

专题 03 勾股定理应用（十二大类型）

【题

题型归纳

型 1

应用勾股定理解决梯子滑落高度问题】

【题型 2 应用勾股定理解决旗杆高度】

【题型 3 应用勾股定理解决小鸟飞行的距离】

【题型 4 应用勾股定理解决大树折断前的高度】

【题型 5 应用勾股定理解决水杯中的筷子问题】

【题型 6 应用勾股定理解决航海问题】

【题型 7 应用勾股定理解决风吹荷花模型】

【题型 8 应用勾股定理解决汽车是否超速问题】

【题型 9 应用勾股定理解决是否受台风影响问题】

【题型 10 应用勾股定理解决选扯距离相离问题】

【题型 11 应用勾股定理解决几何图形中折叠问题】

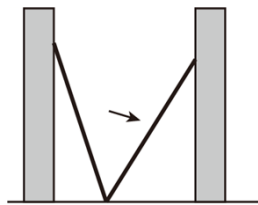
【题型 12 面展开图-最短路径问题】



题型专练

【题型 1 应用勾股定理解决梯子滑落高度问题】

1. （2023 春·益阳期末）如图，小巷左右两侧是竖直的墙，一架梯子斜靠在左墙时，梯子底端到左墙角的距离为 0.7 米，顶端距离地面 2.4 米，如果保持梯子底端位置不动，将梯子斜靠在右墙时，顶端距离地面 2 米，则小巷的宽度为（ ）



- A. 2.2 米 B. 2.3 米 C. 2.4 米 D. 2.5 米

【答案】A

【解答】解：在 $\text{Rt}\triangle ACB$ 中， $\because \angle ACB = 90^\circ$ ， $BC = 0.7$ 米， $AC = 2.4$ 米，
 $\therefore AB^2 = 0.7^2 + 2.4^2 = 6.25$ （米）.

在 $\text{Rt}\triangle A'DB$ 中， $\because \angle A'DB = 90^\circ$ ， $A'D = 2$ 米， $BD^2 + A'D^2 = A'B^2$ ，

$$\therefore BD^2 + 2^2 = 6.25,$$

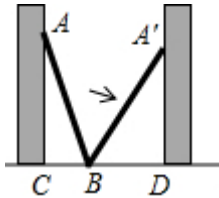
$$\therefore BD^2 = 2.25,$$

$$\therefore BD > 0,$$

$$\therefore BD = 1.5 \text{ 米},$$

$$\therefore CD = BC + BD = 0.7 + 1.5 = 2.2 \text{ (米)}.$$

故选：A.



2. (2023 秋•峰城区期中) 如果梯子的底端离建筑物底部 8 米，则 17 米长的梯子可以达到建筑物的高度是 ()

A. 12 米 B. 13 米 C. 14 米 D. 15 米

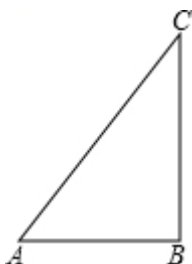
【答案】D

【解答】解：如图；梯子 AC 长是 17 米，梯子底端离建筑物的距离 AB 长为 8 米；

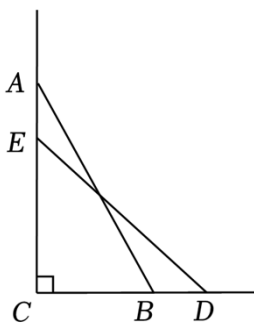
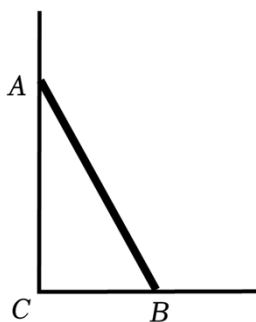
在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中，AC=17 米，AB=8 米；

根据勾股定理，得 $BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15 \text{ (米)}$ ；

故选：D.



