

专题 03 三角函数实际应用（四大类型）

题型归纳

【题型 1 解直角三角形的应用】

【题型 2 解直角三角形的应用-坡度坡角】

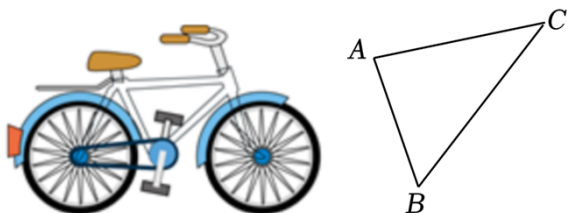
【题型 3 解直角三角形的应用-仰角俯角问题】

【题型 4 解直角三角形应用-方向角问题】

题型专练

【题型 1 解直角三角形的应用】

1. 如图，一辆自行车竖直摆放在水平地面上，右边是它的部分示意图，测得 $AB=60\text{cm}$ ， $\angle B=50^\circ$ ，则点 A 到 BC 的距离为（ ）



A. $60\sin 50^\circ \text{ cm}$

B. $60\cos 50^\circ \text{ cm}$

C. $\frac{60}{\sin 50^\circ} \text{ cm}$

D. $60\tan 50^\circ \text{ cm}$

【答案】A

【解答】解：如图，过点 A 作 $AD \perp BC$ 于点 D ，

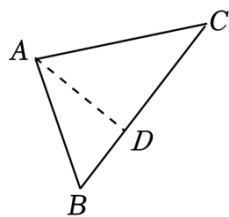
在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中，

$$\because \sin B = \frac{AD}{AB},$$

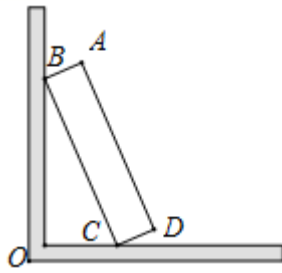
$$\therefore AD = \sin B \cdot AB = 60\sin 50^\circ,$$

即点 A 到 BC 的距离为 $60\sin 50^\circ \text{ cm}$ ，

故选：A.



2. 如图，一块矩形木板 $ABCD$ 斜靠在墙边， $OC \perp OB$ ，点 A, B, C, D, O 在同一平面内，已知 $AB=2$ ， $AD=8$ ， $\angle BCO=x$ ，则点 A 到 OC 的距离等于（ ）



A. $2\sin x + 8\sin x$

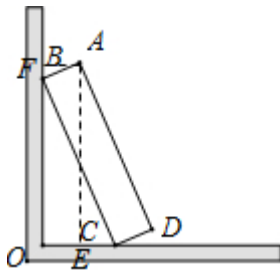
B. $2\cos x + 8\cos x$

C. $2\sin x + 8\cos x$

D. $2\cos x + 8\sin x$

【答案】D

【解答】解：作 $AE \perp OC$ 于点 E ，作 $AF \perp OB$ 于点 F ，如图，



$\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形，

$\therefore \angle ABC = 90^\circ$ ，

$\because \angle ABC = \angle AEC$ ， $\angle BCO = x$ ，

$\therefore \angle EAB = x$ ，

$\therefore \angle FBA = x$ ，

$\because AB = 2$ ， $AD = 8$ ，

$\therefore FO = FB + BO = 2\cos x + 8\sin x$ ，

故选：D.

3. 有一块直角三角形空地 ($\triangle ABC$)，政府为了加强生态文明建设，计划把这块空地规划成绿化带，已知 $\angle B = 90^\circ$ ， $\angle C = 30^\circ$ ， $AC = 20m$ ， $\sqrt{3} \approx 1.7$ ，若每平方米绿化带的费用为 200 元，则整块空地规划成绿化带共需费用 ()

A. 17000 元

B. 17500 元

C. 34000 元

D. 36000 元

【答案】A

【解答】解： $\because \angle B = 90^\circ$ ， $\angle C = 30^\circ$ ， $AC = 20m$ ，

$\therefore \triangle ABC$ 是直角三角形，

$$\therefore AB = AC \cdot \sin 30^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = 10 (m)，$$

$$BC = AC \cdot \cos 30^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} (m)，$$

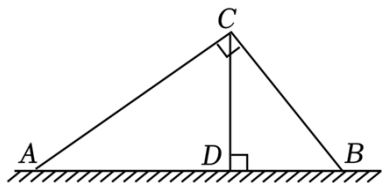
$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} BC \cdot AB = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10 = 50\sqrt{3} \text{ (m)},$$

$\therefore$ 每平方米绿化带的费用为 200 元,

$\therefore$ 整块空地规划成绿化带共需费用: $200 \times 50\sqrt{3} = 1000\sqrt{3} \approx 17000$ (元),

故选: A.

