

第五节 锐角三角函数及其应用

课时1 锐角三角函数

(建议时间: _____ 分钟)

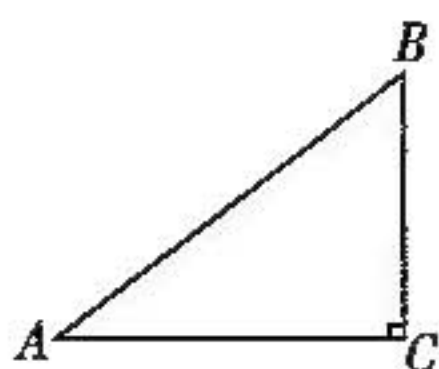
题号	1	2	3	4
答案				

1. (2018 天津) $\cos 30^\circ$ 的值等于 ()

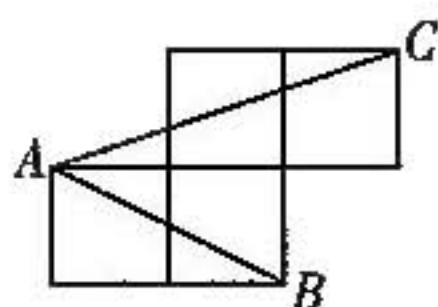
- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. 1 D. $\sqrt{3}$

2. (2018 孝感) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AB = 10$, $AC = 8$, 则 $\sin A$ 等于 ()

- A. $\frac{3}{5}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{4}{3}$



第2题图



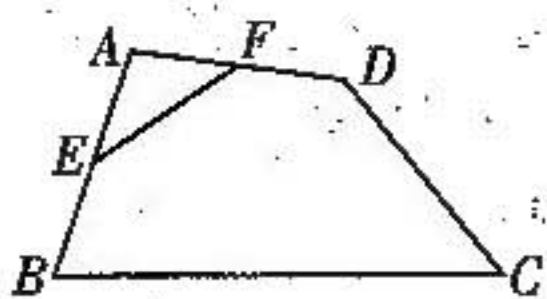
第3题图

3. 如图, A, B, C 是小正方形的顶点, 且每个小正方形的边长为 1, 则 $\tan \angle BAC$ 的值为 ()

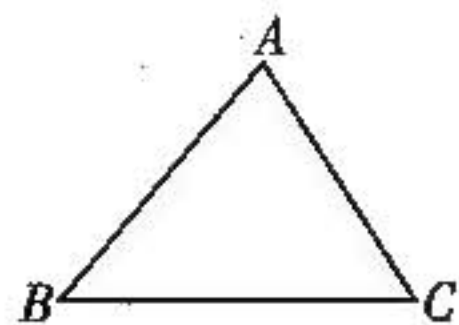
- A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\sqrt{3}$

4. (2018 西安长安一中模拟) 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, E, F 分别是 AB, AD 的中点, 若 $EF = 2$, $BC = 5$, $CD = 3$, 则 $\tan C$ 等于 ()

- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{4}{5}$



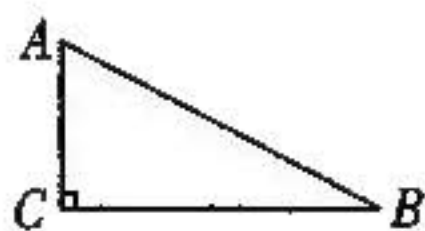
第4题图



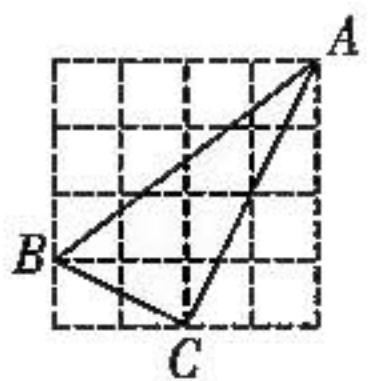
第5题图

5. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = 45^\circ$, $\angle BAC = 75^\circ$, $AB = \sqrt{6}$, 则 BC 的长是 _____.

6. (2017 广州) 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $BC = 15$, $\tan A = \frac{15}{8}$, 则 $AB =$ _____.



第6题图



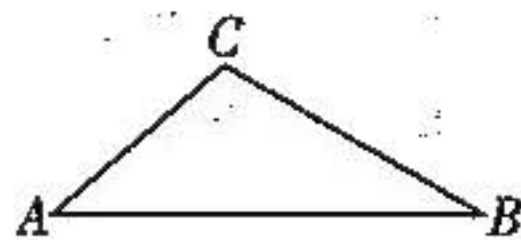
第7题图

7. (2018 德州) 如图, 在 4×4 的正方形方格图形中, 小正方形的顶点称为格点, $\triangle ABC$ 的顶点都在格点上, 则 $\angle BAC$ 的正弦值是 _____.

8. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 若 $\tan A = \frac{1}{2}$, 则 $\sin B =$ _____.

9. (2018 天水) 已知在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $\sin A = \frac{12}{13}$, 则 $\tan B$ 的值为 _____.

10. (2018 自贡) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $BC = 12$, $\tan A = \frac{3}{4}$, $\angle B = 30^\circ$, 求 AC 和 AB 的长.



