专题 1.4 解直角三角形常见几种模型（3 大知识点 5 类模型）

（知识梳理与题型分类讲解）

一、【知识储备】解直角三角形的常用关系

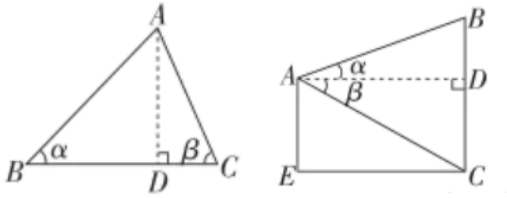
（1）三边之间的关系：$a^2+b^2=c^2$；

（2）锐角之间的关系：$\angle A+\angle B=90°$；

（3）边角之间的关系：$\sin A=\cos B=\frac{a}{c}$，$\cos A=\sin B=\frac{b}{c}$，$\tan A=\frac{a}{b}$.

二、【基本模型】

（1）背靠背型

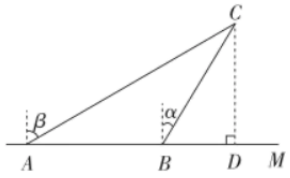


图（1）

如图（1）若 $BC=a$，设 $AD=x$，则 $BD=\frac{x}{\tan\alpha}, CD=\frac{x}{\tan\beta}$，由 $BC=BD+CD$，得方程：

$\frac{x}{\tan\alpha}+\frac{x}{\tan\beta}=a$

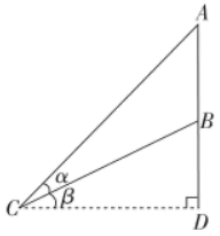
（2）母子型



图（2）

如图（2）若 $AB=a$，设 $CD=x$，则 $BD=x\tan\alpha, AD=x\tan\beta$，由 $AB=AD-BD$，得方程：

$x\tan\beta-x\tan\alpha=a$



图（3）

如图（3）若 $AB=a$，设 $CD=x$，则 $BD=x\tan\beta, AD=x\tan(\alpha+\beta)$，由 $AB=AD-BD$，得

方程：$x\tan(\alpha+\beta)-x\tan\beta=a$

（3）拥抱型

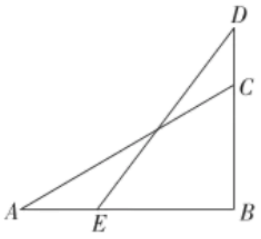
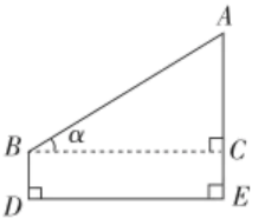


图 4

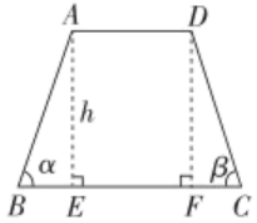
如图（4）若 $AE=a$，设 $BD=x$，$BC=y$ 则 $BE=x\tan\angle D$，$AB=y\tan\angle ACB$，由 $AE=AB-BE$，得方程：$y\tan\angle ACB-x\tan\angle D=a$

（4）四边形模型



图（5）

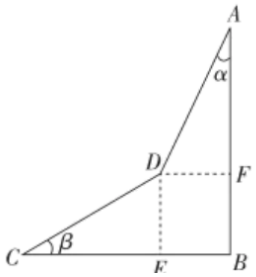
如图（5）若 $AE=a$，$BD=CE=b$ 设 $BC=DE=x$，则 $AC=x\tan\alpha$，由 $AE=AC+CE$，得方程：$x\tan\alpha+b=a$



图（6）

如图（6）若 $BC=a$，$AD=EF=b$ 设 $AE=DF=h$，则 $BE=\dfrac{h}{\tan\alpha},CF=\dfrac{h}{\tan\beta}$，由 $BC=BE+CF+AD(EF)$，得方程：$\dfrac{h}{\tan\alpha}+\dfrac{h}{\tan\beta}+b=a$

（5）组合模型



图（7）

如图（7）设 $AB=a$，若 $CD=x$，$AD=y$，则 $AF=y\cos\alpha$，$BF=DF=x\sin\beta$

由 $AB=AF+FB$，得方程：$x\sin\beta+y\cos\alpha=a$

二、【解题步骤】

（1）审题：首先，需要明确题目中的已知条件和未知量，并画出正确的平面图或截面示意图；

（2）构造直角三角形：将已知条件转化为示意图中的边角关系，如果不能直接体现，则需要添加适当的辅助线，将实际问题转化为解直角三角形的问题；

（3）列关系式：根据直角三角形的元素（边、角）之间的关系，列出相关的数学关系式或方程进行求解；

（4）检验：解题完毕后，检查所求数据是否符合实际意义，并注意结果是否满足题目中的精度要求.