4. 如图, 电线杆 CD 的高度为 3 米, 两根拉线 AC 与 BC 相互垂直, A 、 D 、 B 在同一条线上, $\angle CAB = \alpha$, 则拉线 BC 的长度为 ()



A. $\frac{3}{\sin \alpha}$

B. $\frac{3}{\tan \alpha}$

C. $3\cos \alpha$

D. $\frac{3}{\cos \alpha}$

【答案】D

【解答】解: $\because CD \perp AB$,

$$\therefore \angle CAD + \angle ACD = 90^\circ,$$

$$\because AC \perp BC,$$

$$\therefore \angle ACD + \angle BCD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle CAD = \alpha,$$

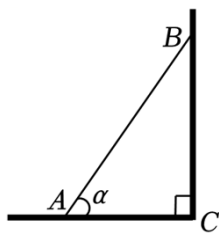
在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中, $\cos \angle BCD = \frac{CD}{BC}$,

$$\because CD = 3,$$

$$\therefore BC = \frac{3}{\cos \alpha}.$$

故选: D.

5. 如图, 一把梯子靠在垂直水平地面的墙上, 梯子 AB 的长是 6 米. 若梯子与地面的夹角为 α , 则梯子底端到墙面的距离 AC 的长为 () 米.



A. $6 \cdot \cos \alpha$

B. $6 \cdot \sin \alpha$

C. $\frac{6}{\cos \alpha}$

D. $\frac{6}{\sin \alpha}$

【答案】A

【解答】解：由题意得： $BC \perp AC$ ，

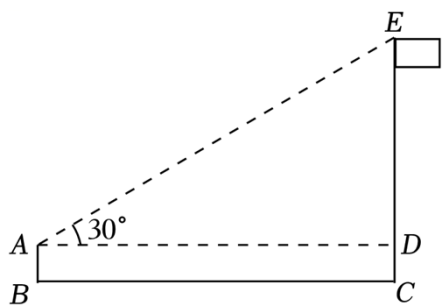
在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = \alpha$ ， $AB = 6$ 米，

$\therefore AC = AB \cdot \cos \alpha = 6 \cos \alpha$ （米），

$\therefore$ 梯子底端到墙面的距离 AC 的长为 $6 \cos \alpha$ 米，

故选：A.

6. 如图，小明利用一个锐角是 30° 的三角尺测操场旗杆的高度，已知他与旗杆之间的水平距离 BC 为 15m ， $AB = 1.5\text{m}$ ，则旗杆的高度为（ ）



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

【答案】B

【解答】解：由题知， $AD = BC = 15\text{m}$ ， $AB = 1.5\text{m}$ ，

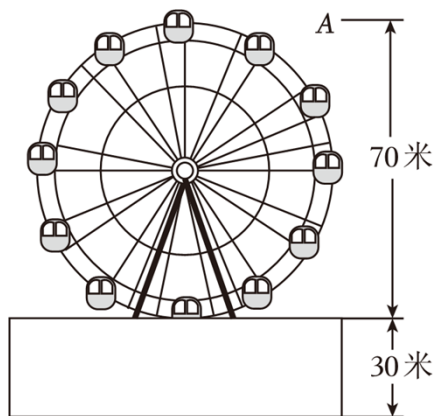
$\therefore DE = AD \cdot \tan 30^\circ = 15 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{3}$ ，

$\therefore CE = DE + CD = (5\sqrt{3} + \frac{3}{2})\text{m}$ ，

即旗杆的高度为 $(5\sqrt{3} + \frac{3}{2})\text{m}$ ，

故选：B.

7. 如图所示，号称“长春眼”的摩天轮在摩天活力城的楼顶，其直径约为 70 米，摩天活力城楼高约 30 米，摩天轮旋转一周大约需要 10 分钟，乘坐摩天轮升到最高处，可俯瞰整座城市．小红乘坐摩天轮游玩，4 分钟后她乘坐的轿厢升至点 A 处距地面的高度约为（ ）



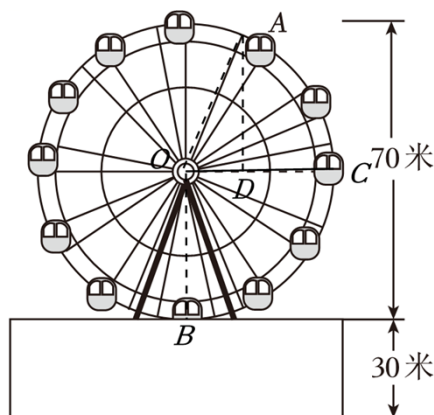
- A. $(70 \cdot \sin 36^\circ + 30)$ 米 B. $(70 \cdot \sin 54^\circ + 30)$ 米