第10题图

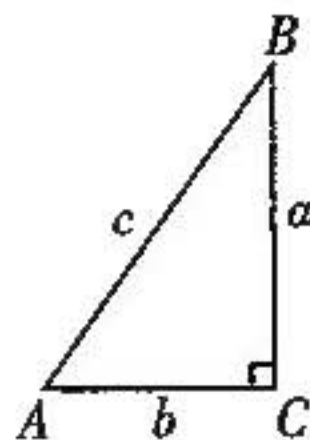
11. (2018 贵阳) 如图①, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, 以下是小亮探索 $\frac{a}{\sin A}$ 与 $\frac{b}{\sin B}$ 之间关系的方法:

$$\because \sin A = \frac{a}{c}, \sin B = \frac{b}{c},$$

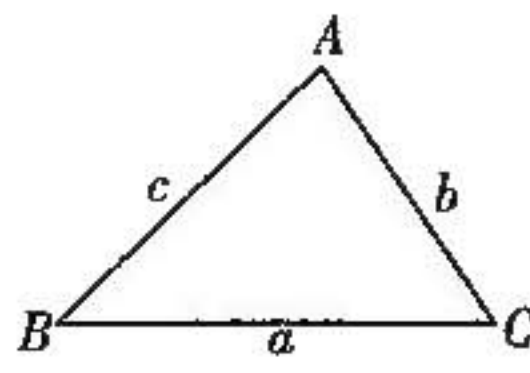
$$\therefore c = \frac{a}{\sin A}, c = \frac{b}{\sin B},$$

$$\therefore \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}.$$

根据你掌握的三角函数知识, 在图②的锐角 $\triangle ABC$ 中, 探索 $\frac{a}{\sin A}, \frac{b}{\sin B}, \frac{c}{\sin C}$ 之间的关系, 并写出探索过程.



图①



图②

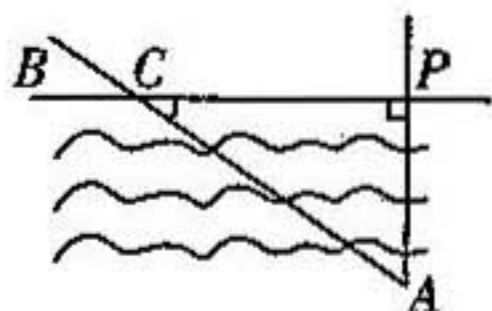
第11题图

课时2 锐角三角函数的实际应用

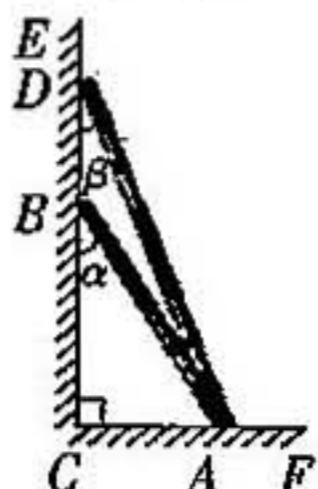
(建议时间: _____ 分钟)

1. (2018 宜昌) 如图, 要测量小河两岸相对的两点 P, A 的距离, 可以在小河边取 PA 的垂线 PB 上的一点 C , 测得 $PC = 100$ 米, $\angle PCA = 35^\circ$, 则小河宽 PA 等于 ()

- A. $100\sin 35^\circ$ 米 B. $100\sin 55^\circ$ 米
C. $100\tan 35^\circ$ 米 D. $100\tan 55^\circ$ 米



第1题图



第2题图

2. (2018 丽水) 如图, 两根竹竿 AB 和 AD 斜靠在墙 CE 上, 量得 $\angle ABC = \alpha$, $\angle ADC = \beta$, 则竹竿 AB 与 AD 的长度之比为 ()

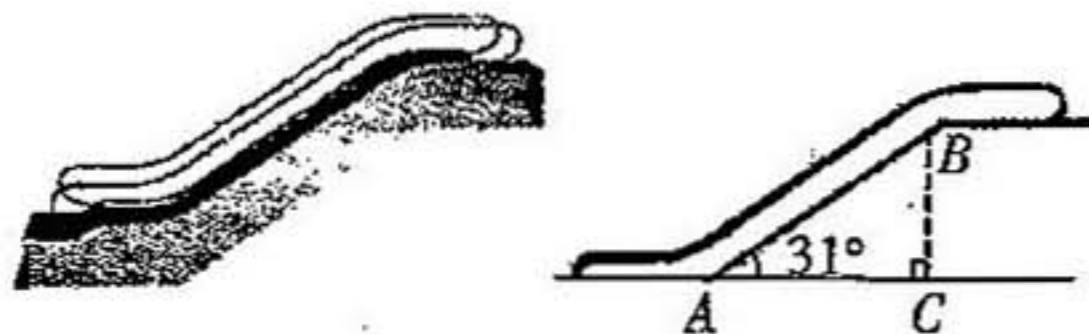
- A. $\frac{\tan \alpha}{\tan \beta}$ B. $\frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$
C. $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ D. $\frac{\cos \beta}{\cos \alpha}$

3. (2018 绵阳) 一艘在南北航线上的测量船, 于 A 点处测得海岛 B 在点 A 的南偏东 30° 方向, 继续向南航行 30 海里到达 C 点时, 测得海岛 B 在 C 点的北偏东 15° 方向, 那么海岛 B 离此航线的最近距离是 (结果保留小数点后两位) (参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.732$, $\sqrt{2} \approx 1.414$) ()