2. (2023 秋•海淀区校级期末) 如图，一个梯子 AB 长 25 米，斜靠在竖直的墙上，这时梯子下端 B 与墙角 C 距离为 7 米，梯子滑动后停在 DE 上的位置上，如图，测得 AE 的长 4 米，则梯子底端 B 向右滑动了 8 米.



【答案】8.

【解答】解： $\because \angle C = 90^\circ$ ，AB=25 米，BC=7 米，

$$\therefore AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = 24 \text{ (米)},$$

$$\therefore CE = AC - AE = 24 - 4 = 20 \text{ (米)},$$

$$\because DE = AB = 25 \text{ 米},$$

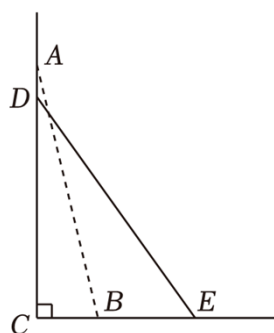
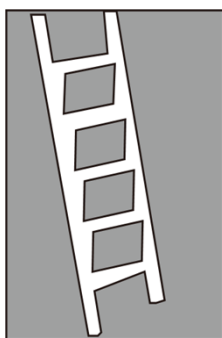
$$\therefore CD = \sqrt{DE^2 - CE^2} = 15 \text{ (米)},$$

$$\therefore BD = CD - BC = 8 \text{ (米)},$$

$\therefore$ 梯子底端 B 向右滑动了 8 米.

故答案为: 8.

3. (2023 秋•南关区期末) 如图, 一把梯子靠在垂直于水平地面的墙上, 梯子 AB 的长为 2.5 米, 梯子的底部离墙的距离 BC 为 0.7 米. 若梯子的顶部向下滑 0.4 米到 D 处, 此时梯子的底部向外滑到 E 处, 求梯子的底部向外滑出多少米?



【答案】0.8 米.

【解答】解: 由勾股定理得: $AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = \sqrt{2.5^2 - 0.7^2} = 2.4 \text{ (米)},$

$$\therefore CD = AC - AD = 2.4 - 0.4 = 2 \text{ (米)},$$

$$\because DE = AB = 2.5 \text{ 米},$$

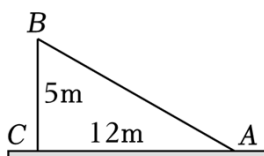
$$\therefore CE = \sqrt{DE^2 - CD^2} = 1.5 \text{ (米)},$$

$$\therefore BE = CE - BC = 1.5 - 0.7 = 0.8 \text{ (米)},$$

$\therefore$ 梯子的底部向外滑出 0.8 米.

【题型 2 应用勾股定理解决旗杆高度】

4. (2023•定西模拟) 如图, 一根垂直于地面的旗杆在离地面 5m 处撕裂折断, 旗杆顶部落在离旗杆底部 12m 处, 旗杆折断之前的高度是 ()



A. 5m

B. 12m

C. 13m

D. 18m

【答案】D

【解答】解：旗杆折断后，落地点与旗杆底部的距离为 12m，旗杆离地面 5m 折断，且旗杆与地面是垂直的，

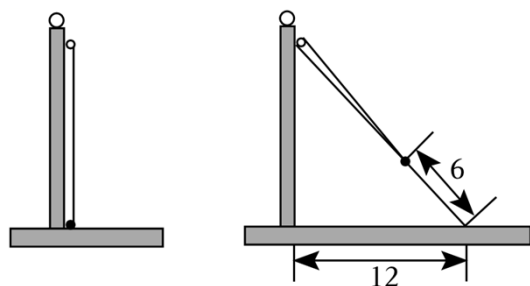
所以折断的旗杆与地面形成了一个直角三角形．

根据勾股定理， $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ (m)，

所以旗杆折断之前高度为 $BC + AB = 13 + 5 = 18$ (m)．

故选：D．

5. (2023 春•济南期末) 如图，小霞将升旗的绳子拉到旗杆底端，并在绳子上打了一个结，然后将绳子拉到离旗杆底端 12 米处，发现此时绳子底端距离打结处约 6 米，则滑轮到地面的高度为 9 米．



【答案】9.