C. $(35 \cdot \sin 36^\circ + 65)$ 米

D. $(35 \cdot \sin 54^\circ + 65)$ 米

【答案】D

【解答】解：如图所示，过点 O 作 $OB \perp$ 水平面垂足为点 B ，作 $OC \perp OB$ 垂足为点 O ，过点 A 作 $AD \perp OC$ 于点 D ，



依题意， $\angle AOB = \frac{4}{10} \times 360^\circ = 144^\circ$ ， $\angle AOD = 144^\circ - 90^\circ = 54^\circ$ ， $OB = OA = \frac{70}{2} = 35$ （米），

$\therefore AD = AO \cdot \sin \angle AOD = 35 \cdot \sin 54^\circ$ ，

$\therefore 4$ 分钟后她乘坐的轿厢升至点 A 处距地面的高度约为： $35 \cdot \sin 54^\circ + 35 + 30 = (35 \cdot \sin 54^\circ + 65)$ （米），

故选：D.

8. 图 1 是临安区一地铁站入口的双翼闸机，双翼展开时示意图如图 2 所示，它是一个轴对称图形， $AC = 40\text{cm}$ ，则双翼边缘端点 C 与 D 之间的距离为 $(60 - 80\sin\alpha)\text{cm}$ （用含 α 的三角函数表示）.

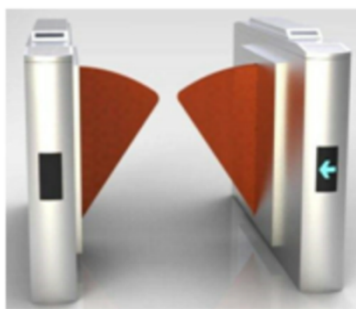


图 1

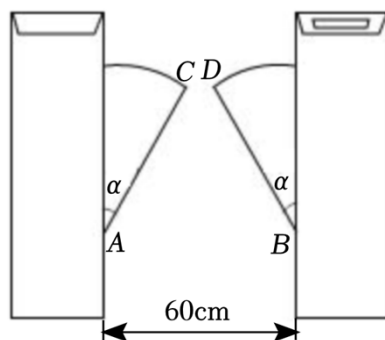
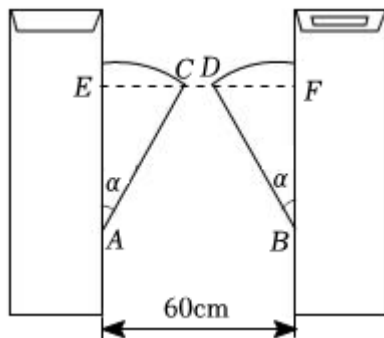
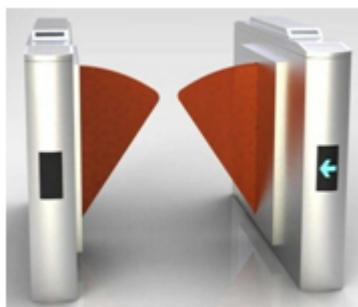


图 2

【答案】 $(60 - 80\sin\alpha)\text{cm}$

【解答】解：如图，作直线 EF ，交双翼闸机于点 E 、 F ，则 $CE \perp AE$ ， $DF \perp BF$ ，



由题意可得 $CE=DF$, $EF=60cm$,

在直角三角形 ACE 中,

$$\therefore \sin \alpha = \frac{CE}{AC} = \frac{CE}{40},$$

$$\therefore CE = 40 \sin \alpha,$$

$$\therefore CD = EF - 2CE = (60 - 80 \sin \alpha) \text{ cm};$$

故答案为: $(60 - 80 \sin \alpha) \text{ cm}$.

9. 数学课题研究小组针对所在城市住房窗户“如何设计遮阳篷”这一课题进行了探究, 过程如下:

【方案设计】

要求设计的遮阳篷既能最大限度地遮住夏天炎热的阳光, 又能最大限度地使冬天温暖的阳光射入室内. 该数学课题研究小组通过调查研究, 设计安装了如图 1 的遮阳篷, 其中垂直于墙面 AC 的遮阳篷 CD , AB 表示窗户, BCD 表示直角遮阳篷.