- A. 4.64 海里 B. 5.49 海里
C. 6.12 海里 D. 6.21 海里

4. (2018 枣庄) 如图, 某商店营业大厅自动扶梯 AB 的倾斜角为 31° , AB 的长为 12 米, 则大厅两层之间的高度为 _____ 米. (结果保留两个有效数字)

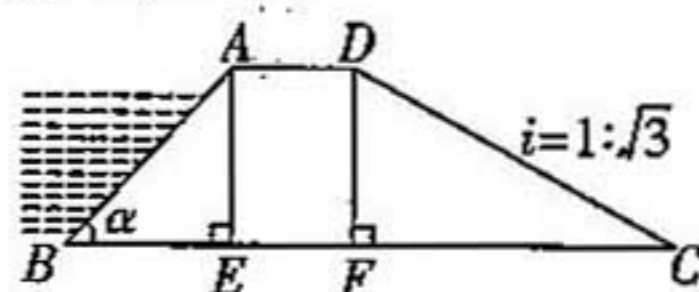
【参考数据: $\sin 31^\circ = 0.515$, $\cos 31^\circ = 0.857$, $\tan 31^\circ = 0.601$ 】



第4题图

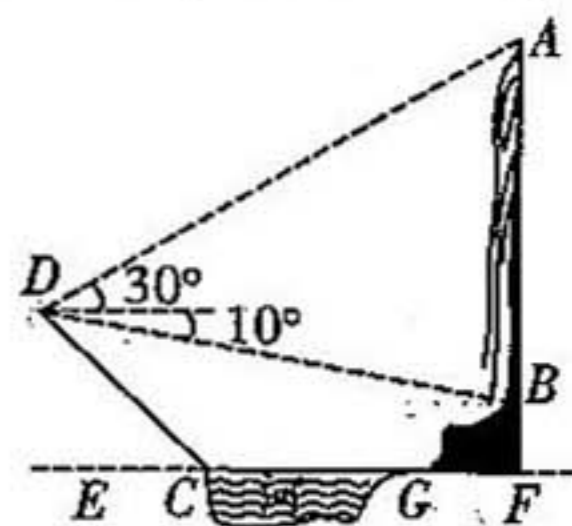
5. 如图所示, 某拦水大坝的横断面为四边形 $ABCD$, 且 $AD \parallel BC$, AE, DF 为边 BC 上的高, 其中迎水坡 AB 的坡角 $\alpha = 45^\circ$, 坡长 $AB = 6\sqrt{2}$ 米, 背水坡 CD 的坡度 $i = 1:\sqrt{3}$ (i 为 DF 与 FC 的比值), 则背水坡 CD

的坡长为 _____ 米.



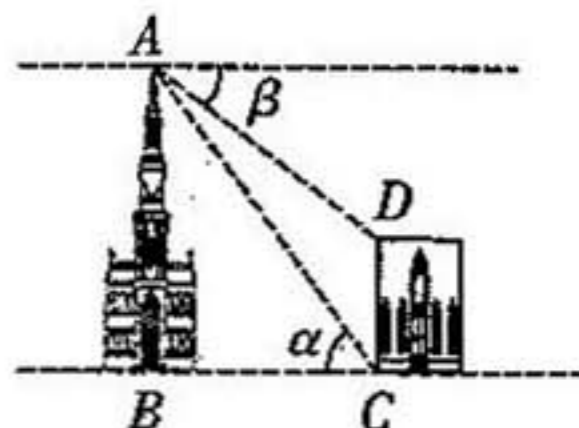
第5题图

6. (2018 梧州) 随着人们生活水平的不断提高, 旅游已成为人们的一种生活时尚. 为开发新的旅游项目, 我市对某山区进行调查, 发现一瀑布. 为测量它的高度, 测量人员在瀑布的对面山上 D 点处测得瀑布顶端 A 点的仰角是 30° , 测得瀑布底端 B 点的俯角是 10° , AB 与水平面垂直, 又在瀑布下的水平面测得 $CG = 27$ m, $GF = 17.6$ m (注: C, G, F 三点在同一直线上, $CF \perp AB$ 于点 F), 斜坡 $CD = 20$ m, 坡角 $\angle ECD = 40^\circ$. 求瀑布 AB 的高度. (参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sin 40^\circ \approx 0.64$, $\cos 40^\circ \approx 0.77$, $\tan 40^\circ \approx 0.84$, $\sin 10^\circ \approx 0.17$, $\cos 10^\circ \approx 0.98$, $\tan 10^\circ \approx 0.18$)



第6题图

7. (2018 德州) 如图, 两座建筑物的水平距离 BC 为 60 m, 从 C 点测得 A 点的仰角 α 为 53° , 从 A 点测得 D 点的俯角 β 为 37° , 求两座建筑物的高度 (参考数据: $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ \approx \frac{4}{5}$, $\tan 37^\circ \approx \frac{3}{4}$, $\sin 53^\circ \approx \frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\tan 53^\circ \approx \frac{4}{3}$).



