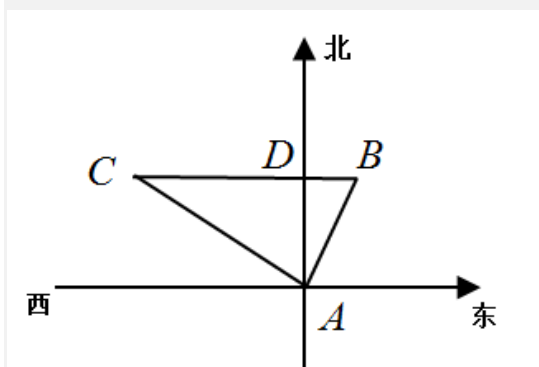
C. $10\sqrt{3}$ 千米

D. $5\sqrt{3}$ 千米

【答案】C

【分析】根据题意，利用 $\angle BAD = 30^\circ$ ，根据锐角三角函数求出 AD 和 BD 的长，从而得到 CD 的长，再用勾股定理求出 AC 的长．

【详解】解：如图，



根据题意， $AB = 10\text{km}$ ， $\angle BAD = 30^\circ$ ，

$$\therefore BD = AB \cdot \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5 \text{ km},$$

$$AD = AB \cdot \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \text{ km},$$

$$\because BC = 20 \text{ km},$$

$$\therefore CD = 15 \text{ km},$$

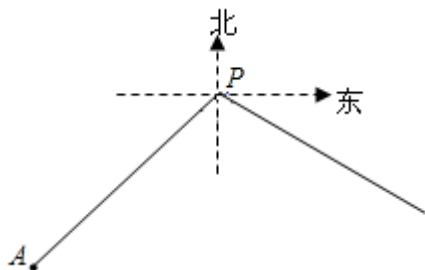
$$\therefore AC = \sqrt{CD^2 + AD^2} = 10\sqrt{3} \text{ km}.$$

故选：C.

【点睛】本题考查解直角三角形，解题的关键是掌握利用锐角三角函数解直角三角形的方法.

二、解答题

4. (2021·上海·九年级专题练习) 如图，小岛 A 在港口 P 的南偏西 37° 方向，距离港口 81 海里处，甲船从 A 出发，沿 AP 方向以 9 海里/时的速度驶向港口，乙船从港口 P 出发，沿南偏东 60° 方向，以 18 海里/时的速度驶离港口，现两船同时出发，（ $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$ ， $\cos 37^\circ \approx \frac{4}{5}$ ， $\tan 37^\circ \approx \frac{3}{4}$ ）



(1) 出发后几小时两船与港口 P 的距离相等？

(2) 出发后几小时乙船在甲船的正东方向？

【答案】(1) 3 小时；(2) 4 小时

【分析】(1) 求几小时后两船与港口的距离相等，可以转化为方程的问题解决.

(2) 过点 P 作 $PE \perp CD$ ，垂足为 E. 则点 E 在点 P 的正南方向，则得到相等关系，C、D 两点到在南北方向上经过的距离相等，因而根据方程就可以解决.

【详解】解：(1) 设出发后 x 小时两船与港口 P 的距离相等.

根据题意得 $81 - 9x = 18x$.

解得 $x = 3$.

故出发后 3 小时两船与港口 P 的距离相等.

(2) 设出发后 y 小时乙船在甲船的正东方向，

此时甲、乙两船的位置分别在点 C , D 处.

连接 CD , 过点 P 作 $PE \perp CD$, 垂足为 E .

则点 E 在点 P 的正南方向.

在 $Rt\triangle CEP$ 中, $\angle CPE = 37^\circ$,

则 $PE = PC \cdot \cos 37^\circ$.

在 $Rt\triangle PED$ 中, $\angle EPD = 60^\circ$,

则 $PE = PD \cdot \cos 60^\circ$.

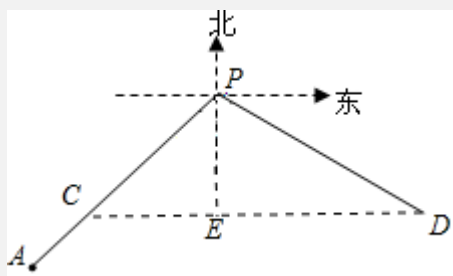
则 $PC \cdot \cos 37^\circ = PD \cdot \cos 60^\circ$.

