

25.3 解直角三角形(第 2 课时) (作业) (夯实基础+能力提升)

【夯实基础】

一、单选题

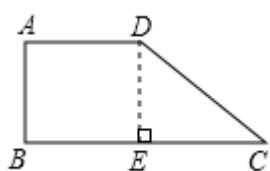
1. (2021·上海·九年级专题练习) 已知直角梯形的一腰长为 18cm, 另一腰长为 9cm, 则较长的腰与底所成角为 ()

- A. 120° 和 60° B. 45° 和 135° C. 30° 和 150° D. 90°

【答案】C

【分析】作梯形的另一高, 得到一个矩形和一个直角三角形, 根据矩形的对边相等得该高等于 9, 则直角三角形中, 斜边是 18, 一条直角边是 9, 所以较长的腰与一底所成的角是 30° . 根据平行线的性质, 得与另一底所成的角是 150° .

【详解】作 $DE \perp BC$,



$\because AD \parallel BC, AB \perp BC$

$\therefore$ 四边形 ABED 为平行四边形

$\therefore AB = DE = 9$

$$\therefore \sin C = \frac{DE}{DC} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2}$$

$\therefore \angle C = 30^\circ$

$\therefore \angle ADC = 150^\circ$

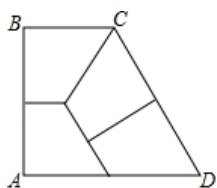
$\therefore$ 较长的腰与底所成的角为 30° 或 150°

故选 C.

【点睛】考查了三角函数, 解题关键是作直角梯形的另一高, 组成了一个矩形和一个 30° 的直角三角形.

二、填空题

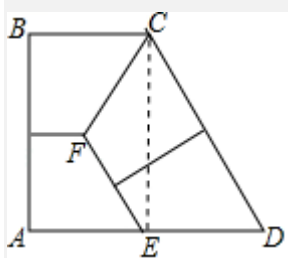
2. (2021·上海·九年级期中) 如图, 梯形 ABCD 中, $AD \parallel BC, \angle A = 90^\circ$, 它恰好能按图示方式被分割成四个全等的直角梯形, 则 $AB:BC = \underline{\hspace{2cm}}$.



【答案】 $\sqrt{3}:1$

【分析】如图连接 EC，设 $AB=a$ ， $BC=b$ 则 $CD=2b$ ．只要证明 $\angle D=60^\circ$ ，根据 $\sin 60^\circ = \frac{CE}{CD}$ ，即可解决问题．

【详解】解：如图连接 EC，设 $AB=a$ ， $BC=b$ 则 $CD=2b$ ．



由题意四边形 ABCE 是矩形，

$\therefore CE=AB=a$ ， $\angle A=\angle AEC=\angle CED=90^\circ$ ，

$\therefore \angle BCF=\angle DCF=\angle D$ ，

又 $\therefore \angle BCF+\angle DCF+\angle D=180^\circ$ ，

$\therefore \angle D=60^\circ$ ，

$\therefore \sin D = \frac{CE}{CD} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，

$\therefore \frac{a}{2b} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，

$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{a}{b} = \sqrt{3}$ ，

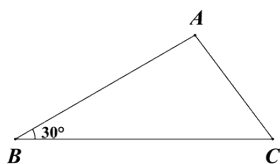
$\therefore AB:BC = \sqrt{3}:1$

故答案为 $\sqrt{3}:1$ ．

【点睛】本题考查直角梯形的性质，锐角三角函数等知识，解题的关键是理解题意，利用角相等这个信息解决问题，发现特殊角是解题的突破口，属于中考常考题型．

3. （2021·上海·九年级专题练习）如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle B=30^\circ$ ， $AC=2$ ， $\cos C=\frac{3}{5}$ ．则 AB 边的长为

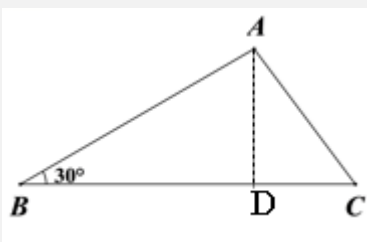
_____．



【答案】 $\frac{16}{5}$

【分析】过 A 作 $AD \perp BC$ 于 D 点，根据 $\cos C = \frac{3}{5}$ ，可求得 CD，在 $Rt\triangle ACD$ 中由勾股定理可求得 AD，再利用 $Rt\triangle ADB$ 中 $\angle B = 30^\circ$ ，可知 $AB = 2AD$ ，即可解题