第7题图

第五节 锐角三角函数及其应用

(10年5考;每年最多1道;3~8分;2018中考开始取消使用计算器)

玩转陕西10年中考真题、副题(2009~2018年)

命题点1 直角三角形的边角关系(仅2011.5

考查)

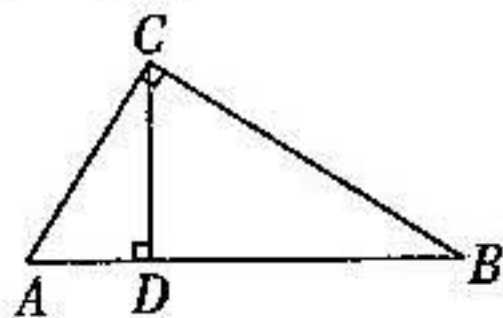
1. (2011 陕西5题3分) 在 $\triangle ABC$ 中,若三边 BC 、 CA 、 AB 满足 $BC:CA:AB=5:12:13$,则 $\cos B=$ ()

A. $\frac{5}{12}$ B. $\frac{12}{5}$ C. $\frac{5}{13}$ D. $\frac{12}{13}$

2. (2009 陕西副题4题3分) 如图, CD 是 $\text{Rt}\triangle ABC$ 斜边上的高,若 $AB=5$, $AC=3$,则

$\tan \angle BCD$ 为 ()

A. $\frac{4}{3}$ B. $\frac{3}{4}$
C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{3}{5}$

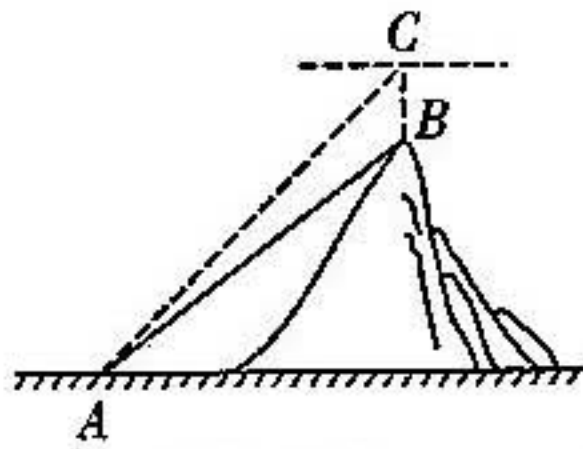


第2题图

命题点2 锐角三角函数的实际应用(10年4考,

用科学计算器计算取消.为了计算简便,以下真题参考数据统一改为两位小数)

3. (2018 陕西副题20题7分) 如图所示,某集团的项目组计划在山脚下 A 点与山顶 B 点之间修建一条索道,现利用无人机测算 A 、 B 两点间的距离.无人机飞至山顶点 B 的正上方点 C 处时,测得山脚下 A 点的俯角约为 45° , C 点与 A 点的高度差为 400 m , $BC=100\text{ m}$,求山脚下 A 点到山顶 B 点的距离 AB .

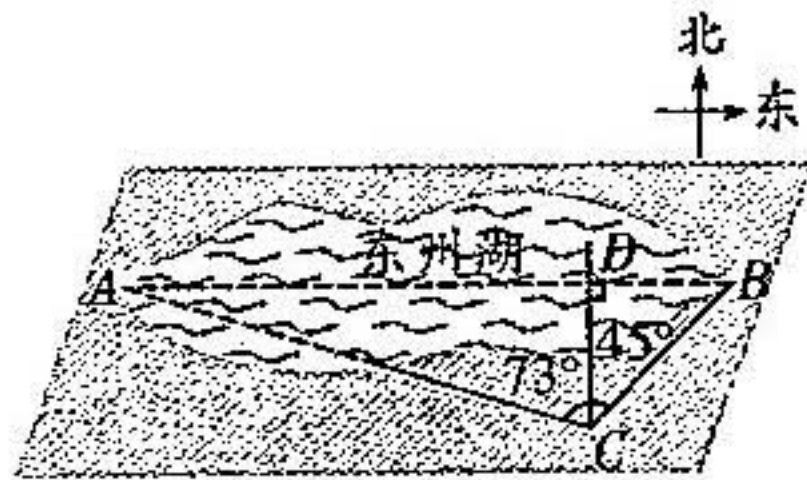


第3题图

4. (2016 陕西副题20题7分) 某市为了创建绿色生态城市,在城东建了“东州湖”景区.小明和小亮想测量“东州湖”东西两端 A 、 B 间的距离.于是,他们去了湖边,如图,在湖的南岸的水平地面上,选取了可直接到达点 B 的一点 C ,并测得 $BC=350$ 米,点 A 位于点

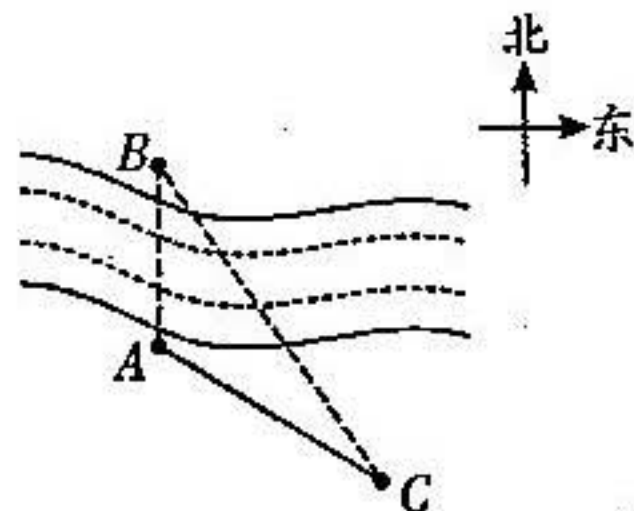
C 的北偏西 73° 方向,点 B 位于点 C 的北偏东 45° 方向.请你根据以上提供的信息,计算“东州湖”东西两端之间 AB 的长.(结果精确到1米)

