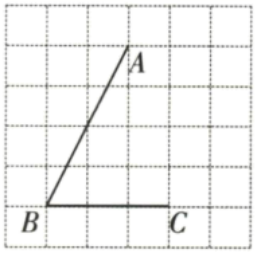
专题 1.13 《直角三角形的边角关系》全章复习与巩固（基础篇）（专项练习）

一、单选题

知识点一、锐角三角函数

1．在正方形网格中，$\triangle ABC$ 在网格中的位置如图，则 $\cos B$ 的值为（　　）

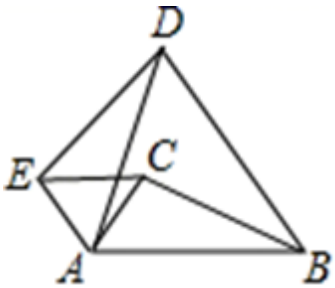


A．$\frac{\sqrt{5}}{5}$　　B．$\frac{2\sqrt{5}}{5}$　　C．$\frac{1}{2}$　　D．2

2．在 $Rt\triangle ABC$ 中，$\angle C=90°$，若 $AC=2BC$，则 $\angle A$ 的正切值是（　）

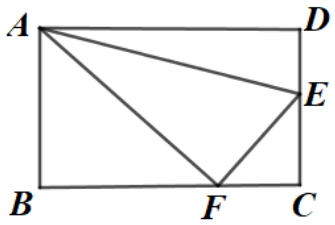
A．$\frac{\sqrt{5}}{5}$　　B．$\frac{1}{2}$　　C．$\frac{2\sqrt{5}}{5}$　　D．2

3．如图，在△ABC 中，$\angle CAB=55°$，$\angle ABC=25°$，在同一平面内，将△ABC 绕 A 点逆时针旋转 70°得到△ADE，连接 EC，则 $\tan\angle DEC$ 的值（　　）



A．$\frac{3}{4}$　　B．1　　C．$\frac{4}{5}$　　D．$\frac{1}{2}$

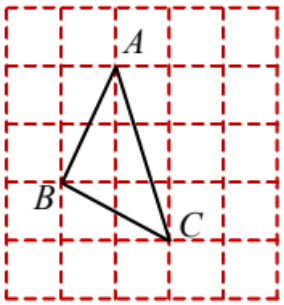
4．如图，折叠矩形 $ABCD$ 的一边 AD，使点 D 落在 BC 边的点 F 处，已知 $AB=8cm$，$BC=10cm$．则 $\tan\angle EAF$ 的值是（　　）



A．$\frac{1}{2}$　　B．$\frac{3}{4}$　　C．2　　D．5

知识点二、 特殊角三角函数值的计算

5．如图，已知$\triangle ABC$的三个顶点均在以正方形组成的表格的格点上，则$\sin A$的值是（　　）



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

6．下列计算错误的有（　　）

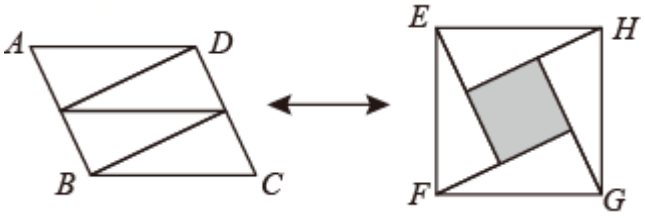
①$\sin 60°-\sin 30°=\sin 30°$；②$\sin^2 45°+\cos^2 45°=1$；③$3\tan^2 60°=\frac{1}{3}$；④$4\tan 30°=\frac{\cos 30°}{\sin 30°}$.

A．1个　　B．2个　　C．3个　　D．4个

7．当锐角A的$\cos A>\frac{\sqrt{2}}{2}$时，$\angle A$的值为（　　）

A．小于45°　　B．小于30°　　C．大于45°　　D．大于60°

8．如图，四个全等的直角三角形纸片既可以拼成（内角不是直角）的菱形$ABCD$，也可以拼成正方形$EFGH$，则菱形$ABCD$面积和正方形$EFGH$面积之比为（　）



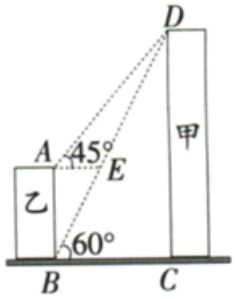
A．1　　B．$\frac{2\sqrt{5}}{5}$　　C．$\frac{\sqrt{3}}{2}$　　D．$\frac{2}{3}$