知识点与题型目录

【考点一】模型分类

【题型 1】背靠背型..... 3

【题型 2】母子..... 4

【题型 3】拥抱型..... 6

【题型 4】四边形模型..... 7

【题型 5】组合模型..... 8

【考点二】直通中考与拓展延伸

【题型 6】直通中考..... 9

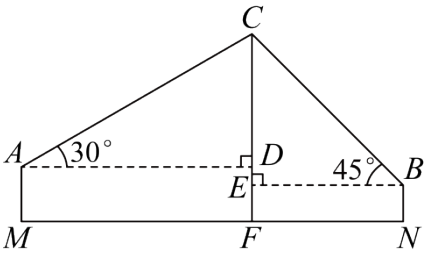
【题型 7】拓展延伸..... 10

第二部分【题型展示与方法点拨】

【题型 1】背靠背型

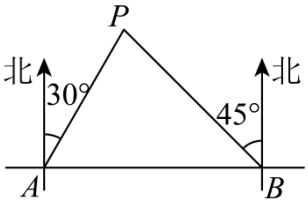
【例 1】（2024·西藏·中考真题）

1．在数学综合实践活动中，次仁和格桑自主设计了“测量家附近的一座小山高度”的探究作业．如图，次仁在 A 处测得山顶 C 的仰角为 $30°$；格桑在 B 处测得山顶 C 的仰角为 $45°$．已知两人所处位置的水平距离 $MN=210$ 米，A 处距地面的垂直高度 $AM=30$ 米，B 处距地面的垂直高度 $BN=20$ 米，点 M，F，N 在同一条直线上，求小山 CF 的高度．（结果保留根号）



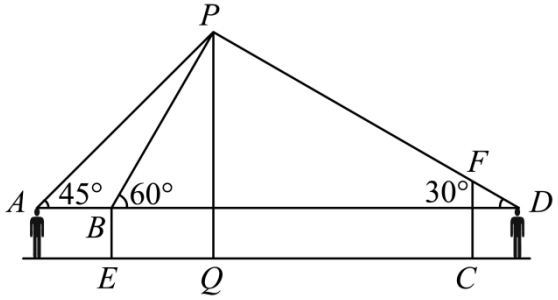
【变式 1】（24-25 九年级上·黑龙江大庆·阶段练习）

2．如图，A，B 两城市相距 200km，现计划在这两座城市间修建一条高速公路（即线段 AB），经测量．森林保护中心 P 在 A 城市的北偏东 $30°$ 和 B 城市的北偏西 $45°$ 的方向上．已知森林保护区的范围在以点 P 为圆心，100km 为半径的圆形区域内，请问：计划修建的这条高速公路会不会穿越保护区？请说明理由．（参考数据 $\sqrt{3}\approx1,732,\sqrt{2}\approx1.414$）



【变式 2】（22-23 九年级上·重庆九龙坡·阶段练习）

3．重庆有六座矗立百年的文峰塔，其中位于江北区塔子山的文峰塔被称为是重庆的“航标”．小宇与小航准备测量塔子山文峰塔的高度，如图，小宇在点 A 处观测到文峰塔最高点 P 的仰角为 $45°$，再沿正对文峰塔的方向前进 10m 至 B 处测得最高点 P 的仰角为 $60°$，小航先在点 C 处竖立长为 2.6m 标杆 FC，再后退至其眼睛所在位置点 D、标杆顶 F、最高点 P 在一条直线上，此时测得最高点 P 的仰角为 $30°$，已知两人身高均为 1.6m（头顶到眼睛的距离忽略不计）．



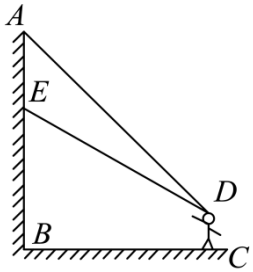
(1)求文峰塔PQ的高度.（结果保留一位小数）；

(2)测量结束时小宇站在点E处（点E在点B的正下方），小航站在点C处，两人相约在塔底见面，小宇的速度为$1.5\text{m}/\text{s}$，小航速度是其 2 倍，谁先到达塔底？请说明理由.（参考数据：$\sqrt{3}\approx1.732$）

【题型 2】母子型

【例 2】（24-25 九年级上·陕西西安·阶段练习）

4．如图，赛格国际最近在举办 11 周年店庆活动，大厦在迎街的墙面上垂挂了一长为 50 米的宣传条幅AE，张强同学站在离大厦有一段距离的地面C处测得条幅顶端A的仰角为$45°$，测得条幅底端E的仰角为$30°$．求张强同学是在距离该大厦多远的地方进行测量的？

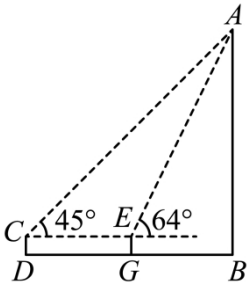


【变式 1】（24-25 九年级上·吉林长春·期中）

5．如图①，位于农安镇城西门的黄龙塔至今已有千年历史，亦称辽塔．某校数学兴趣小组在测量黄龙塔的高度AB的过程中，绘制了如图②的示意图．在C处用高为1.2 m的测角仪CD测得塔顶端A的仰角为$45°$，再向黄龙塔方向前进到达距C处22 m的E处，又测得塔顶端A的仰角为$64°$．求黄龙塔的高度AB（结果精确到1 m）.【参考数据：$\sin64°\approx0.90$，$\cos64°\approx0.44$，$\tan64°\approx2.05$】