则 $(81 - 9y) \cos 37^\circ = 18y \cdot \cos 60^\circ$.

$$\text{即 } \frac{4}{5} (81 - 9y) = 18y \times \frac{1}{2}$$

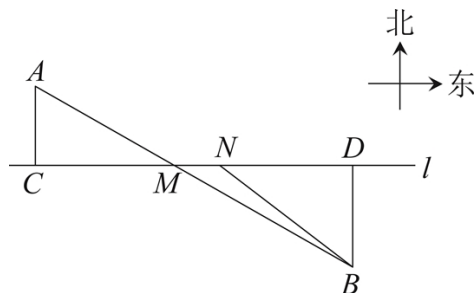
解得 $y = 4$

答: 出发后 4 小时乙船在甲船的正东方向.



【点睛】考查了解直角三角形的应用-方向角问题, 在船舶运动过程中, 构建解直角三角形的问题, 考查学生对所学知识的变式认识能力.

5. (2022·上海嘉定·九年级期末) 如图, 在航线 l 的两侧分别有两个灯塔 A 和 B , 灯塔 A 到航线 l 的距离为 $AC = 3$ 千米, 灯塔 B 到航线 l 的距离为 $BD = 4$ 千米, 灯塔 B 位于灯塔 A 南偏东 60° 方向. 现有一艘轮船从位于灯塔 B 北偏西 53° 方向的 N (在航线 l 上) 处, 正沿该航线自东向西航行, 10 分钟后该轮船行至灯塔 A 正南方向的点 C (在航线 l 上) 处.



(1) 求两个灯塔 A 和 B 之间的距离;

(2) 求该轮船航行的速度 (结果精确到 0.1 千米/小时). (参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sin 53^\circ \approx 0.80$,

$\cos 53^\circ \approx 0.60$, $\tan 53^\circ \approx 1.33$)

【答案】(1)两个灯塔A和B之间的距离为14千米

(2)该轮船航行的速度是40.7千米/小时

【分析】(1)由题意,得 $\angle ACM = \angle BDM = 90^\circ$, $AC = 3\text{km}$, $BD = 4\text{km}$,

$\angle CAM = \angle DBM = 60^\circ$, 然后解直角三角形分别求出 $AM = 6\text{km}$, $BM = 8\text{km}$ 即可得到答案;

(2)解直角三角形求出 $MC = 3\sqrt{3}\text{km}$, $DM = 4\sqrt{3}\text{km}$, 则 $CD = MC + DM = 7\sqrt{3}\text{km}$, 然后求出

$CN = CD - DN = 7\sqrt{3} - 4\tan 53^\circ$, 设该轮船航行的速度是 V 千米/小时则 $V = (7\sqrt{3} - 4\tan 53^\circ) \div \frac{10}{60}$, 由此求解即可.

(1)

解: 由题意, 得 $\angle ACM = \angle BDM = 90^\circ$, $AC = 3\text{km}$, $BD = 4\text{km}$,

$\angle CAM = \angle DBM = 60^\circ$,

在 $Rt\triangle ACM$ 中, $\cos \angle CAM = \frac{AC}{AM}$,

$$\therefore \cos 60^\circ = \frac{3}{AM},$$

$$\therefore AM = 6\text{km},$$

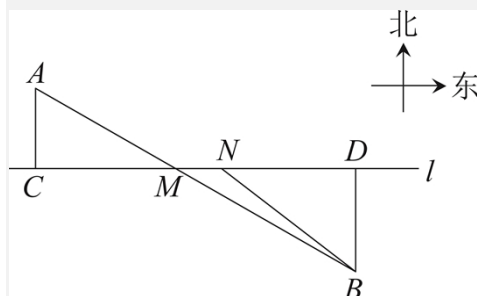
在 $Rt\triangle BDM$ 中, $\cos \angle DBM = \frac{BD}{BM}$,

$$\therefore \cos 60^\circ = \frac{4}{BM},$$

$$\therefore BM = 8\text{km},$$

$$\therefore AB = AM + BM = 14\text{km}$$

答: 两个灯塔A和B之间的距离为14千米;