(参考数据: $\sin 73^\circ \approx 0.96$, $\cos 73^\circ \approx 0.29$, $\tan 73^\circ \approx 3.27$, $\sqrt{2} \approx 1.41$)



第4题图

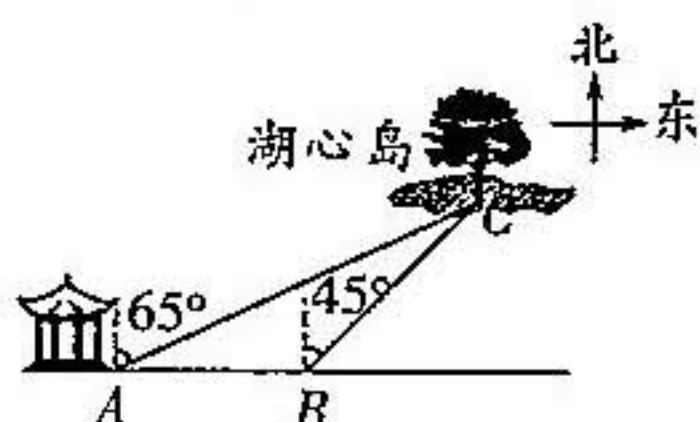
5. (2010 陕西副题20题8分) 在一次测量活动中,同学们想测量河岸上的树 A 与它对岸正北方向的树 B 之间的距离.如图,他们在河岸边选择了与树 A 及树 B 在同一水平面上的点 C ,测得树 B 位于点 C 的北偏西 35° 方向,树 A 位于点 C 的北偏西 58° 方向,又测得 A 、 C 间的距离为 100 m .请你利用以上测得的数据求出树 A 与树 B 之间的距离.(结果精确到1米.参考数据: $\sin 23^\circ \approx 0.39$, $\sin 35^\circ \approx 0.57$, $\tan 35^\circ \approx 0.70$, $\sin 58^\circ \approx 0.85$, $\cos 58^\circ \approx 0.53$)



第5题图

6. (2012 陕西 20 题 8 分) 如图, 小明想用所学的知识来测量湖心岛上的迎宾槐与湖岸上的凉亭间的距离. 他先在湖岸上的凉亭 A 处测得湖心岛上的迎宾槐 C 处位于北偏东 65° 方向, 然后, 他从凉亭 A 处沿湖岸向正东方向走了 100 米到 B 处, 测得湖心岛上的迎宾槐 C 处位于北偏东 45° 方向(点 A 、 B 、 C 在同一水平面上). 请你利用小明测得的相关数据, 求湖心岛上的迎宾槐 C 处与湖岸上的凉亭 A 处之间的距离(结果精确到 1 米).

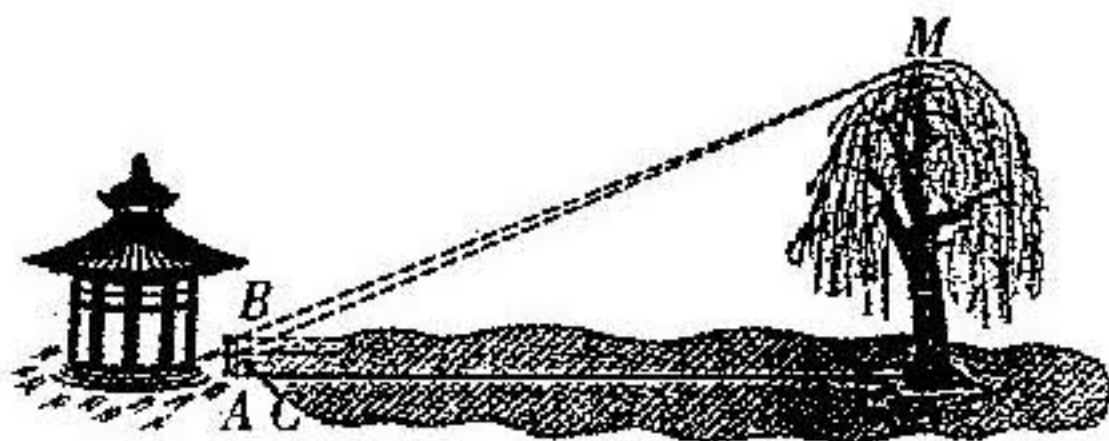
(参考数据: $\sin 25^\circ \approx 0.42$, $\cos 25^\circ \approx 0.91$, $\tan 25^\circ \approx 0.47$, $\sin 65^\circ \approx 0.91$, $\cos 65^\circ \approx 0.42$, $\tan 65^\circ \approx 2.14$)