图①



图②

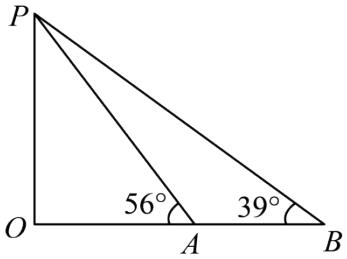
【变式 2】（2024·甘肃嘉峪关·二模）

6．为传承酒泉文明、弘扬民族精神．某校“综合与实践”小组开展了测量鼓楼（如图①）高度的实践活动，测量鼓楼高度的实践报告如图②，利用测角仪站在B处测得城门楼最高点P的仰角为$39°$；前进了 14 米到达A处（测角仪高度忽略不计），在A处测得P点的仰角为

56°．计算鼓楼 PO 的高度（结果保留整数）（$\sin 39° \approx 0.6$，$\cos 39° \approx 0.8$，$\tan 39° \approx 0.8$，$\sin 56° \approx 0.8$，$\cos 56° \approx 0.6$，$\tan 56° \approx 1.5$．）



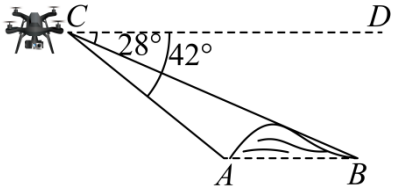
图①



图②

【变式 3】（2024·安徽合肥·三模）

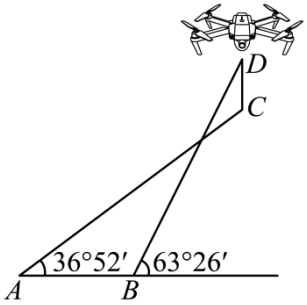
7．昌景黄高铁于 2023 年底通车运行，在设计线路图时，有很多地方需要打隧道．如图就是某隧道示意图，为了测量隧道的长度，施工队用无人机在距地面高度为 200 米的 C 处测得隧道南北两端 A、B 的俯角 $\angle DCA = 42°$、$\angle DCB = 28°$（已知 A、B、C 三点在同一平面上），求该隧道南北两端 A、B 的距离．（结果保留整数，参考数据：$\sqrt{3} \approx 1.73$，$\sin 42° \approx 0.67$，$\cos 42° \approx 0.74$，$\tan 42° \approx 0.90$，$\sin 28° \approx 0.47$，$\cos 28° \approx 0.88$，$\tan 28° \approx 0.53$）



【题型 3】拥抱型

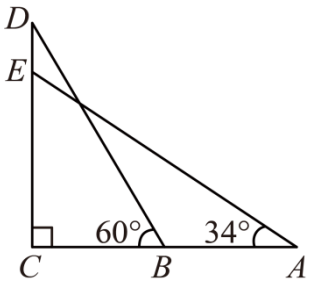
【例 3】（2023·江苏南京·中考真题）

8．如图，为了测量无人机的飞行高度，在水平地面上选择观测点 A，B．无人机悬停在 C 处，此时在 A 处测得 C 的仰角为 $36°52'$ 无人机垂直上升 5m 悬停在 D 处，此时在 B 处测得 D 的仰角为 $63°26'$，$AB = 10\text{m}$，点 A，B，C，D 在同一平面内，A，B 两点在 CD 的同侧．求无人机在 C 处时离地面的高度．（参考数据：$\tan 36°52' \approx 0.75, \tan 63°26' \approx 2.00$）



【变式 1】（23-24 九年级上·全国·单元测试）

9．如图，有一塑像 DE 在高13.4m 的假山 EC 上，在 A 处测得塑像底部 E 的仰角为34°，再沿 AC 方向前进10m 到达 B 处，测得塑像顶部 D 的仰角为60°，求塑像 DE 的高度．（精确到1m．参考数据：$\sin 34^\circ \approx 0.56$，$\cos 34^\circ \approx 0.83$，$\tan 34^\circ \approx 0.67$，$\sqrt{3} \approx 1.73$）



【变式 2】（23-24 九年级下·江西宜春·期中）

10．风能是一种清洁无公害的可再生能源，利用风力发电非常环保．如图 1 所示，是一种风力发电装置；如图 2 为简化图，塔座 OD 建在山坡 DF 上（坡比 $i=3:4$，DE 垂直于水平地面 EF，O，D，E 三点共线），坡面 DF 长10m，三个相同长度的风轮叶片 OA，OB，OC 可绕点 O 转动，每两个叶片之间的夹角为120°；当叶片静止，OA 与 OD 重合时，在坡底 F 处向前走 25 米至点 M 处，测得点 O 处的仰角为53°，又向前走 23.5 米至点 N 处，测得点 A 处的仰角为30°（点 E，F，M，N 在同一水平线上）．