【数据收集】

如图, 通过查阅相关资料和实际测量: 夏至日这一天的正午时刻太阳光线 DA 与遮阳篷 CD 的夹角 $\angle ADC$ 最大, 且最大角 $\angle ADC = 75^\circ$; 冬至日这一天的正午时刻, 太阳光线 DB 与遮阳篷 CD 的夹角 $\angle BDC$ 最小, 且最小角 $\angle BDC = 35^\circ$.

【问题提出】

(1) 如图 2, 若只要求设计的遮阳篷能最大限度地遮住夏天炎热的阳光, 当 $CD = 1m$ 时, 求 AC 的长.

(2) 如图 3, 要求设计的遮阳篷能最大限度地遮住夏天炎热的阳光, 又能最大限度地使冬天温暖的阳光射入室内. 当 $AB = 1.5m$ 时, 根据上述方案及数据, 求遮阳篷 CD 的长. (结果精确到 $0.1m$) (参考数据: $\sin 75^\circ \approx 0.97$, $\cos 75^\circ \approx 0.26$, $\tan 75^\circ \approx 3.73$, $\sin 35^\circ \approx 0.57$, $\cos 35^\circ \approx 0.83$, $\tan 35^\circ \approx 0.7$)



图1

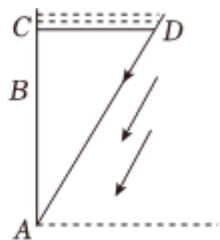


图2

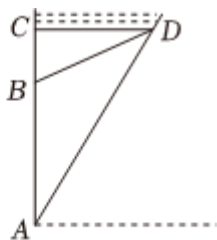


图3

【答案】（1）AC 的长为 $3.7m$ ；

（2）遮阳篷 CD 的长为 $0.5m$ 。

【解答】解：（1）如图 1，在 $Rt\triangle ACD$ 中， $\because \angle ADC = 75^\circ$ ， $CD = 1m$ ，

$$\therefore \tan \angle ADC = \frac{AC}{CD} = \frac{AC}{1} \approx 3.73,$$

$$\therefore AC \approx 3.7m,$$

$$\therefore AC \text{ 的长为 } 3.7m;$$

（2）如图 2，在 $Rt\triangle BCD$ 中， $\because \angle BDC = 35^\circ$ ，

$$\therefore \tan \angle BDC = \frac{BC}{CD} \approx 0.7,$$

$$\therefore BC = 0.7CD,$$

在 $Rt\triangle ADC$ 中， $\because \angle ADC = 75^\circ$ ，

$$\therefore \tan \angle ADC = \frac{AC}{CD} \approx 3.73,$$

$$\therefore AC = 3.73CD,$$

$$\therefore AB = AC - BC = (3.73 - 0.7)CD = 1.5,$$

$$\therefore CD \approx 0.5m,$$

$$\therefore \text{遮阳篷 } CD \text{ 的长为 } 0.5m.$$

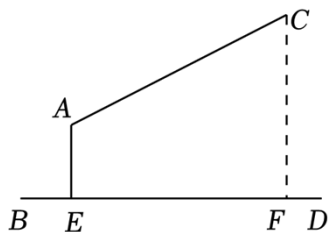
10. 消防车是救援火灾的主要装备。图①是一辆登高云梯消防车的实物图，图②是其工作示意图，起重臂 AC（ $20 \text{ 米} \leq AC \leq 30 \text{ 米}$ ）是可伸缩的，且起重臂 AC 可绕点 A 在一定范围内上下转动，张角 $\angle CAE$ （ $90^\circ \leq \angle CAE \leq 150^\circ$ ），转动点 A 距离地面的高度 AE 为 3 米。

（1）当起重臂 AC 的长为 24 米，张角 $\angle CAE = 120^\circ$ 时，求云梯消防车最高点 C 距离地面的高度 CF。

（2）某日一栋大楼突发火灾，着火点距离地面的高度为 26 米，问该消防车在这栋楼下能否实施有效救援？请说明理由。（参考数据： $\sqrt{3} \approx 1.7$ ）（提示：当起重臂 AC 伸到最长且张角 $\angle CAE$ 最大时，云梯顶端 C 可以达到最大高度。）