【解答】解：设滑轮到地面的高度为 x 米，

根据勾股定理，得 $x^2 + 12^2 = (x + 6)^2$ ，

解得： $x = 9$ ；

答：滑轮到地面的高度为 9 米．

故答案为：9．

6. (2023 秋•吉安期中) 在第十四届全国人大一次会议召开之际，某中学举行了庄严的升旗仪式．看着冉冉升起的五星红旗（如图 1），小乐想用刚学过的知识计算旗杆的高度．如图 2， AD 为旗杆 AE 上用来固定国旗的绳子，点 D 距地面的高度 $DE = 1m$ ．将绳子 AD 拉至 AB 的位置，测得点 B 到 AE 的距离 $BC = 3m$ ，到地面的垂直高度 $BF = 2m$ ，求旗杆 AE 的高度．



图1

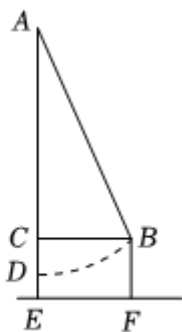


图2

【答案】 $6m$.

【解答】解：∵ $BF=2m$,

$$\therefore CE=2m,$$

$$\therefore DE=1m,$$

$$\therefore CD=CE-DE=1m,$$

设 $AD=x$, 则 $AB=x$, $AC=AD-CD=x-1$,

由题意可得: $BC \perp AE$,

$$\text{在} \triangle ABC \text{ 中, } AC^2 + BC^2 = AB^2,$$

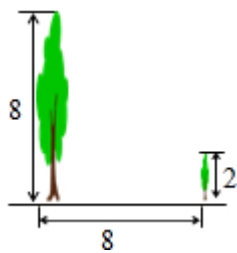
$$\text{即 } (x-1)^2 + 3^2 = x^2,$$

解得: $x=5$, 即 $AD=5$,

∴ 旗杆 AE 的高度为: $AD+DE=5+1=6m$.

【题型 3 应用勾股定理解决小鸟飞行的距离】

7. (2022 秋•婺城区期末) 如图, 有两棵树, 一棵高 8 米, 另一棵高 2 米, 两树相距 8 米, 一只小鸟从一棵树的树梢飞到另一棵树的树梢, 则它至少要飞行 () 米.



- A. 6 B. 8 C. 10 D. 12

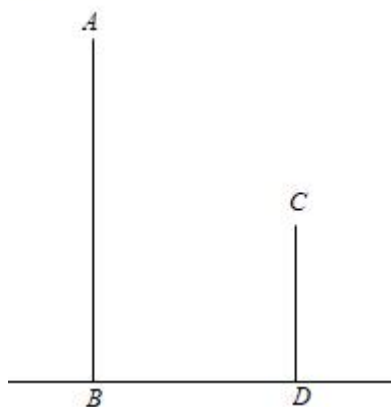
【答案】C

【解答】解: 两棵树的高度差为 $8-2=6m$, 间距为 $8m$,

根据勾股定理可得: 小鸟至少飞行的距离 $=\sqrt{8^2+6^2}=10m$.

故选: C.

8. (2022 秋•兴庆区校级期末) 如图, 有两棵树分别用线段 AB 和 CD 表示, 树高 $AB=15$ 米, $CD=7$ 米, 两树间的距离 $BD=6$ 米, 一只鸟从一棵树的树梢 (点 A) 飞到另一棵树的树梢 (点 C), 则这只鸟飞行的最短距离 $AC=(\quad)$