图1

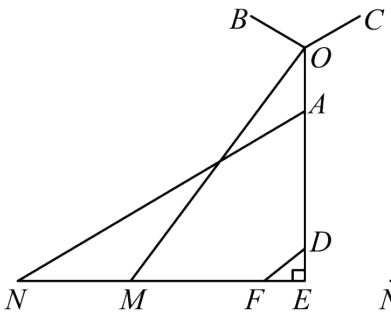


图2

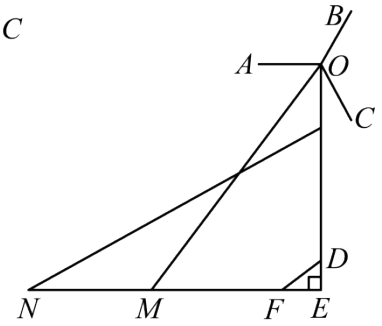


图3

(1)求叶片 OA 的长；

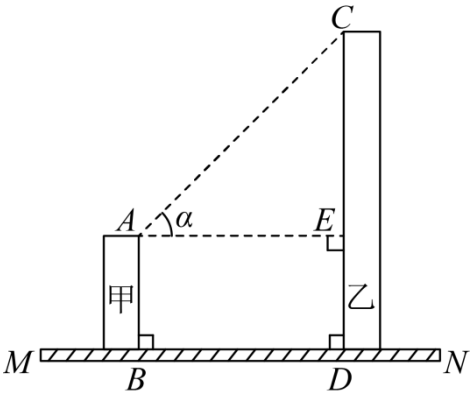
(2)在图 2 状态下，当叶片绕点 O 顺时针转动90°时（如图 3），求叶片 OC 顶端 C 离水平地面 EF 的距离．（参考数据：$\sin 53^\circ \approx \frac{4}{5}$，$\cos 53^\circ \approx \frac{3}{5}$，$\tan 53^\circ \approx \frac{4}{3}$，$\sqrt{3} \approx 1.7$，结果保留整数）

【题型 4】四边形模型

【例 4】（2024·广东·模拟预测）

11．如图，线段 AB,CD 分别表示甲、乙建筑物的高，$AB \perp MN$ 于点 B，$CD \perp MN$ 于点 D，两座建筑物间的距离 BD 为35m．若甲建筑物的高 AB 为20m，在点 A 处测得点 C 的仰角 α 为

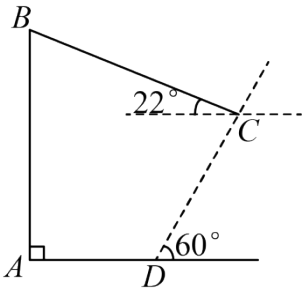
45°，则乙建筑物的高CD为多少 m？



【变式 1】（24-25 九年级上·四川成都·阶段练习）

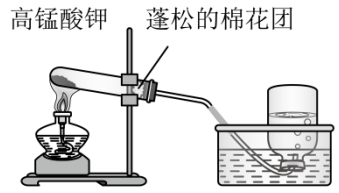
12．为增强民众生活幸福感，某社区服务队在休闲活动场所的墙上安装遮阳棚，方便居民使用、如图，在侧截面示意图中，遮阳棚BC长 4 米，与水平线的夹角为22°、且靠墙端离地的高AB为 4 米，当太阳光线CD与地面DA的夹角为60°时，求AD的长．（结果精确到 0.1 米：参考数据：$\sin 22°\approx\frac{3}{8}$，$\cos 22°\approx\frac{15}{16}$，$\tan 22°\approx\frac{2}{5}$，$\sqrt{3}\approx 1.73$．）

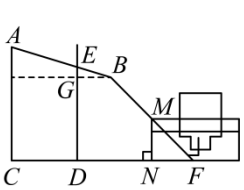




【变式 2】（24-25 九年级上·江苏苏州·期中）

13．实验是培养学生创新能力的重要途径．如图是小亮同学安装的化学实验装置，安装要求为试管口略向下倾斜，铁夹应固定在距试管口的三分之一处．现将左侧的实验装置图抽象成右侧示意图，已知试管$AB=24$ cm，$BE=\frac{1}{3}AB$，试管倾斜角$\angle ABG$为12°．（参考数据：$\sin 12°\approx 0.21$；$\cos 12°\approx 0.98$）





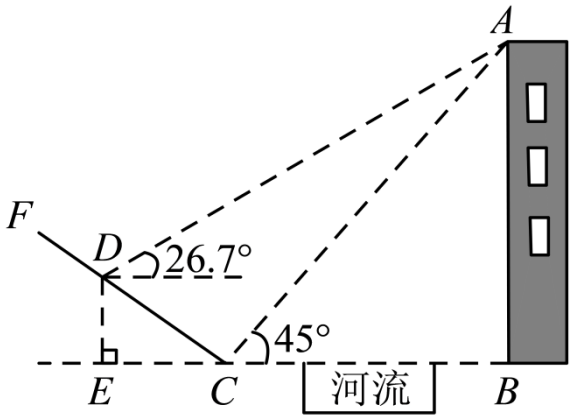
(1)求试管口B与铁杆DE的水平距离BG的长度；

(2)实验时，导气管紧靠水槽壁MN，延长BM交CN的延长线于点F，且$MN\perp CF$于点N（点C，D，N，F在一条直线上），经测得：$DE=28$ cm，$MN=8$ cm，$\angle ABM=147°$，

求线段 DN 的长度.