图①



图②

【答案】（1）云梯消防梯最高点 C 距离地面的高度 CF 为 15 米；

（2）该消防车在这栋楼下能实施有效救援，理由见解析．

【解答】解：（1）作 $AG \perp CF$ 于点 G ，

由题意，得 $AE \perp BD$ ， $CF \perp BD$ ，

$\therefore$ 四边形 $AEFG$ 是矩形，

$\therefore AE = FG = 3$ （米）， $\angle GAE = 90^\circ$ ．

$\because \angle CAE = 120^\circ$ ，

$\therefore \angle CAG = \angle CAE - \angle GAE = 30^\circ$ ．

在 $\text{Rt}\triangle CAG$ 中， $\sin \angle CAG = \frac{CG}{AC}$ ，

$\therefore CG = AC \times \sin \angle CAG = 24 \times \frac{1}{2} = 12$ （米），

$\therefore CF = CG + GF = 12 + 3 = 15$ （米）．

答：云梯消防梯最高点 C 距离地面的高度 CF 为 15 米

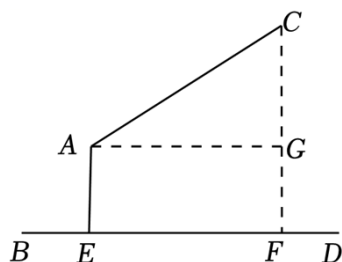
（2）当 $AC = 30$ 米， $\angle CAE = 150^\circ$ 时，云梯顶端 C 可以达到最大高度
则有 $GF = AE = 3$ 米， $\angle CAG = \angle CAE - \angle GAE = 60^\circ$ ，

在 $\text{Rt}\triangle CAG$ 中， $\sin \angle CAG = \frac{CG}{AC}$ ，

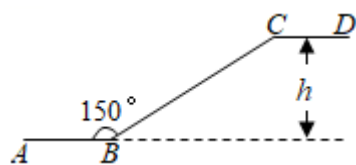
$\therefore CG = AC \times \sin \angle CAG = 30 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 15\sqrt{3}$ （米），

$\therefore CF = CG + GF = 15\sqrt{3} + 3 \approx 28.5$ （米） > 26 （米）．

答：该消防车在这栋楼下能实施有效救援．



11. (2023•柳州一模) 如图, 某商场一楼与二楼之间的电梯示意图. $\angle ABC=150^\circ$, BC 的长是 $8m$, 则乘电梯从点 B 到点 C 上升的高度 h 是 ()



- A. $\frac{8}{3}\sqrt{3}m$ B. $4\sqrt{3}m$ C. $4m$ D. $8m$

【答案】C

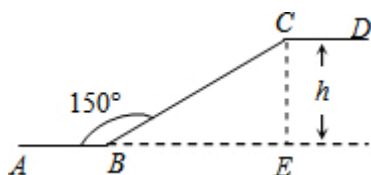
【解答】解: 作 $CE \perp AB$ 交 AB 的延长线于 E ,

$\because \angle ABC=150^\circ$,

$\therefore \angle CBE=30^\circ$,

$\therefore CE=\frac{1}{2}BC=4m$.

故选: C.



12. (2023•官渡区一模) “儿童放学归来早, 忙趁东风放纸鸢”, 小明周末在龙潭公园草坪上放风筝, 已知风筝拉线长 100 米且拉线与地面夹角为 65° (如图所示, 假设拉线是直的, 小明身高忽略不计), 则风筝离地面的高度可以表示为 ()



- A. $100\sin 65^\circ$ B. $100\cos 65^\circ$ C. $100\tan 65^\circ$ D. $\frac{100}{\sin 65^\circ}$

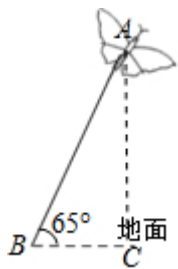
【答案】A

【解答】解: 如图, 过点 A 作 $AC \perp BC$ 于 C ,

在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\sin B=\frac{AC}{AB}$,

则 $AC=AB \cdot \sin B=100\sin 65^\circ$ (米),

故选: A.



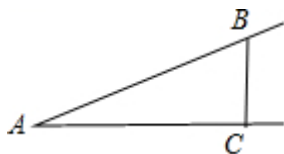
13. (2023•白城模拟) 雪上项目占据了 2022 年北京冬奥会的大部分比赛项目，有自由式滑雪、越野滑雪、跳台滑雪、无舵雪橇、有舵雪橇、高山滑雪等．如图，某滑雪运动员在坡度为 5: 12 的雪道上下滑 $65m$ ，则该滑雪运动员沿竖直方向下降的高度为 ()



- A. $13m$ B. $25m$ C. $\frac{325}{12}m$ D. $156m$

【答案】B

【解答】解：如图，



由题意得， $AB=65m$ ， $BC \perp AC$ 于 C ，

$\because$ 斜坡 AB 的坡比是 5: 12，

$\therefore$ 设 $BC=5a$ ，则 $AC=12a$ ，

由勾股定理可得 $AB=\sqrt{(5a)^2+(12a)^2}=13a$ ，

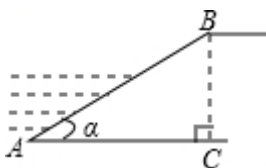
$\therefore 13a=65$ ，

解得 $a=5$ ，

$\therefore BC=5a=25$ ，

故选：B.