A. 6 米

B. 8 米

C. 10 米

D. 12 米

【答案】C

【解答】解：如图，设大树高为 $AB=15m$ ，

小树高为 $CD=7m$ ，

过 C 点作 $CE \perp AB$ 于 E，则 EBDC 是矩形，

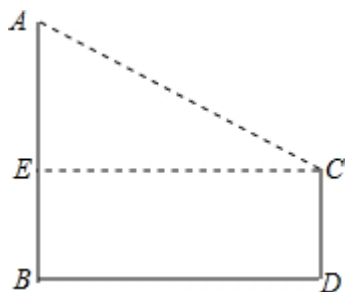
连接 AC，

$\therefore EB=7m$ ， $EC=6m$ ， $AE=AB-EB=15-7=8(m)$ ，

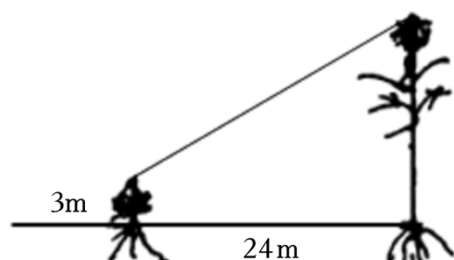
在 $Rt\triangle AEC$ 中， $AC=\sqrt{AE^2+EC^2}=10m$ ，

故小鸟至少飞行 $10m$ 。

故选：C。



9. （2022•三穗县校级模拟）有一只喜鹊在一棵 $3m$ 高的小树上觅食，它的巢筑在距离该树 $24m$ 的一棵大树上，大树高 $11m$ ，且巢离树顶部 $1m$ 。当它听到巢中幼鸟的叫声，立即赶过去，如果它飞行的速度为 $5m/s$ ，那它至少需要时间 5s 才能赶回巢中。



【答案】5s.

【解答】解：如图，由题意知 $AB=3m$ ， $CD=11-1=10(m)$ ， $BD=24m$ 。

过 A 作 $AE \perp CD$ 于 E ，则 $CE = 10 - 3 = 7$ (m)， $AE = 24$ m，

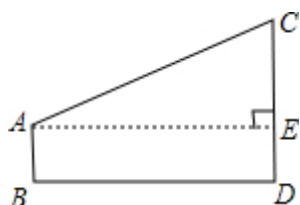
在 $\text{Rt}\triangle AEC$ 中，

$$AC = \sqrt{CE^2 + AE^2} = \sqrt{7^2 + 24^2} = 25 \text{ (m)} ,$$

$$\therefore 25 \div 5 = 5 \text{ (s)} ,$$

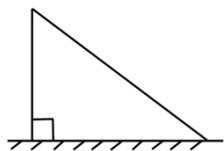
答：它至少需要 5s 才能赶回巢中．

故答案为：5s．



【题型 4 应用勾股定理解决大树折断前的高度】

10. （2023 秋•公主岭市期末）如图，一竖直的木杆在离地面 3 米处折断，木杆顶端落地面离木杆底端 4 米处，木杆折断之前的高度为（ ）



- A. 7 米 B. 8 米 C. 9 米 D. 12 米

【答案】B

【解答】解：∵一竖直的木杆在离地面 3 米处折断，木杆顶端落地面离木杆底端 4 米处，

$$\therefore \text{折断的部分长为} \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ (米)} ,$$

$$\therefore \text{折断前高度为} 5 + 3 = 8 \text{ (米)} .$$

故选：B．

11. （2022 秋•辉县市校级期末）如图 1，一棵大树在一次强烈的地震中于离地面 5 米处折断倒下，树顶落在离树根 12 米处，图 2 是这棵大树折断的示意图，则这棵大树在折断之前的高是（ ）



图1

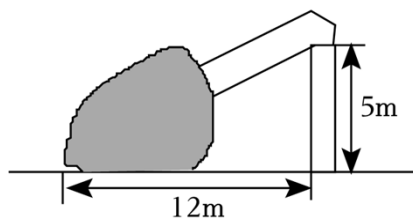


图2

- A. 20 米 B. 18 米 C. 16 米 D. 15 米

【答案】B

【解答】解：设大树在折断之前的高是 x m，

由勾股定理得： $(x - 5)^2 = 12^2 + 5^2$ ，

解得： $x = 18$ 或 $x = -8$ （不符合题意，舍去），

∴大树在折断之前的高是 18m；

故选：B.