【变式 3】（23-24 九年级上·陕西西安·阶段练习）

14．如图，在河流的右岸边有一高楼 AB，左岸边有一坡度 $i=1:2$ 的山坡 CF，点 C 与点 B 在同一水平面上，CF 与 AB 在同一平面内．某数学兴趣小组为了测量楼 AB 的高度，在坡底 C 处测得楼顶 A 的仰角为 $45°$，然后沿坡面 CF 上行了 $20\sqrt{5}$ 米（即 $CD=20\sqrt{5}$ 米）到达点 D 处，此时在 D 处测得楼顶 A 的仰角为 $26.7°$．（参考数据：$\sin 26.7°\approx 0.45$，$\cos 26.7°\approx 0.89$，$\tan 26.7°\approx 0.5$）



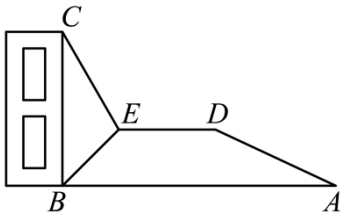
(1)求点 C 到点 D 的水平距离 CE 的长；

(2)求楼 AB 的高度．

【题型 5】组合模型

【例 5】（24-25 九年级上·山东泰安·期中）

15．如图，为了测量某建筑物 BC 的高度，测最员采用了如下的方法：先从与建筑物底端 B 在同一水平线上的 A 点出发，沿斜坡 AD 行走 130 米至坡顶 D 处，再从 D 处沿水平方向继续前行若干米后至点 E 处，在 E 点测得该建筑物顶端 C 的仰角为 $60°$，建筑物底端 B 的俯角为 $45°$，点 A、B、C、D、E 在同一平面内，斜坡 AD 的坡度 $i=1:2.4$．根据测量员的测量数据，

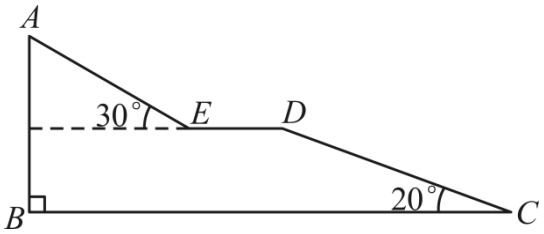


(1)求坡顶 D 到 AB 的距离.

(2)求建筑物 BC 的高度．（参考数据：$\sqrt{3}\approx 1.732$）

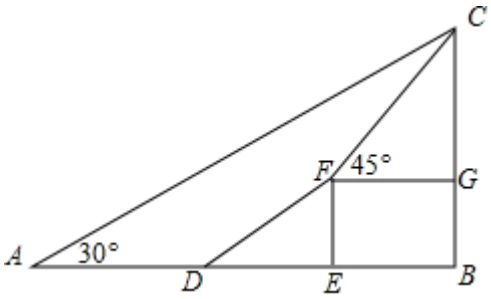
【变式 1】（2024·安徽·模拟预测）

16．某超市自动扶梯路线如图所示，一楼扶梯 CD 段坡角为 $20°$，中转平台 $DE \parallel BC$，二楼扶梯 AE 段坡角为 $30°$，已知 $CD=15\text{m}$，$DE=6\text{m}$，$AE=12\text{m}$，求水平距离 BC 的长．（结果精确到 0.1m，参考数据：$\sin 20° \approx 0.34$，$\cos 20° \approx 0.94$，$\tan 20° \approx 0.36$，$\sqrt{3} \approx 1.73$）



【变式 2】（24-25 九年级上·全国·期末）

17．如图，为了测量某建筑物 BC 的高度，小明先在地面上用测角仪 A 处测得建筑物顶部的仰角是 $30°$，然后在水平地面上向建筑物前进了 20m 到达 D 处，此时遇到一斜坡，坡度 $i=1:\sqrt{3}$，沿着斜坡前进 40m 到达 F 处测得建筑物顶部的仰角是 $45°$，（坡度 $i=1:\sqrt{3}$ 是指坡面的铅直高度 FE 与水平宽度 DE 的比）．



(1)求斜坡 DF 的端点 F 到水平地面 AB 的距离和斜坡的水平宽度 DE 分别为多少米？

(2)求建筑物 BC 的高度为多少米？

(3)现小亮在建筑物一楼（水平地面上点 B 处）乘电梯至楼顶（点 C），电梯速度为 $2(\sqrt{3}+3)\text{m/s}$，同时小明从测角仪处（点 A）出发，骑摩托车至斜坡的端点 F 处，已知，小明在平地上的车速是上坡车速的两倍，小亮所用时间是小明所用时间的一半，求小明上坡时的车速为多少？