(2)

解: 在 $Rt\triangle ACM$ 中, $\tan \angle CAM = \frac{MC}{AC}$,

$$\therefore \tan 60^\circ = \frac{MC}{3},$$

$$\therefore MC = 3\sqrt{3}\text{km},$$

$$\text{在 } Rt\triangle BDM \text{ 中, } \tan \angle DBM = \frac{DM}{DB},$$

$$\therefore \tan 60^\circ = \frac{DM}{4},$$

$$\therefore DM = 4\sqrt{3}\text{km},$$

$$\therefore CD = MC + DM = 7\sqrt{3}\text{km},$$

$$\text{在 } Rt\triangle BDN \text{ 中, } \tan \angle DBN = \frac{DN}{DB},$$

由题意, 得 $\angle DBN = 53^\circ$,

$$\therefore \tan 53^\circ = \frac{DN}{4},$$

$$\therefore DN = 4 \tan 53^\circ,$$

$$\therefore CN = CD - DN = 7\sqrt{3} - 4 \tan 53^\circ,$$

设该轮船航行的速度是 V 千米/小时

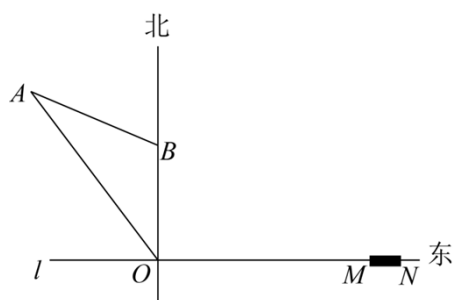
$$\text{由题意, 得 } V = (7\sqrt{3} - 4 \tan 53^\circ) \div \frac{10}{60}$$

$$\therefore V \approx 40.7 \text{ (千米/小时)}$$

答: 该轮船航行的速度是 40.7 千米/小时.

【点睛】本题主要考查了解直角三角形, 勾股定理与航海问题, 解题的关键在于能够熟练掌握相关知识.

6. (2022·上海黄浦·九年级期末) 如图, 在东西方向的海岸线 l 上有一长为 1 千米的码头 MN , 在距码头西端 M 的正西方向 58 千米处有一观测站 O , 现测得位于观测站 O 的北偏西 37° 方向, 且与观测站 O 相距 60 千米的小岛 A 处有艘轮船开始航行驶向港口 MN . 经过一段时间后又测得该轮船位于观测站 O 的正北方向, 且与观测站 O 相距 30 千米的 B 处.



(1) 求 AB 两地的距离: (结果保留根号)

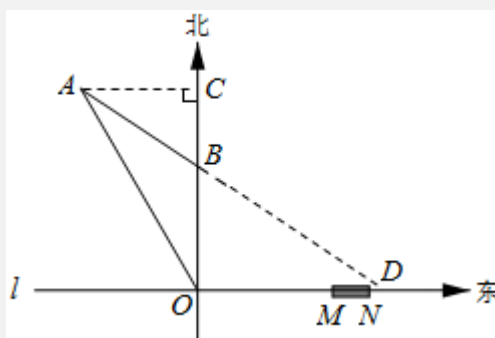
(2)如果该轮船不改变航向继续航行，那么轮船能否行至码头 MN 靠岸？请说明理由（参考数据： $\sin 37^\circ = 0.60$ ， $\cos 37^\circ = 0.80$ ， $\tan 37^\circ = 0.75$ ）

【答案】(1) $18\sqrt{5}$

(2)不能，理由见解析

【分析】（1）过点 A 作 $AC \perp OB$ 于点 C ，可知 $\triangle ABC$ 为直角三角形，根据勾股定理解答。

（2）延长 AB 交 l 于 D ，比较 OD 与 OM 、 ON 的大小即可得出结论。



(1) 过点 A 作 $AC \perp OB$ 于点 C 。

由题意，得 $MN=1, OM=58$,

$\angle AOB = 37^\circ$ ， $OA=60, OB=30 \therefore AC = \sin \angle AOB \cdot OA = \sin 37^\circ \cdot 60 = 36$ ， $OC = \cos \angle AOB \cdot OA = \cos 37^\circ \cdot 60 = 48 \therefore$