12. （2023 秋•汝州市期中）《九章算术》中记载了一个“折竹抵地”问题：今有竹高一丈，末折抵地，去本三尺，问折者高几何？题意是：一根竹子原高 1 丈（1 丈=10 尺），中部有一处折断，竹梢触地面处离竹根 3 尺，试问折断处离地面多高？设折断处离地面的高度为 x 尺，则可列方程为（ ）

A. $x^2 - 3 = (10 - x)^2$

B. $x^2 - 3^2 = (10 - x)^2$

C. $x^2 + 3 = (10 - x)^2$

D. $x^2 + 3^2 = (10 - x)^2$

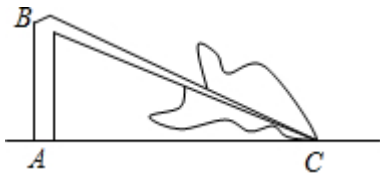
【答案】D

【解答】解：设折断处离地面 x 尺，

根据题意可得： $x^2 + 3^2 = (10 - x)^2$ ，

故选：D.

13. （2022 秋•达川区校级期末）如图，一棵大树（树干与地面垂直）在一次强台风中于离地面 6 米 B 处折断倒下，倒下后的树顶 C 与树根 A 的距离为 8 米，则这棵大树在折断前的高度为（ ）



A. 10 米

B. 12 米

C. 14 米

D. 16 米

【答案】D

【解答】解：∵ $\triangle ABC$ 是直角三角形， $AB = 6$ m， $AC = 8$ m，

$$\therefore BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (m)},$$

$$\therefore \text{大树的高度} = AB + BC = 6 + 10 = 16 \text{ (m)}.$$

故选：D.

14. （2023•南宁模拟）在《九章算术》中有一个问题（如图）：今有竹高一丈，末折抵地，去本三尺，问折者高几何？它的意思是：一根竹子原高一丈（10 尺），中部一处折断，竹梢触地面处离竹根 3 尺，试问折断处离地面（ ）尺.



- A. 4 B. 3.6 C. 4.5 D. 4.55

【答案】D

【解答】解：如图，由题意得： $\angle ACB=90^\circ$ ， $BC=3$ 尺， $AC+AB=10$ 尺，

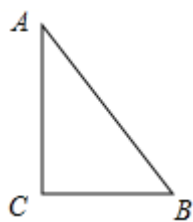
设折断处离地面 x 尺，则 $AB=(10-x)$ 尺，

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中，由勾股定理得： $x^2+3^2=(10-x)^2$ ，

解得： $x=4.55$ ，

即折断处离地面 4.55 尺．

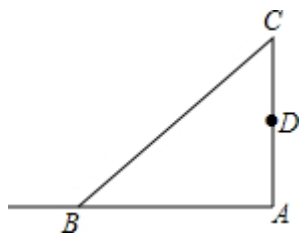
故选：D．



15. （2023 秋•金水区期中）如图，一根直立的旗杆高 $8m$ ，因刮大风旗杆从点 C 处折断，顶部 B 着地且离旗杆底部 $A4m$ ．

（1）求旗杆距地面多高处折断；

（2）工人在修复的过程中，发现在折断点 C 的下方 $1.25m$ 的点 D 处，有一明显裂痕，若下次大风将旗杆从点 D 处吹断，则距离旗杆底部周围多大范围内有被砸伤的危险？



【答案】（1）3 米；

（2）6 米．

【解答】解：（1）由题意可知： $AC+BC=8$ 米，

$\because \angle A=90^\circ$ ，

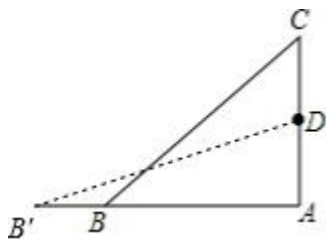
$$\therefore AB^2 + AC^2 = BC^2,$$

又 $\because AB = 4$ 米,

$$\therefore AC = 3 \text{ (米)}, BC = 5 \text{ (米)},$$

故旗杆距地面 3 米处折断;