14. (2023•南岗区二模) 如图，某水库堤坝横断面迎水坡 AB 的坡角为 α ，堤坝高 BC 为 50 米，则迎水坡面 AB 的长度是 ()



- A. $50 \cdot \tan \alpha$ 米 B. $50 \cdot \sin \alpha$ 米 C. $\frac{50}{\tan \alpha}$ 米 D. $\frac{50}{\sin \alpha}$ 米

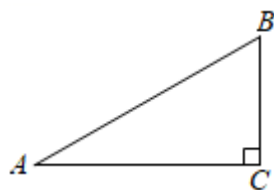
【答案】D

【解答】解：∵ $\frac{BC}{AB} = \sin \alpha$,

$$\therefore AB = \frac{BC}{\sin \alpha} = \frac{50}{\sin \alpha}.$$

故选：D.

15. (2022 秋·德惠市期末) 如图，有一斜坡 AB ，坡顶 B 离地面的高度 BC 为 $30m$ ，斜坡 AB 的坡度 $i=1:2.5$ ，则此斜坡的水平距离 AC 为 ()



- A. $75m$ B. $50m$ C. $30m$ D. $12m$

【答案】A

【解答】解：∵ 斜坡 AB 的坡度 $i=1:2.5$,

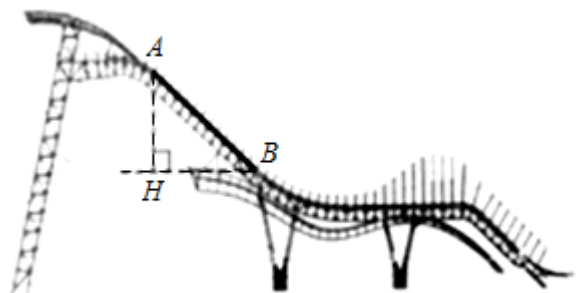
$$\therefore BC:AC=1:2.5,$$

$$\therefore BC=30m,$$

$$\therefore AC=30 \times 2.5 = 75 (m),$$

故选：A.

16. (2023·惠山区三模) 北京冬奥会雪上项目竞赛场地“首钢滑雪大跳台”巧妙地融入了敦煌壁画“飞天”元素. 如图，赛道剖面图的一部分可抽象为线段 AB . 已知坡 AB 的长为 $30m$ ，坡角 $\angle ABH$ 约为 37° ，则坡 AB 的铅直高度 AH 约为 18 m . (参考数据： $\sin 37^\circ \approx 0.60$, $\cos 37^\circ \approx 0.80$, $\tan 37^\circ \approx 0.75$)



【答案】18.

【解答】解：在 $Rt\triangle ABH$ 中， $\angle ABH=37^\circ$ ， $AB=30m$,

$$\therefore \sin \angle ABH = \frac{AH}{AB},$$

$$\therefore AH = AB \cdot \sin \angle ABH \approx 30 \times 0.60 = 18 \text{ (m)},$$

故答案为：18.

17. (2023•开封模拟) 图1是安装在倾斜屋顶上的热水器，图2是安装热水器的侧面示意图. 已知屋面 AE 的倾斜角 $\angle EAD$ 为 22° ，长为3米的真空管 AB 与水平线 AD 的夹角为 37° ，安装热水器的铁架竖直管 CE 的长度为0.5米.

(1) 真空管上端 B 到水平线 AD 的距离.

(2) 求安装热水器的铁架水平横管 BC 的长度. (结果精确到0.1米)

参考数据 $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ \approx \frac{4}{5}$, $\tan 37^\circ \approx \frac{3}{4}$, $\sin 22^\circ \approx \frac{3}{8}$, $\cos 22^\circ \approx \frac{15}{16}$, $\tan 22^\circ \approx$

0.4.



图1

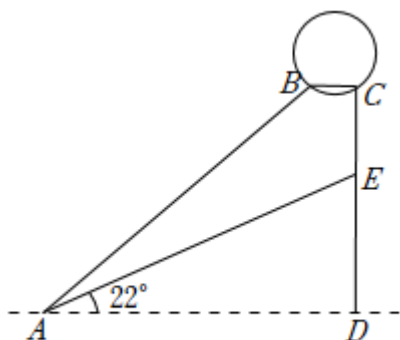


图2

【答案】(1) 真空管上端 B 到 AD 的距离约为1.8米;

(2) 安装热水器的铁架水平横管 BC 的长度约为0.9米.