第 6 题图

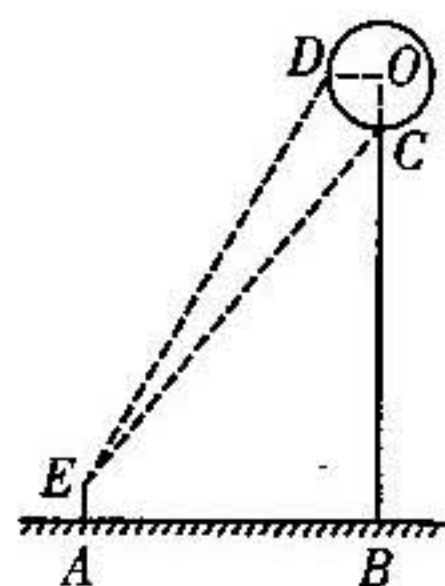
7. (2017 陕西 20 题 7 分) 某市一湖的湖心岛有一棵百年古树, 当地人称它为“乡思柳”, 不乘船不易到达, 每年初春时节, 人们喜欢在“聚贤亭”观湖赏柳. 小红和小军很想知道“聚贤亭”与“乡思柳”之间的大致距离, 于是, 有一天, 他们俩带着测倾器和皮尺来测量这个距离. 测量方案如下: 如图, 首先, 小军站在“聚贤亭”的 A 处, 用测倾器测得“乡思柳”顶端 M 点的仰角为 23° , 此时测得小军的眼睛距地面的高度 AB 为 1.7 米; 然后, 小军在 A 处蹲下, 用测倾器测得“乡思柳”顶端 M 点的仰角为 24° , 这时测得小军的眼睛距地面的高度 AC 为 1 米. 请你利用以上所测得的数据, 计算“聚贤亭”与“乡思柳”之间的距离 AN 的长(结果精确到 1 米). (参考数据: $\sin 23^\circ \approx 0.39$, $\cos 23^\circ \approx$

0.92 , $\tan 23^\circ \approx 0.42$, $\sin 24^\circ \approx 0.41$, $\cos 24^\circ \approx 0.91$, $\tan 24^\circ \approx 0.45$)



第 7 题图

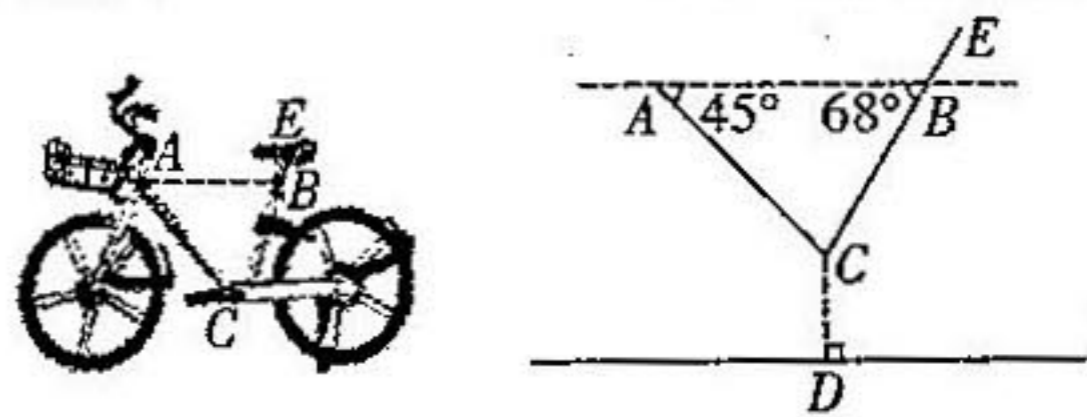
8. (2013 陕西副题 20 题 8 分) 小明想利用所学知识测量一公园门前热气球直径的大小. 如图, 当热气球升到某一位置时, 小明在点 A 处测得热气球底部点 C 、中部点 D 的仰角分别为 50° 和 60° . 已知点 O 为热气球中心, $EA \perp AB$, $OB \perp AB$, $OB \perp OD$, 点 C 在 OB 上, $AB = 30$ 米, 且点 E 、 A 、 B 、 O 、 D 在同一平面内. 根据以上提供的信息, 求热气球的直径约为多少米? (精确到 0.1 米) (参考数据: $\sin 50^\circ \approx 0.77$, $\cos 50^\circ \approx 0.64$, $\tan 50^\circ \approx 1.19$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)



第 8 题图

拓展训练

9. (2018 西安交大附中模拟) 如图, 一辆摩拜单车放在水平的地面上, 车把头下方 A 处与坐垫下方 B 处在平行于地面的水平线上, A 、 B 之间的距离约为 49 cm, 现测得 AC 、 BC 与 AB 的夹角分别为 45° 与 68° , 若点 C 到地面的距离 CD 为 28 cm, 坐垫中轴 E 处与点 B 的距离 BE 为 4 cm, 求点 E 到地面的距离 (结果精确到 0.1). (参考数据: $\sin 68^\circ \approx 0.93$, $\cos 68^\circ \approx 0.37$, $\tan 68^\circ \approx 2.48$)



第9题图

考点特训营

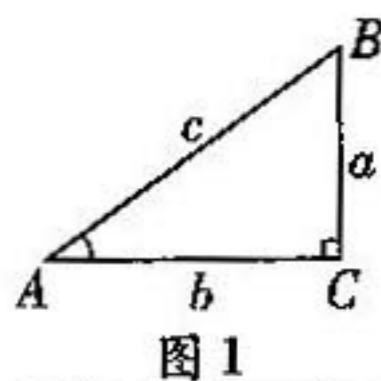
【教材链接】北师: 九下第一章 P2 ~ P27;

人教: 九下第二十八章 P60 ~ P85.