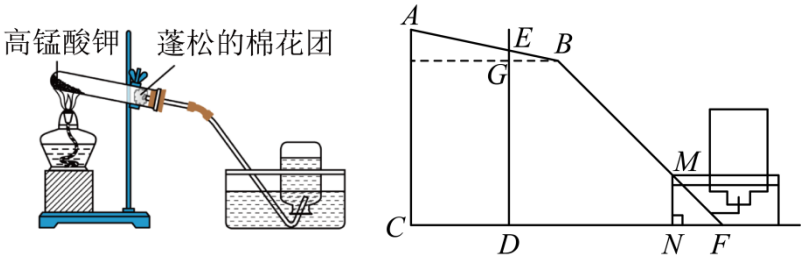
第二部分【直通中考与拓展延伸】

【题型 6】直通中考

【例 1】（2024·内蒙古·中考真题）

18．实验是培养学生创新能力的重要途径．如图是小亮同学安装的化学实验装置，安装要求为试管口略向下倾斜，铁夹应固定在距试管口的三分之一处．现将左侧的实验装置图抽象成

右侧示意图，已知试管 $AB=24\text{cm}, BE=\frac{1}{3}AB$，试管倾斜角 $\angle ABG$ 为 $12°$.

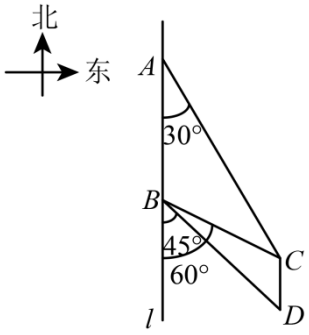


(1)求试管口 B 与铁杆 DE 的水平距离 BG 的长度；（结果用含非特殊角的三角函数表示）

(2)实验时，导气管紧靠水槽壁 MN，延长 BM 交 CN 的延长线于点 F，且 $MN\perp CF$ 于点 N（点 C，D，N，F 在一条直线上），经测得：$DE=28\text{cm}$，$MN=8\text{cm}$，$\angle ABM=147°$，求线段 DN 的长度.（结果用含非特殊角的三角函数表示）

【例 2】（2024·黑龙江大庆·中考真题）

19．如图，CD是一座南北走向的大桥，一辆汽车在笔直的公路l上由北向南行驶，在A处测得桥头C在南偏东$30°$方向上，继续行驶1500米后到达B处，测得桥头C在南偏东$60°$方向上，桥头D在南偏东$45°$方向上，求大桥CD的长度.（结果精确到1米，参考数据：$\sqrt{3}\approx1.73$）



【题型 7】拓展延伸

【例 1】（22-23 九年级下·重庆南岸·阶段练习）

20．木马是很多小朋友喜欢的玩具，图 1 是一个摆放在角落的木马的示意图，当木马静止时，以 O 为圆心，OB 为半径的圆弧的中点 T 接触地面，RT 表示地面，此时 $PQ\parallel MN\parallel RT$，$OT\perp RT$．已知 $\angle AOB=90°$，$\angle DNO=53°$，$OA=OB=40\text{cm}$，点 O 为 PQ 中点，$PQ=32\text{cm}$，$DQ=15\text{cm}$．（参考数据：$\sin37°\approx0.60$，$\cos37°\approx0.80$，$\tan37°\approx0.75$，$\sqrt{2}\approx1.41$，$\pi\approx3.14$）



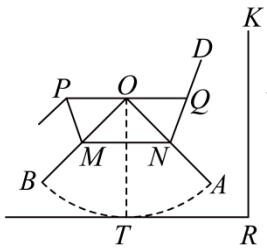


图1

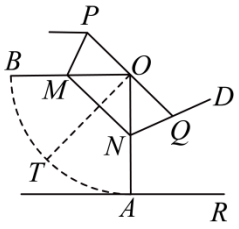


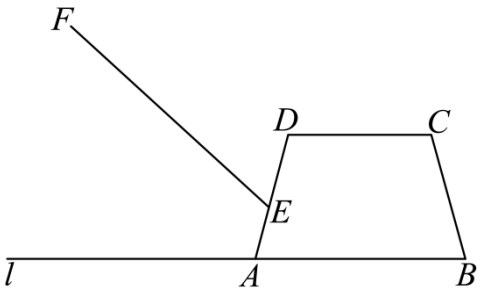
图2

(1)求 AN 的长度；（结果保留根号）

(2)当木马沿弧 AB 向前滚动到点 A 接触地面时，达到木马向前的最大安全角（如图 2 所示），此时， AO 与地面夹角为 $90°$．为了保证木马向前到最大安全角时不碰到墙面 KR，木马静止时到墙角 R 的距离 TR 长度最小是多少？（结果保留到十分位）

【例 2】（2023·重庆沙坪坝·模拟预测）

21．长嘴壶茶艺表演是一项深受群众喜爱的民俗文化，所用到的长嘴壶更是历史悠久，源远流长．如图是长嘴壶放置在水平桌面上，l 是水平桌面，测得 $AD=BC=4AE$， $AB=30\text{cm}$，$CD=22\text{cm}$，且 $CD\parallel AB$，$\angle DAB=60°$，壶嘴 EF 与水平面的夹角为 $\alpha(0°<\alpha<90°)$．（参考数据：$\sqrt{2}\approx1.414$，$\sqrt{3}\approx1.732$，$\sqrt{6}\approx2.449$）