【解答】解：(1) 过 B 作 $BF \perp AD$ 于 F .

在 $\text{Rt}\triangle ABF$ 中, $\sin \angle BAF = \frac{BF}{AB}$,

则 $BF = AB \sin \angle BAF = 3 \sin 37^\circ \approx 3 \times \frac{3}{5} = 1.8 \text{ (米)}.$

答：真空管上端 B 到 AD 的距离约为1.8米;

(2) 在 $\text{Rt}\triangle ABF$ 中, $\cos \angle BAF = \frac{AF}{AB}$,

则 $AF = AB \cos \angle BAF = 3 \times \cos 37^\circ \approx 2.4 \text{ (米)},$

$\because BF \perp AD, CD \perp AD, BC \parallel FD,$

$\therefore$ 四边形 $BFDC$ 是矩形.

$\therefore BF = CD, BC = FD,$

$\because EC = 0.5 \text{ 米},$

$\therefore DE = CD - CE = 1.3 \text{ 米},$

在 $\text{Rt}\triangle EAD$ 中, $\tan\angle EAD = \frac{DE}{AD}$,

$$\text{则 } AD = \frac{DE}{\tan\angle EAD} \approx \frac{1.3}{0.4} = 3.25 \text{ (米)},$$

$$\therefore BC = DF = AD - AF = 3.25 - 2.4 \approx 0.9 \text{ (米)},$$

答: 安装热水器的铁架水平横管 BC 的长度约为 0.9 米.

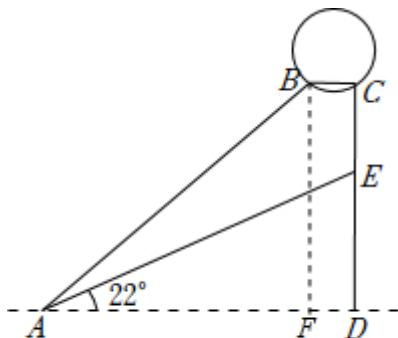
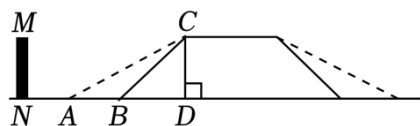


图2

18. (2023•成都模拟) 如图是一座人行天桥的示意图, 已知天桥的高度 $CD=6$ 米, 坡面 BC 的倾斜角 $\angle CBD=45^\circ$, 距 B 点 8 米处有一建筑物 NM , 为了方便行人推自行车过天桥, 市政府决定降低坡面 BC 的坡度, 把倾斜角由 45° 减至 30° , 即使得新坡面 AC 的倾斜角为 $\angle CAD=30^\circ$. 若新坡面底端 A 处与建筑物 NM 之间需要留下至少 3 米宽的人行道, 那么该建筑物是否需要拆除? 请说明理由. (结果精确到 0.1 米; 参考数据: $\sqrt{2} \approx 1.41$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)



【答案】该建筑物不需要拆除, 理由见解答.

【解答】解: 该建筑物不需要拆除,

理由: $\because \angle CDB=45^\circ$, $\angle CDB=90^\circ$, $CD=6$ 米,

$$\therefore \angle BCD = \angle CBD = 45^\circ,$$

$$\therefore CD = BD = 6 \text{ (米)},$$

$$\because \angle CAD = 30^\circ, \angle CDA = 90^\circ,$$

$$\therefore AD = \frac{CD}{\tan\angle CAD} = \frac{6}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = 6\sqrt{3} \text{ (米)},$$

$$\therefore AN = BD + BN - AD = 6 + 8 - 6\sqrt{3} \approx 3.62 \text{ (米)},$$

$$\because 3.62 > 3,$$

$\therefore$ 该建筑物不需要拆除.

9. (2023•兴安盟模拟) 2022年2月20日, 举世瞩目的北京冬奥会圆满落下帷幕. 本次冬奥会的成功举办掀起了全民冰雪运动的热潮. 图1、图2分别是一名滑雪运动员在滑雪过程中某一时刻的实物图与示意图, 已知运动员的小腿 ED 与斜坡 AB 垂直, 大腿 EF 与斜坡 AB 平行, G 为头部, 假设 G, E, D 三点共线且头部到斜坡的距离 GD 为 $1.04m$, 上身与大腿夹角 $\angle GFE=53^\circ$, 膝盖与滑雪板后端的距离 EM 长为 $0.8m$, $\angle EMD=30^\circ$.