考点精讲 (参考答案见 P169)

定义 如图 1, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $\angle A$ 为 $\triangle ABC$ 中的一锐角, 则:

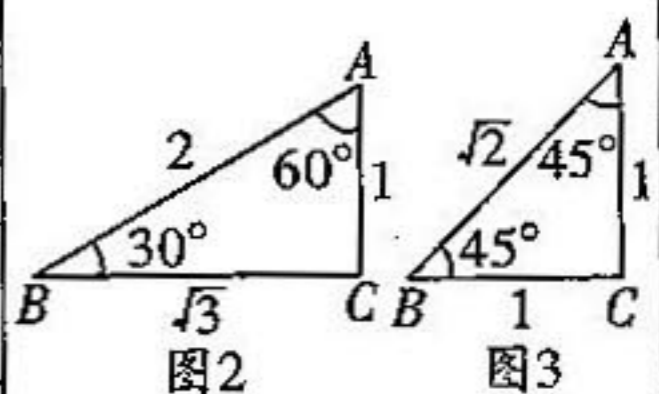
- $\angle A$ 的正弦: $\sin A = \frac{a}{c}$
- $\angle A$ 的余弦: $\cos A = \textcircled{1}$
- $\angle A$ 的正切: $\tan A = \textcircled{2}$



锐角三角函数

图表记忆法 (如图 2, 图 3)

三角函数 \ α	30°	45°	60°
$\sin \alpha$	$\frac{1}{2}$	$\textcircled{3}$	$\textcircled{4}$
$\cos \alpha$	$\textcircled{5}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\textcircled{6}$
$\tan \alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\textcircled{7}$	$\sqrt{3}$



特殊角的三角函数值记忆法

规律记忆法: $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 角的正弦值的分母都是 2, 分子依次为 $1, \sqrt{2}, \sqrt{3}$; $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 角的余弦值是 $60^\circ, 45^\circ, 30^\circ$ 角的正弦值

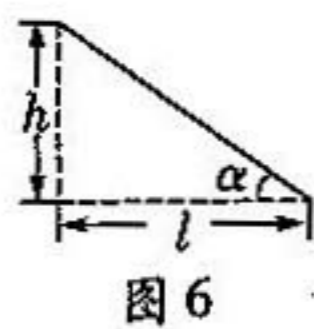
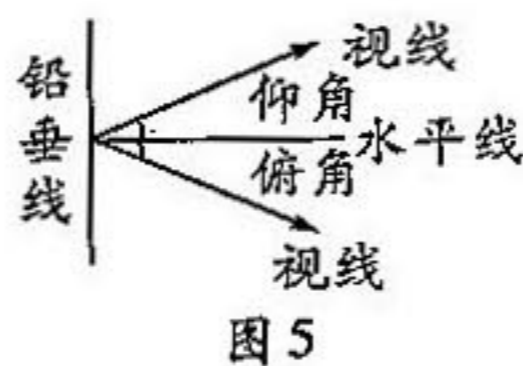
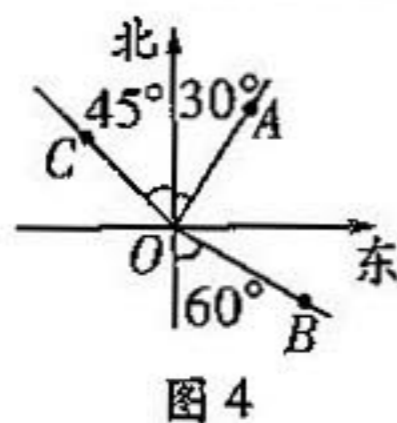
锐角三角函数及其应用

直角三角形的边角关系

- 如图 1, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C$ 为直角, 三边长分别为 a, b, c
- 三边关系: $\textcircled{8}$ (勾股定理)
 - 三角关系: $\angle A + \angle B = \angle C = 90^\circ$
 - 边角间关系: $\sin A = \cos B = \textcircled{9}$; $\cos A = \textcircled{10} = \frac{b}{c}$; $\tan A = \textcircled{11}$; $\tan B = \textcircled{12}$

锐角三角函数的实际应用

- 方向角: 如图 4, A 点位于 O 点的北偏东 30° 方向, B 点位于 O 点的南偏东 60° 方向, C 点位于 O 点的北偏西 45° 方向 (或西北方向).



- 仰角、俯角: 如图 5, 在视线与水平线所成的锐角中, 视线在水平线上方的角叫仰角, 视线在水平线下方的角叫俯角.
- 坡度 (坡比)、坡角: 如图 6, $i = \tan \alpha = \textcircled{13}$.

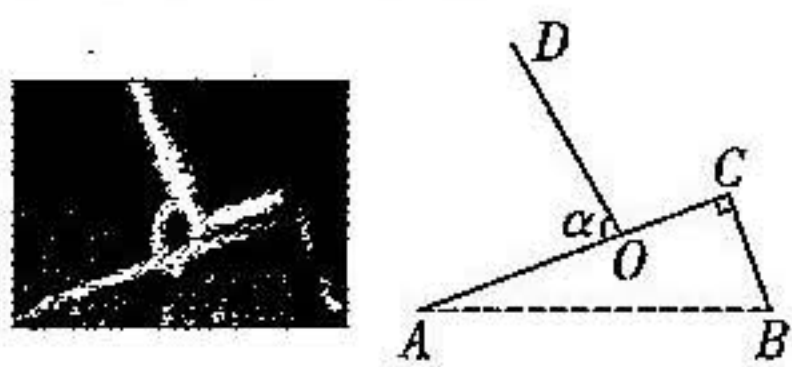
针对训练

1. 如图①是一台仰卧起坐健身器,它主要由支架、坐垫、靠背和档位调节器组成,靠背的角度 α 可以用档位调节器调节,将图①仰卧起坐板的主体部分抽象成图②,已知 $OA = OD = 81$ cm, $OC = 43$ cm, $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 20^\circ$.