【详解】过 A 作 $AD \perp BC$ 于 D 点，



$$\because \cos C = \frac{CD}{AC} = \frac{3}{5}, \quad AC = 2$$

$$\therefore CD = \frac{6}{5}$$

$$\text{在 } Rt\triangle ACD \text{ 中由勾股定理得：} AD = \frac{8}{5}$$

$$\text{又} \because \angle B = 30^\circ$$

$$\therefore AB = 2AD = \frac{16}{5}.$$

【点睛】本题考查了锐角三角函数，勾股定理求线段长度， 30° 所对的直角边是斜边的一半，灵活联合运用即可解题.

4. （2021·九年级专题练习）在 $\triangle ABC$ 中， $AB = 5$ ， $BC = 8$ ， $\angle B = 60^\circ$ ，则 $S_{\triangle ABC} = \underline{\hspace{2cm}}$ （结果保留根号）

【答案】 $10\sqrt{3}$

【分析】先根据 $AB = 5$ ， $\angle B = 60^\circ$ ，求出 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的高，再根据三角形的面积公式代入计算即可.

【详解】解： $\because AB = 5$ ， $\angle B = 60^\circ$ ，

$$\therefore \triangle ABC \text{ 中，} BC \text{ 边上的高} = \sin 60^\circ \times AB = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 5 = \frac{5\sqrt{3}}{2},$$

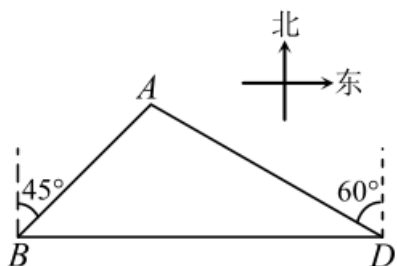
$$\because BC = 8,$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{5\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3};$$

故答案为： $10\sqrt{3}$.

【点睛】此题考查了解直角三角形，关键是利用解直角三角形求出 BC 边上的高，用到的知识点是解直角三角形、三角形的面积公式，难度不大.

5. (2021·上海·九年级专题练习) 如图，海中有个海岛 A ，一艘轮船由西向东航行，在点 B 处测得海岛 A 位于它的东北方向，此时轮船与海岛相距 20 海里，继续航行至点 D 处，测得海岛 A 在它的北偏西 60° 方向，此时轮船与海岛的距离 AD 为_____海里.



【答案】 $20\sqrt{2}$

【分析】过点 A 作 $AC \perp BD$ ，根据方位角及三角函数即可求解.

【详解】如图，过点 A 作 $AC \perp BD$ ，

依题意可得 $\angle ABC = 45^\circ$

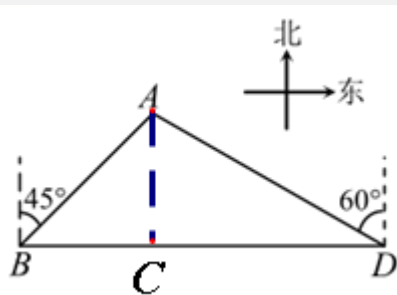
$\therefore \triangle ABC$ 是等腰直角三角形， $AB = 20$ (海里)

$\therefore AC = BC = AB \sin 45^\circ = 10\sqrt{2}$ (海里)

在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中， $\angle ADC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

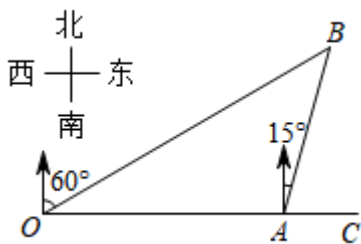
$\therefore AD = 2AC = 20\sqrt{2}$ (海里)

故答案为: $20\sqrt{2}$.



【点睛】此题主要考查解直角三角形，解题的关键是熟知特殊角的三角函数值.

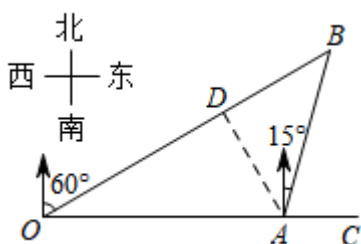
6. (2021·上海市民办新北郊初级中学九年级期末) 如图，港口 A 在观测站 O 的正东方向， $OA = 4\text{km}$ ，某船从港口 A 出发，沿北偏东 15° 方向航行一段距离后到达 B 处，此时从观测站 O 处测得该船位于北偏东 60° 的方向，则该船与观测站之间的距离 (即 OB 的长) 为 _____ km .