(1)如图，当壶嘴 EF 与水平面的夹角为 $45°$ 时，壶嘴口 F 离桌面高度恰好为壶身高度的 3 倍，求壶嘴 EF 的长度；（结果保留根号）

(2)若长嘴壶放置在水平桌面上，为使得长嘴壶能够装满茶水，求 EF 的取值范围．（结果保留两位小数）

1．$\left(100\sqrt{3}-70\right)$米

【分析】本题主要考查了矩形的判定和性质，解直角三角形的应用，证明四边形 $AMFD$ 和四边形 $BNFE$ 为矩形，得出 $DF=AM=30$ 米，$BN=EF=20$ 米，$MF=AD$，$FN=BE$，设 $CD=x$，则 $CE=CD+DE=\left(x+10\right)$ 米，解直角三角形得出 $AD=\dfrac{CD}{\tan 30^\circ}=\dfrac{x}{\frac{\sqrt{3}}{3}}=\sqrt{3}x$，$BE=\dfrac{CE}{\tan 45^\circ}=\dfrac{x+10}{1}=x+10$，根据 $MN=210$ 米，得出 $\sqrt{3}x+x+10=210$，求出 $x=100\sqrt{3}-100$，最后得出答案即可．

【详解】解：根据题意可得：$\angle AMF=\angle DFM=\angle ADF=90^\circ$，

$\angle BEF=\angle EFN=\angle BNF=90^\circ$，

$\therefore$四边形 $AMFD$ 和四边形 $BNFE$ 为矩形，

$\therefore DF=AM=30$ 米，$BN=EF=20$ 米，$MF=AD$，$FN=BE$，

$\therefore DE=DF-EF=30-20=10$（米），

设 $CD=x$，则 $CE=CD+DE=\left(x+10\right)$ 米，

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

$\therefore AD=\dfrac{CD}{\tan 30^\circ}=\dfrac{x}{\frac{\sqrt{3}}{3}}=\sqrt{3}x$，

$\because\angle CBE=45^\circ$，$\angle CEB=90^\circ$，

$\therefore BE=\dfrac{CE}{\tan 45^\circ}=\dfrac{x+10}{1}=x+10$，

$\therefore MF=AD=\sqrt{3}x$，$FN=BE=x+10$，

$\because MN=210$ 米，

$\therefore\sqrt{3}x+x+10=210$，

解得：$x=100\sqrt{3}-100$，

$\therefore CF=CD+DF=100\sqrt{3}-100+30=\left(100\sqrt{3}-70\right)$米．

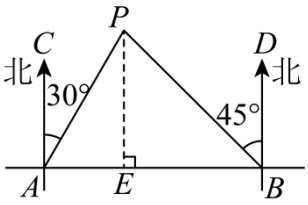
2．不会，理由见解析

【分析】本题考查解直角三角形的应用，解一般三角形的问题一般可以转化为解直角三角形的问题，正确添加辅助线构建直角三角形是解题的关键．

过点 P 作 $PE\perp AB$，E 是垂足．AE 与 BE 都可以根据三角函数用 PE 表示出来．根据AB的

长，得到一个关于 PE 的方程，解出 PE 的长．从而判断出这条路会不会穿越保护区．

【详解】解：如图，过点 P 作 $PE\perp AB$，E 是垂足．



则线段 PE 的长，就是点 P 到直线AB的距离，

根据题意，$\angle APE=\angle PAC=30°$，$\angle BPE=\angle PBD=45°$，

则在 $\mathrm{Rt}\triangle PAE$ 和 $\mathrm{Rt}\triangle PBE$ 中，

$AE=PE\cdot\tan\angle APE=PE\cdot\tan 30°=\dfrac{\sqrt{3}}{3}PE$，　$BE=PE$，

而 $AE+BE=AB$，　即 $\left(\dfrac{\sqrt{3}}{3}+1\right)PE=200$，　$\therefore PE=100\left(3-\sqrt{3}\right)\approx 126.8$，

$\because PE>100$，即保护区中心到公路的距离大于半径 100 千米，

$\therefore$公路不会穿越保护区．

3．(1)文峰塔 PQ 的高度约为 $25.3\mathrm{m}$；

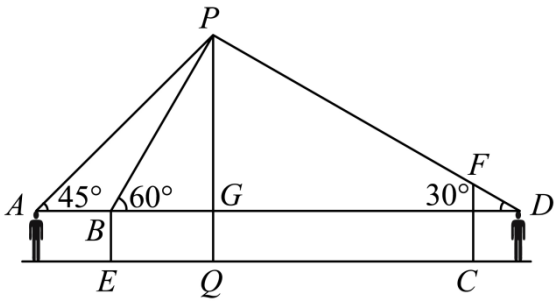
(2)小宇先到达塔底．

【分析】本题考查了解直角三角形的应用－仰角俯角问题，根据题目的已知条件并结合图形添加适当的辅助线是解题的关键．

（1）设 PQ 与 AD 相交于点 G，设 $BG=x$，则 $AG=\left(x+10\right)$，在 $\mathrm{Rt}\triangle BPG$ 中，利用锐角三角函数的定义求出 PG 的长，再在 $\mathrm{Rt}\triangle APG$ 中，利用锐角三角函数的定义可得 $AG=PG$，从而列出关于 x 的方程，进而求出 PG 的长，最后进行计算即可解答；