(1) 求 BC 的长和点 O 到地面的距离;

(2) 当 $\alpha = 80^\circ$ 时,求点 D 到地面的距离.

(所有结果精确到 0.1 cm,参考数据: $\sin 20^\circ \approx 0.34$, $\cos 20^\circ \approx 0.94$, $\tan 20^\circ \approx 0.36$, $\sin 80^\circ \approx 0.98$, $\cos 80^\circ \approx 0.17$, $\tan 80^\circ \approx 5.67$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)

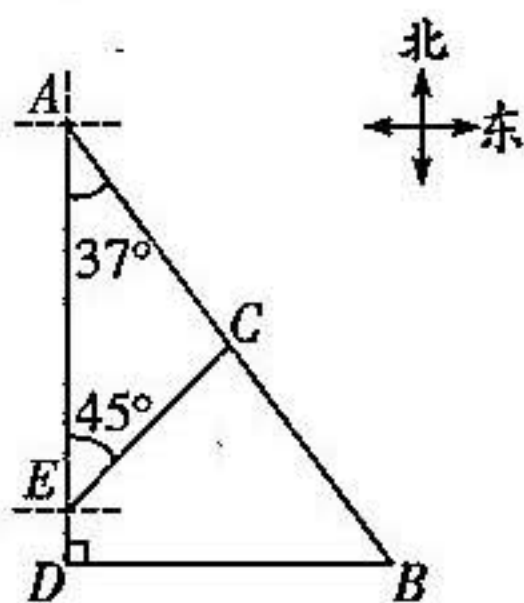


图①

图②

第 1 题图

2. 如图,港口 B 位于港口 A 的南偏东 37° 方向,灯塔 C 恰好在 AB 的中点处,一艘海轮位于港口 A 的正南方向,港口 B 的正西方向的 D 处,它沿正北方向航行 5 km 到达 E 处,测得灯塔 C 在北偏东 45° 方向上,这时, E 处距离港口 A 有多远? (参考数据: $\sin 37^\circ \approx 0.60$, $\cos 37^\circ \approx 0.80$, $\tan 37^\circ \approx 0.75$)



第 2 题图

核心素养提升

小明在学习解直角三角形时发现:

如图①,在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 所对的边分别是 a 、 b 、 c

$$\therefore \sin A = \frac{a}{c}, \sin B = \frac{b}{c} (\sin 90^\circ = 1)$$

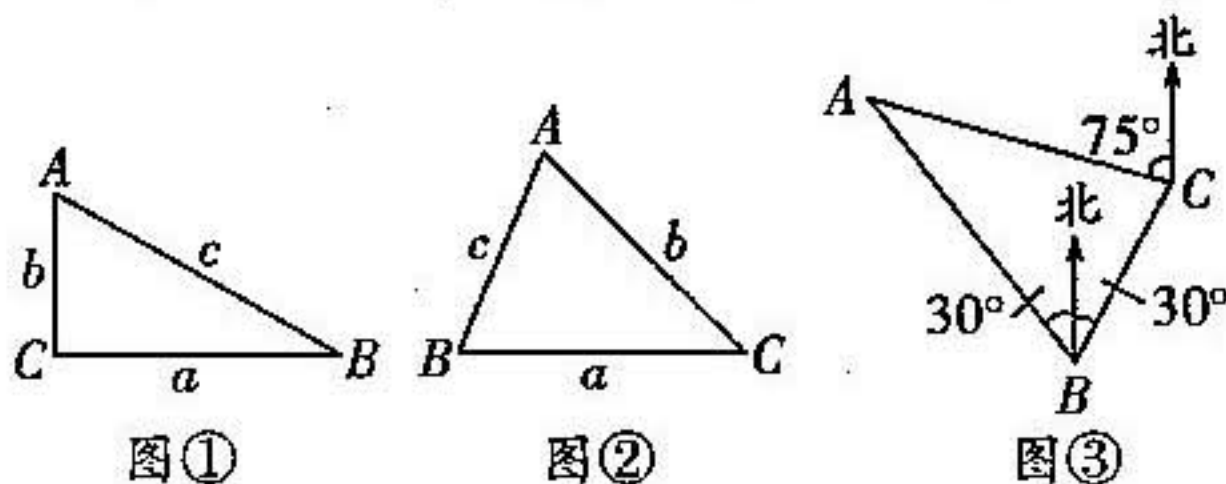
$\therefore \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ 小明猜想:在锐角三角形中也有相同的结论.

(1) 如图②,在锐角三角形 ABC 中, $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 所对的边分别是 a 、 b 、 c ,请你运用相关知识验证: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$

$$= \frac{c}{\sin C};$$

(2) 请你运用(1)中的结论完成下题:如图③,在南海某海域一货轮在 B 处测得灯塔 A 在货轮的北偏西 30° 的方向上,随后货轮以 80 海里/小时的速度按北偏东 30° 的

方向航行,两小时后到达 C 处,此时又测得灯塔 A 在货轮的北偏西 75° 的方向上,求此时货轮与灯塔 A 的距离.



图①

图②

图③

题图