【答案】 $2\sqrt{3}+2$

【分析】作 $AD \perp OB$ 于点 D ，根据题目条件得出 $\angle OAD = 60^\circ$ 、 $\angle DAB = 45^\circ$ 、 $OA = 4\text{km}$ ，再分别求出 AD 、 OD 、 BD 的长，从而得出答案．

【详解】如图所示，过点 A 作 $AD \perp OB$ 于点 D ，



由题意知， $\angle AOD = 30^\circ$ ， $OA = 4\text{km}$ ， $\angle ODA = 90^\circ$ ，

$$\therefore \angle OAD = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle DAB = 45^\circ,$$

在 $Rt\triangle OAD$ 中， $AD = OA \sin \angle AOD = 4 \times \sin 30^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \text{ (km)}$ ，

$$OD = OA \cos \angle AOD = 4 \times \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ (km)},$$

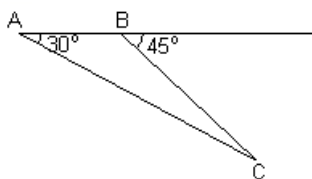
在 $Rt\triangle ABD$ 中， $BD = AD = 2\text{km}$ ，

$$\therefore OB = OD + BD = 2\sqrt{3} + 2 \text{ (km)},$$

故答案为： $2\sqrt{3}+2$ ．

【点睛】本题主要考查解直角三角形的应用方向角问题，解题的关键是构建合适的直角三角形，并熟练运用三角函数进行求解．

7. （2020·上海·九年级专题练习）如图，飞机于空中 A 处观测其正前方地面控制点 C 的俯角为 30° ，若飞机航向不变，继续向前飞行 1000 米至 B 处时，观测到其正前方地面控制点 C 的俯角为 45° ，那么该飞机与地面的高度是____米（保留根号）．



【答案】 $(500\sqrt{3} + 500)$

【分析】作 $CD \perp AD$ ，根据解直角三角形的性质即可求解.

【详解】作 $CD \perp AD$ ，设该飞机与地面的高度 $CD = a$,

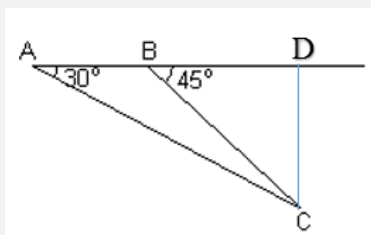
$$\because \angle CBD = 45^\circ, \therefore BD = CD = a,$$

$$\because AB = 1000, \therefore AD = 1000 + a,$$

$$\because \tan 30^\circ = \frac{CD}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \text{ 即 } \frac{a}{1000 + a} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

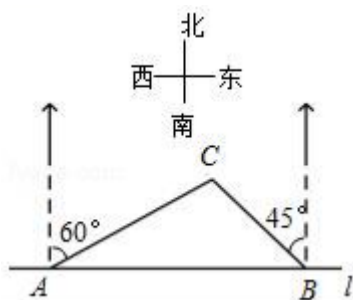
$$\text{求得 } a = (500\sqrt{3} + 500)$$

故该飞机与地面的高度为 $(500\sqrt{3} + 500)\text{m}$



【点睛】此题主要考查解直角三角形的应用，熟知三角函数的定义.

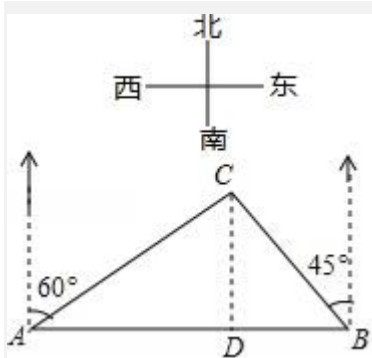
8. (2020·上海·九年级专题练习) 如图，在一条东西方向笔直的沿湖道路 l 上有 A 、 B 两个游船码头，观光岛屿 C 在码头 A 的北偏东 60° 方向、在码头 B 的北偏西 45° 方向， $AC = 4$ 千米. 那么码头 A 、 B 之间的距离等于 _____ 千米. (结果保留根号)



【答案】 $(2\sqrt{3} + 2)$

【分析】作 $CD \perp AB$ 于点 D ，在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中利用三角函数求得 CD 、 AD 的长，然后在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中求得 BD 的长，即可得到码头 A 、 B 之间的距离.