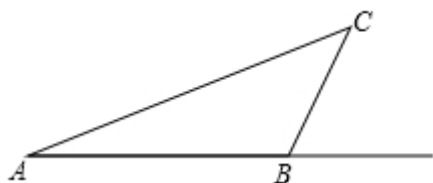
$BC = OC - OB = 18 \therefore AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{36^2 + 18^2} = 18\sqrt{5}$

（2）如果该轮船不改变航向继续航行，那么轮船不能行至码头 MN 靠岸延长 AB 交 l 于 D ， $\therefore AC \parallel OD \therefore$

$\triangle ABC \sim \triangle DBO \therefore \frac{AC}{OD} = \frac{BC}{OB} \therefore \frac{36}{OD} = \frac{18}{30}$ ，解得 $OD = 60 \therefore MN=1, OM=58 \therefore ON=59 \therefore OM < ON < OD \therefore$ 如果该轮船不改变航向继续航行，那么轮船不能行至码头 MN 靠岸

【点睛】本题考查了解直角三角形的应用，此题结合方向角，考查了阅读理解能力、解直角三角形的能力。计算出相关特殊角和作出辅助线构造相似三角形是解题的关键。

7. （2021·上海·九年级专题练习）一艘轮船自西向东航行，在 A 处测得东偏北 21.3° 方向有一座小岛 C ，继续向东航行 80 海里到达 B 处，测得小岛 C 此时在轮船的东偏北 63.5° 方向上。之后，轮船继续向东航行多少海里，距离小岛 C 最近？（参考数据： $\sin 21.3^\circ \approx \frac{9}{25}$ ， $\tan 21.3^\circ \approx \frac{2}{5}$ ， $\sin 63.5^\circ \approx \frac{9}{10}$ ， $\tan 63.5^\circ \approx 2$ ）



【答案】轮船继续向东航行 20 海里，距离小岛 C 最近。

【分析】过 C 作 AB 的垂线，交直线 AB 于点 D ，分别在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 与 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中用式子表示 CD ，从而求

得 BD 的值, 即离小岛 C 最近的距离.

【详解】解: 过点 C 作 $CD \perp$ 直线 AB , 垂足为点 D .

此时轮船离小岛最近, BD 即为所求.

由题意可知: $\angle A = 21.3^\circ$, $AB = 80$ 海里, $\angle CBD = 63.5^\circ$,

设 $BD = x$ 海里.

在 $Rt \triangle BCD$ 中, $\angle CDB = 90^\circ$, $\angle CBD = 63.5^\circ$, $BD = x$ 海里,

$\therefore CD = BD \cdot \tan 63.5^\circ = 2x$ 海里.

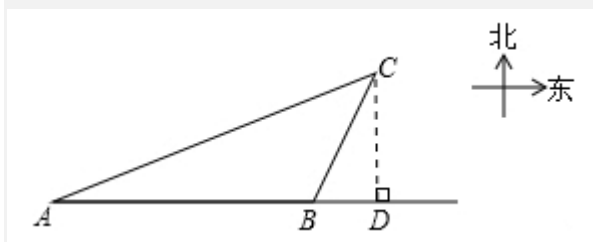
在 $Rt \triangle ACD$ 中, $\angle CDA = 90^\circ$, $\angle A = 21.3^\circ$, $AD = AB + BD = (80 + x)$ 海里,

$$\therefore CD = AD \cdot \tan 21.3^\circ = \frac{2}{5}(80 + x),$$

$$\text{即 } 2x = \frac{2}{5}(80 + x).$$

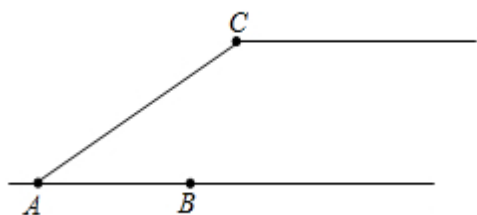
解得: $x = 20$, 即 $BD = 20$ 海里.

答: 轮船继续向东航行 20 海里, 距离小岛 C 最近.