(2) 如图,



$$\therefore D \text{ 点距地面 } AD = 3 - 1.25 = 1.75 \text{ (米)},$$

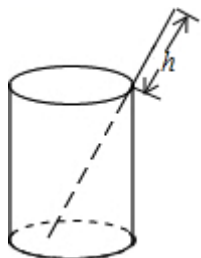
$$\therefore B'D = 8 - 1.75 = 6.25 \text{ (米)},$$

$$\therefore AB' = \sqrt{B'D^2 - AD^2} = 6 \text{ (米)},$$

$\therefore$ 距离杆脚周围 6 米大范围内有被砸伤的危险.

【题型 5 应用勾股定理解决水杯中的筷子问题】

16. (2022 秋·陵水县期末) 如图, 将一根长 24cm 的筷子, 置于底面直径为 5cm , 高为 12cm 的圆柱形水杯中, 设筷子露在杯子外面的长度是为 $h\text{cm}$, 则 h 的取值范围是 ()



- A. $5 \leq h \leq 12$ B. $12 \leq h \leq 19$ C. $11 \leq h \leq 12$ D. $12 \leq h \leq 13$

【答案】C

【解答】解: 当筷子与杯底垂直时 h 最大, h 最大 $= 24 - 12 = 12\text{cm}$.

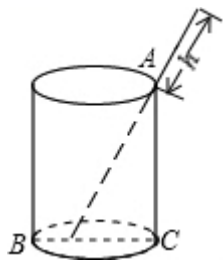
当筷子与杯底及杯高构成直角三角形时 h 最小,

$$\text{如图所示: } AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13\text{cm},$$

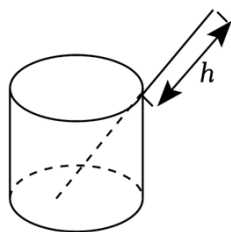
$$\text{故 } h = 24 - 13 = 11\text{cm}.$$

故 h 的取值范围是 $11\text{cm} \leq h \leq 12\text{cm}$.

故选: C.



17. (2022 秋•蒲城县期末) 将一根 24cm 的筷子置于底面直径为 12cm ，高为 16cm 的圆柱形水杯中，如图所示，设筷子露在杯子外面的长度为 $h\text{cm}$ ，则 h 的最小值为 ()



- A. 3cm B. 4cm C. 5cm D. 6cm

【答案】B

【解答】解：如图，当筷子的底端在 A 点时，筷子露在杯子外面的长度最短，

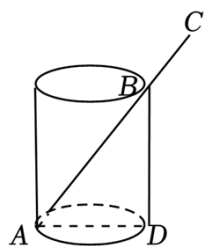
在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中， $AD=12\text{cm}$ ， $BD=16\text{cm}$ ，

$$\therefore AB = \sqrt{AD^2 + BD^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\text{cm},$$

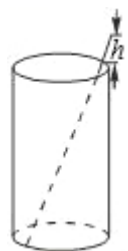
此时 $h = 24 - 20 = 4\text{cm}$ ，

$\therefore h$ 的最小值是 4cm ，

故选：B.



18. (2022 秋•宁化县期中) 如图，将一根长为 20cm 的吸管，置于底面直径为 5cm ，高为 12cm 的圆柱形水杯中，设吸管露在杯子外面的长度是为 $h\text{cm}$ ，则 h 的取值范围是 $7 \leq h \leq 8$.