【详解】解：如图，作 $CD \perp AB$ 于点 D .



∵ 在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中, $\angle CAD = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$,

∴ $CD = AC \cdot \sin \angle CAD = 4 \times \frac{1}{2} = 2$ (km), $AD = AC \cdot \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$ (km),

∵ $\text{Rt}\triangle BCD$ 中, $\angle CDB = 90^\circ$, $\angle CBD = 45^\circ$,

∴ $BD = CD = 2$ (km),

∴ $AB = AD + BD = 2\sqrt{3} + 2$ (km),

故答案是: $(2\sqrt{3} + 2)$.

【点睛】本题考查了解直角三角形的应用, 作出辅助线, 转化为直角三角形的计算, 求得 CD 的长是关键.

9. (2022·上海杨浦·二模) 一架飞机在离地面 1200 米的上空测得地面控制点的俯角为 60° , 此时飞机与该地面控制点之间的距离是_____米.

【答案】 $800\sqrt{3}$

【分析】根据题意假设未知数列方程求解即可.

【详解】解: 设此时飞机与该地面控制点之间的距离是 x 米, 则依题意得:

$$x \sin 60^\circ = 1200$$

$$\text{解得: } x = 800\sqrt{3}$$

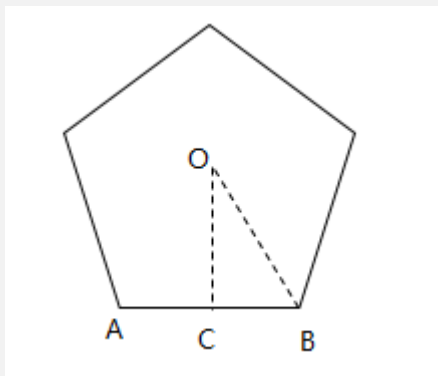
即此时飞机与该地面控制点之间的距离是 $800\sqrt{3}$ 米,

【点睛】本题考查了三角函数的应用, 灵活运用合适的三角函数列出方程是解题的关键.

10. (2021·上海·九年级专题练习) 正五边形的边长与边心距的比值为_____. (用含三角比的代数式表示)

【答案】 $2 \tan 36^\circ$

【分析】本题应作出辅助线, 构造出直角三角形来解决.



【详解】

经过正五边形的中心 O 作边 AB 的垂线 OC ，则 $\angle BOC = 36^\circ$ ，

在直角 $\triangle OBC$ 中，根据三角函数得到 $\frac{BC}{OC} = \tan 36^\circ$

$$\frac{AB}{OC} = 2 \tan 36^\circ$$

故答案为 $2 \tan 36^\circ$

【点睛】正多边形的计算一般要经过中心作边的垂线，并连接中心与一个端点构造直角三角形，把正多边形的计算转化为解直角三角形的问题.

三、解答题

11. (2022·上海虹口·九年级期末) 图 1 是一款平板电脑支架，由托板、支撑板和底座构成. 工作时，可将平板电脑吸附在托板上，底座放置在桌面上，图 2 是其侧面结构示意图，已知托板 AB 长 200mm，支撑板 CB 长 80mm，当 $\angle ABC = 130^\circ$ ， $\angle BCD = 70^\circ$ 时，求托板顶点 A 到底座 CD 所在平面的距离 (结果精确到 1mm). (参考数据: $\sin 70^\circ \approx 0.94$ ， $\cos 70^\circ \approx 0.34$ ， $\tan 70^\circ \approx 2.75$ ， $\sqrt{2} \approx 1.41$ ， $\sqrt{3} \approx 1.73$)