【点睛】解一般三角形, 求三角形的边或高的问题一般可以转化为解直角三角形的问题, 解决的方法就是作高线.

8. (2021·上海·九年级专题练习) 据新华社 12 月 13 日电, 参加湄公河联合巡逻执法的中国巡逻船顺利返航. 已知在巡逻过程中, 某一天上午, 我巡逻船正在由西向东匀速行驶, 10:00 巡逻船在 A 处发现北偏东 53.1° 方向, 相距 10 海里的 C 处有一个不明物体正在向正东方向移动, 10:15 巡逻船在 B 处又测得该物体位于北偏东 18.4° 方向的 D 处, 若巡逻船的速度是每小时 36 海里.



- (1) 试在图中画出点 D 的大概位置, 并求不明物体移动的速度;
- (2) 假设该不明物体移动的方向和速度保持不变, 巡逻船航行的方向的速度也不变, 试问什么时候该物体

与我巡逻船之间的距离最近？（参考数据： $\sin 53.1^\circ = 0.8$ ， $\cos 53.1^\circ = 0.6$ ， $\cot 53.1^\circ = 0.75$ ， $\sin 18.4^\circ = 0.32$ ， $\cos 18.4^\circ = 0.95$ ， $\cot 18.4^\circ = 3$ ）

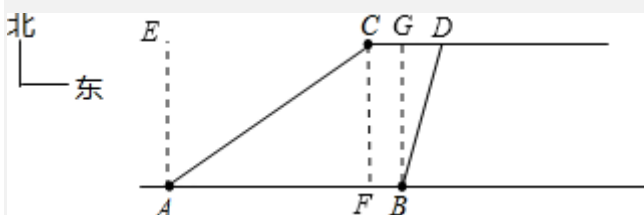
【答案】（1）不明物体移动的速度为 12 海里/小时；（2）到 10:20 时，两者之间距离最近。

【分析】（1）设 10:15 时，巡逻船在 B 处，作北偏东 18.4° 方向，交过点 C 的水平线于点 D 即可；利用 53.1° 的三角函数值求得 AF，CF 长，进而求得 FB 即 CG 的长，进而利用 18.4° 的正切值可得 GD 长，也就求得了 CD 长，除以时间即为移动的速度；

（2）两者之间的最近距离为直线 CD 与 AB 的距离，根据 GD 和 BQ 相等可得相应的关系式。

【详解】（1）如图，点 D 即可为所求作；

作 $CF \perp AB$ 于点 F， $AE \perp AB$ 交 DC 延长线于点 E， $BG \perp CD$ 交 DC 延长线于点 G，



由题意， $\angle ACF = \angle EAC = 53.1^\circ$ ， $\angle GBD = 18.4^\circ$ ， $AC = 10$ 海里，

在 $\triangle CAF$ 中， $CF \perp AB$ ， $\angle ACF = 53.1^\circ$ ， $AC = 10$ 海里，

$\therefore AF = AC \cdot \sin 53.1^\circ = 10 \times 0.8 = 8$ 海里， $CF = AC \cdot \cos 53.1^\circ = 10 \times 0.6 = 6$ 海里。

$\therefore BG = CF = 6$ 海里。

又 $AB = \frac{36}{60} \times 15 = 9$ 海里，

$\therefore FB = AB - AF = 9 - 8 = 1$ 海里，从而 $CG = BF = 1$ 海里，

在 $\triangle BDG$ 中， $BG \perp CD$ ， $\angle GBD = 18.4^\circ$ ，

$\therefore GD = \frac{BG}{\cot 18.4^\circ} = \frac{6}{3} = 2$ 海里，

$\therefore CD = CG + GD = 1 + 2 = 3$ 海里，

$3 \div \frac{15}{60} = 12$ 海里/小时，

$\therefore$ 不明物体移动的速度为 12 海里/小时；

（2）由题意，不明物体沿 CD 移动，我巡逻船沿 AB 运动，且 $CD \parallel AB$ ，

$\therefore$ 两者之间的最近距离为直线 CD 与 AB 的距离。

设又过了 t 分钟，不明物体移动到点 P，我巡逻船到达点 Q，这时 $PQ \perp AB$ ，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/408030013034006077>