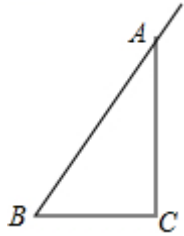
【答案】见试题解答内容

【解答】解：如图，当吸管、底面直径、杯子的高恰好构成直角三角形时， h 最短，

此时 $AB = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ ，故 $h_{\text{最短}} = 20 - 13 = 7$ （cm）；

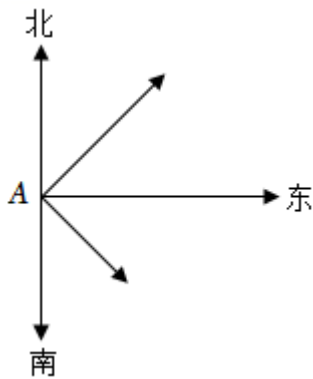
当吸管竖直插入水杯时， h 最大，此时 $h_{\text{最大}} = 20 - 12 = 8$ （cm）。

故答案为： $7 \leq h \leq 8$ 。



【题型 6 应用勾股定理解决航海问题】

19. （2023 春•武江区期中）如图，一轮船以 16 海里/时的速度从港口 A 出发向东北方向航行，另一轮船以 12 海里/时的速度同时从港口 A 出发向东南方向航行，离开港口 2 小时后，两船相距（ ）



- A. 40 海里 B. 35 海里 C. 30 海里 D. 25 海里

【答案】A

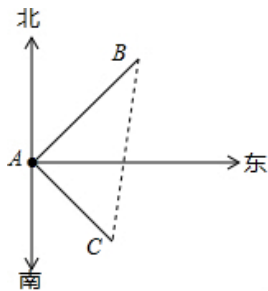
【解答】解： $\because$ 两船行驶的方向是东北方向和东南方向，

$\therefore \angle BAC = 90^\circ$ ，

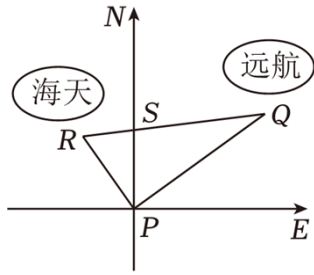
两小时后，两艘船分别行驶了 $16 \times 2 = 32$ （海里）， $12 \times 2 = 24$ （海里），

根据勾股定理得： $\sqrt{32^2 + 24^2} = 40$ （海里）。

故选：A。



（2023 春•仁化县期中）某港口位于东西方向的海岸线上，“远航”号、“海天”号轮船同时离开港口，各自沿一固定方向航行，“远航”号沿东北方向航行，每小时航行 16 海里，“海天”号沿西北方向航行，每小时航行 12 海里．它们离开港口 2 小时后两船相距 40 海里．



【答案】40.

【解答】解：∵“远航”号沿东北方向航行，“海天”号沿西北方向航行，

$$\therefore \angle RPS = \angle QPS = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle RPQ = 90^\circ,$$

∵“远航”号沿东北方向航行，每小时航行 16 海里，“海天”号沿西北方向航行，每小时航行 12 海里，航行时间为 2 小时，

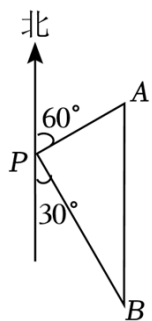
$$\therefore PQ = 16 \times 2 = 32 \text{ 海里}, PR = 2 \times 12 = 24 \text{ 海里},$$

$$\therefore \text{由勾股定理得 } RQ = \sqrt{PR^2 + PQ^2} = 40 \text{ 海里},$$

∴它们离开港口 2 小时后两船相距 40 海里，

故答案为：40.

21. （2023 秋•开封期末）如图，一艘轮船位于灯塔 P 的北偏东 60° 方向，与灯塔 P 的距离为 30 海里的 A 处，轮船沿正南方向航行一段时间后，到达位于灯塔 P 的南偏东 30° 方向上的 B 处，求此时轮船所在位置 B 处与灯塔 P 之间的距离．



【答案】 $30\sqrt{3}$ 海里．

【解答】解：由题意可得： $\angle B = 30^\circ$ ， $AP = 30$ 海里， $\angle APB = 90^\circ$ ，

故 $AB = 2AP = 60$ （海里），

则此时轮船所在位置 B 处与灯塔 P 之间的距离为： $BP = \sqrt{AB^2 - AP^2} = \sqrt{60^2 - 30^2} = 30\sqrt{3}$

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/568030064137006137>