（2）设 FC 与 AD 相交于点 H，根据题意可得：$CH=BE=1.6\mathrm{m}$，则 $FH=1\mathrm{m}$，然后在 $\mathrm{Rt}\triangle PGD$ 中，利用含 30 度角的直角三角形的性质求出 DG 的长，再在 $\mathrm{Rt}\triangle DFH$ 中，利用含 30 度角的直角三角形的性质求出 DH 的长，从而求出 GH 的长，最后分别求出他们所用的时间，进行比较即可解答．

【详解】（1）解：设 PQ 与 AD 相交于点 G，



由题意得：

$AB=10\text{m}$，$BE=GQ=1.6\text{m}$，

设 $BG=x\text{m}$，

$\therefore AG=AB+BG=(x+10)\text{m}$，

在 $\text{Rt}\triangle BPG$ 中，$\angle PBG=60°$，

$\therefore PG=BG\cdot\tan 60°=\sqrt{3}x$，

在 $\text{Rt}\triangle APG$ 中，$\angle PAG=45°$，

$\therefore \tan 45°=\dfrac{PG}{AG}=1$，

$\therefore PG=AG$，

$\therefore \sqrt{3}x=x+10$，

$\therefore x=5\sqrt{3}+5$，

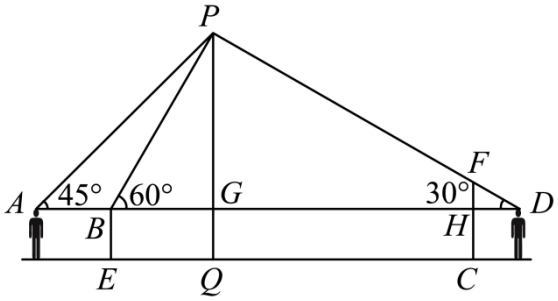
$\therefore PG=\sqrt{3}x=(15+5\sqrt{3})\text{m}$，

$\therefore PQ=PG+GQ=15+5\sqrt{3}+1.6\approx 25.3(\text{m})$，

$\therefore$ 文峰塔 PQ 的高度约为 25.3m；

（2）解：小宇先到达塔底，

理由：设 FC 与 AD 相交于点 H，



由题意得：

$CH = BE = 1.6\text{m}$，

$\because FC = 2.6\text{m}$，

$\therefore FH = FC - CH = 1(\text{m})$，

在 $\text{Rt}\triangle PGD$ 中，$PG = (15 + 5\sqrt{3})\text{m}$，$\angle PDG = 30°$，

$\therefore DG = \sqrt{3}PG = (15\sqrt{3} + 15)\text{m}$，

在 $\text{Rt}\triangle DFH$ 中，$DH = \sqrt{3}FH = \sqrt{3}(\text{m})$，

$\therefore GH = DG - DH = (14\sqrt{3} + 15)m$，

$\because$ 小宇的速度为 1.5m/s，小航速度是其 2 倍，

$\therefore$ 小航的速度为 3m/s，

$\therefore \dfrac{BG}{1.5} = \dfrac{5\sqrt{3} + 5}{1.5} \approx 9.1(\text{s})$，$\dfrac{GH}{3} = \dfrac{14\sqrt{3} + 15}{3} \approx 13.1(\text{s})$，

$\because 9.1 < 13.1$，

$\therefore$ 小宇先到达塔底.

4．张强同学站在离办公楼 $(75 + 25\sqrt{3})$ 米处进行测量的.

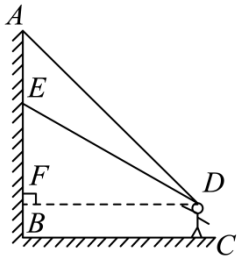
【分析】本题考查俯角、仰角的定义，首先分析图形，根据题意过 D 点作 $DF \perp AB$ 于 F 点构造直角三角形．利用其公共边构造方程求解即可.

【详解】解：作 $DF \perp AB$ 于 F 点，依题意，得 $\angle FDA = 45°$，$\angle FDE = 30°$，

而 $AB \perp BC$，$DC \perp BC$，

$\therefore$四边形 $BFDC$ 是矩形，

$\therefore DF = BC$，



在 $\text{Rt}\triangle DEF$ 中，设 $EF = x$，则 $DE = 2x$，$DF = \sqrt{3}x.$

在 $\text{Rt}\triangle ADF$ 中，$\tan 45° = \dfrac{50 + x}{\sqrt{3}x} = 1$，

$\therefore 50 + x = \sqrt{3}x$，

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/938061037006007025