(1) 求此滑雪运动员的小腿 ED 的长度;

(2) 求此运动员的身高. (参考数据: $\sin 53^\circ \approx \frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\tan 53^\circ \approx \frac{4}{3}$)



图1

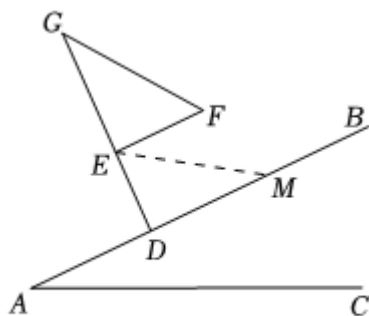


图2

【答案】(1) $0.4m$.

(2) $1.68m$.

【解答】解: (1) 在 $Rt\triangle DEM$ 中, $EM=0.8m$, $\angle EMD=30^\circ$,

$$\sin 30^\circ = \frac{DE}{EM} = \frac{DE}{0.8} = \frac{1}{2},$$

解得 $DE=0.4$,

$\therefore$ 此滑雪运动员的小腿 ED 的长度为 $0.4m$.

(2) 由 (1) 得, $DE=0.4m$,

$\therefore GE=GD-ED=1.04-0.4=0.64(m)$,

$\because EF \parallel AB$,

$\therefore \angle GEF = \angle EDB = 90^\circ$,

在 $Rt\triangle GEF$ 中, $\angle GFE=53^\circ$, $GE=0.64m$,

$$\tan 53^\circ = \frac{GE}{EF} = \frac{0.64}{EF} \approx \frac{4}{3},$$

$$\sin 53^\circ = \frac{GE}{FG} = \frac{0.64}{FG} \approx \frac{4}{5},$$

$\therefore EF=0.48$, $FG=0.8$,

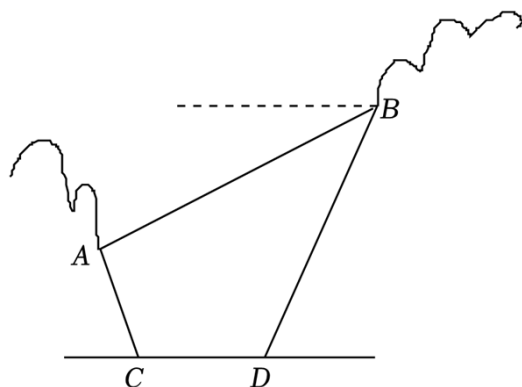
$\therefore$ 运动员的身高为 $GF+EF+DE=0.8+0.48+0.4=1.68(m)$.

20. (2023春•金华月考) 如图, 在河流两边有甲、乙两座山, 现在从甲山 A 处的位置向乙

山 B 处拉电线. 已知甲山上 A 点到河边 C 的距离 $AC=130$ 米, 点 A 到 CD

的垂直高度为 120 米；乙山 BD 的坡比为 4: 3，乙山上 B 点到河边 D 的距离 $BD=450$ 米，从 B 处看 A 处的俯角为 25° . （参考值： $\sin 25^\circ \approx 0.423$ ， $\cos 25^\circ \approx 0.906$ ， $\tan 25^\circ \approx 0.466$ ）

- （1）求乙山 B 处到河边 CD 的垂直距离；
- （2）求河 CD 的宽度．（结果保留整数）



【答案】（1）360 米；

（2）约为 195 米.

【解答】解：（1）过 B 作 $BF \perp CD$ 于点 F ，如图，

$\because$ 乙山 BD 的坡比为 4: 3，

$$\therefore \frac{BF}{DF} = \frac{4}{3},$$

设 $BF=4t$ 米，则 $DF=3t$ 米，

$$\therefore BD = \sqrt{BF^2 + DF^2} = \sqrt{(4t)^2 + (3t)^2} = 5t \text{ (米)},$$

$$\therefore 5t = 450,$$

解得： $t=90$ ，

$$\therefore BF = 360 \text{ 米},$$

答：乙山 B 处到河边 CD 的垂直距离为 360 米；

（2）过 A 作 $AE \perp CD$ 于点 E ，过 A 作 $AH \perp BF$ 于点 H ，则四边形 $AEFH$ 为矩形，

$$\therefore HF = AE = 120 \text{ 米}, AH = EF,$$

$$\therefore BH = BF - HF = 360 - 120 = 240 \text{ (米)},$$

$\because$ 从 B 处看 A 处的俯角为 25° ，

$$\therefore \angle BAH = 25^\circ,$$

在 $\text{Rt}\triangle ABH$ 中， $\tan \angle BAH = \frac{BH}{AH}$ ，

$$\therefore AH = \frac{BH}{\tan 25^\circ} \approx \frac{240}{0.466} \approx 515.0 \text{ (米)},$$

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/535044141340011340>