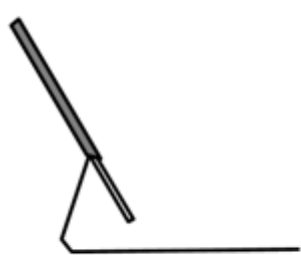


图1

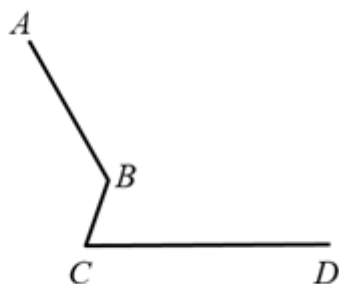
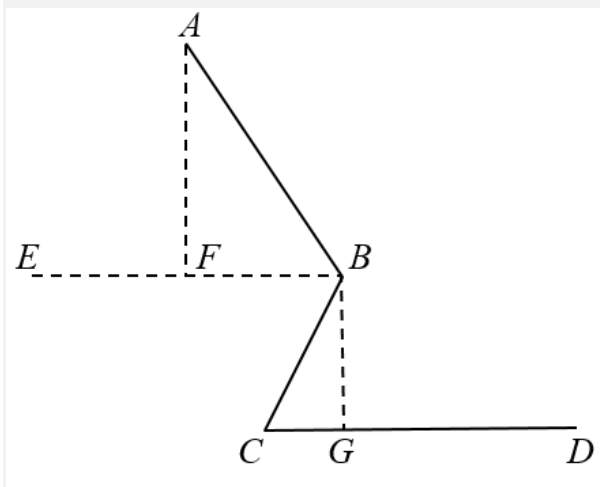


图2

【答案】托板顶点 A 到底座 CD 所在平面的距离为 248mm.

【分析】过点 B 作 $BE \parallel CD$ ， $BG \perp CD$ ，交 CD 于点 G ，过点 A 作 $AF \perp BE$ ，交 BE 于点 F ，由平行线的性质可得 $\angle BCD = \angle CBE = 70^\circ$ ，得出 $\angle ABE = 60^\circ$ ，在 $Rt\triangle AFB$ 与 $Rt\triangle BCG$ 中，分别利用锐角三角函数求解得出 $BG \approx 75.2\text{mm}$ ， $AF \approx 173\text{mm}$ ，托板顶点 A 到底座 CD 所在平面的距离即可得出.

【详解】解：如图所示：过点 B 作 $BE \parallel CD$ ， $BG \perp CD$ ，交 CD 于点 G ，过点 A 作 $AF \perp BE$ ，交 BE 于点 F ，



$\because BE \parallel CD$ ，

$\therefore \angle BCD = \angle CBE = 70^\circ$ ，

$\therefore \angle ABE = \angle ABC - \angle CBE = 130^\circ - 70^\circ = 60^\circ$ ，

在 $Rt\triangle AFB$ 中，

$$\sin \angle ABE = \frac{AF}{AB}，$$

$$\therefore AF = AB \cdot \sin \angle ABE = 200 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 100\sqrt{3} \approx 173mm，$$

在 $Rt\triangle BCG$ 中，

$$\sin \angle BCG = \frac{BG}{CB}，$$

$$\therefore BG = BC \cdot \sin \angle BCG = 80 \times \sin 70^\circ \approx 75.2mm，$$

$$\therefore AF + BG = 173 + 75.2 \approx 248mm，$$

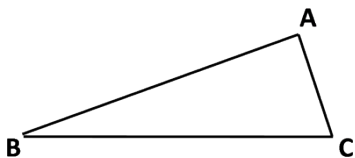
答：托板顶点 A 到底座 CD 所在平面的距离为 $248mm$ 。

【点睛】题目主要考查平行线的性质，利用锐角三角函数解三角形，理解题意，作出相应辅助线，综合运用锐角三角函数是解题关键。

【能力提升】

一、单选题

1. （2021·上海黄浦·九年级期中）如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\sin B = \frac{1}{3}$ ， $\tan C = 2$ ， $AB = 3$ ，则 AC 的长为（ ）



A. $\sqrt{2}$

B. $\frac{\sqrt{5}}{2}$

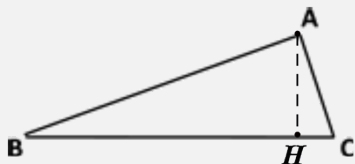
C. $\sqrt{5}$

D. 2

【答案】B

【分析】过 A 点作 $AH \perp BC$ 于 H 点，先由 $\sin \angle B$ 及 $AB=3$ 算出 AH 的长，再由 $\tan \angle C$ 算出 CH 的长，最后在 $Rt\triangle ACH$ 中由勾股定理即可算出 AC 的长.

【详解】解：过 A 点作 $AH \perp BC$ 于 H 点，如下图所示：



由 $\sin \angle B = \frac{AH}{AB} = \frac{1}{3}$ ，且 $AB=3$ 可知， $AH=1$ ，

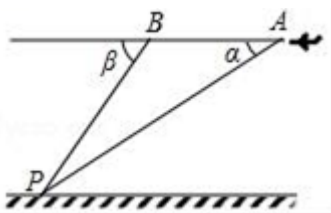
由 $\tan \angle C = \frac{AH}{CH} = 2$ ，且 $AH=1$ 可知， $CH = \frac{1}{2}$ ，

$\therefore$ 在 $Rt\triangle ACH$ 中，由勾股定理有： $AC = \sqrt{AH^2 + CH^2} = \sqrt{1^2 + (\frac{1}{2})^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$.

故选：B.

【点睛】本题考查了解直角三角形及勾股定理等知识，如果图形中无直角三角形时，可以通过作垂线构造直角三角形进而求解.

2. (2021·上海·九年级专题练习) 如图，一架飞机在点 A 处测得水平地面上一个标志物 P 的俯角为 α ，水平飞行 m 千米后到达点 B 处，又测得标志物 P 的俯角为 β ，那么此时飞机离地面的高度为()



A. $\frac{m}{\cot \alpha - \cot \beta}$ 千米 B. $\frac{m}{\cot \beta - \cot \alpha}$ 千米 C. $\frac{m}{\tan \alpha - \tan \beta}$ 千米 D. $\frac{m}{\tan \beta - \tan \alpha}$ 千米

【答案】A

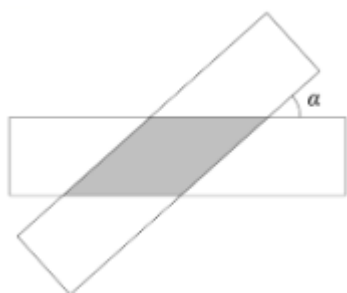
【分析】根据锐角三角函数的概念进行作答.

【详解】在 P 点做一条直线垂直于直线 AB 且交于点 O，由锐角三角函数知， $AO = PO \cot \alpha$ ， $BO = PO \cot \beta$ ，又 $AB = m = AO - BO = PO \cot \alpha - PO \cot \beta = \frac{m}{\cot \alpha - \cot \beta}$. 所以答案选 A.

【点睛】本题考查了锐角三角函数的概念，熟练掌握锐角三角函数是本题解题关键.

3. (2021·上海·九年级专题练习) 如图，两条宽度都为 1 的纸条，交叉重叠放在一起，它们的夹角为锐角

α ，它们重叠部分（阴影部分）的面积是 1.5，那么 $\sin \alpha$ 的值为（ ）

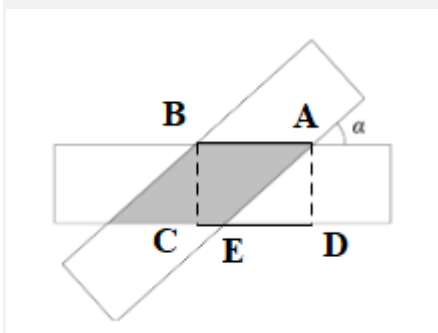


- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{2}$

【答案】C

【分析】重叠部分为菱形，运用三角函数定义先求边长 AE，再根据面积求出 $\sin \alpha$.

【详解】解：如图示：作 $BC \perp CD$ 交 CD 于 C 点， $AD \perp CD$ 交 CD 于 D 点，



由阴影部分是两条宽度都为 1 的纸条，交叉重叠放在一起可知，阴影部分是一个菱形，
则有 $AB = AE$ ， $AD = 1$ ，

$$\therefore AB = AE = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = AB \cdot AD = \frac{1}{\sin \alpha} \times 1 = 1.5$$

$$\text{解之得：} \sin \alpha = \frac{2}{3},$$

故选：C

【点睛】本题考查了菱形的判定与性质，三角函数的应用，判断出阴影部分是一个菱形是解题的关键.

二、填空题

4. （2021·上海·九年级专题练习）在直角梯形 ABCD 中， $AB \parallel CD$ ， $\angle DAB = 90^\circ$ ， $AB = 12$ ， $DC = 7$ ，

$\cos \angle ABC = \frac{5}{13}$ ，点 E 在线段 AD 上，将 $\triangle ABE$ 沿 BE 翻折，点 A 恰巧落在对角线 BD 上点 P 处，那么

PD = _____.

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/395034044103011223>