知识点三、 解直角三角形

9．在△ABC中，$\angle B$=45°，$\angle C$=75°，AC=6，则AB的长是（　　）

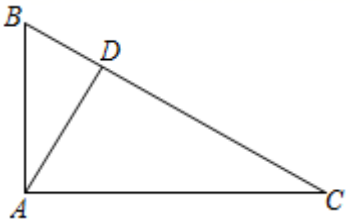
A．$2(\sqrt{3}+1)$　　B．$3(\sqrt{3}+1)$　　C．$4(\sqrt{3}+1)$　　D．$5(\sqrt{3}+1)$

10．如图，甲、乙为两座建筑物，它们之间的水平距离BC为30m，在A点测得D点的仰角$\angle EAD$为45°，在B点测得D点的仰角$\angle CBD$为60°，则乙建筑物的高度为（　　）



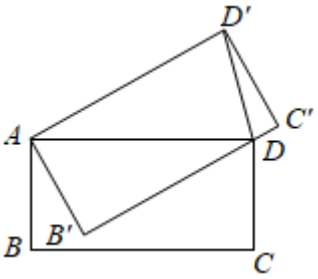
A．$30\sqrt{3}$m　　B．$(30\sqrt{3}-30)$m　　C．30m　　D．$30\sqrt{2}$m

11．如图，在$Rt\triangle ABC$中，$\angle A=90°$，AD是BC边上的高，则下列选项中不能表示$\tan B$的是（　　）



A．$\frac{AC}{AB}$　　B．$\frac{AD}{BD}$　　C．$\frac{CD}{AD}$　　D．$\frac{AB}{BC}$

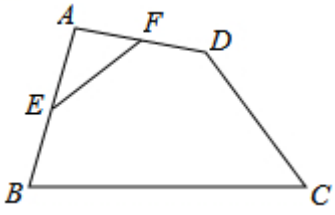
12．如图，在矩形$ABCD$中，$AD=10$，将矩形$ABCD$绕点A逆时针旋转至BC恰好经过点D，得到矩形$AB'C'D'$，此时旋转角为θ，若$\tan\theta=\frac{3}{4}$，则$\cos\angle ADD'$为（　　）



A．$\frac{1}{3}$　　B．$\frac{3\sqrt{10}}{10}$　　C．$\frac{\sqrt{10}}{10}$　　D．$\frac{3}{5}$

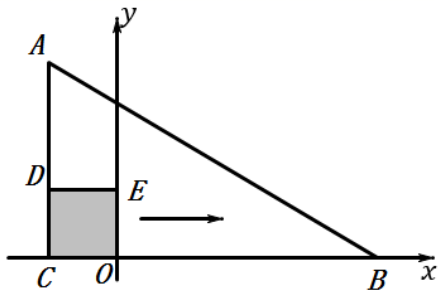
知识点四 、锐角三角函数与相关知识的综合

13．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$\sin C$等于（　　）



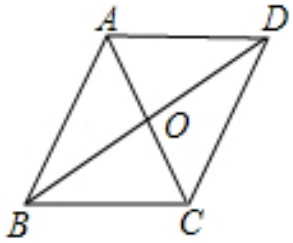
A．$\frac{3}{4}$　　B．$\frac{4}{3}$　　C．$\frac{4}{5}$　　D．$\frac{3}{5}$

14．如图，在ΔABC中，$\angle ACB=90°$．边BC在x轴上，顶点A,B的坐标分别为$(-2,6)$和$(7,0)$．将正方形$OCDE$沿x轴向右平移当点E落在AB边上时，点D的坐标为（　）



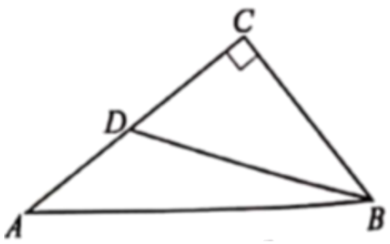
A．$\left(\frac{3}{2},2\right)$　　B．$(2,2)$　　C．$\left(\frac{11}{4},2\right)$　　D．$(4,2)$

15．如图，在菱形 ABCD 中，对角线 AC、BD 相交于点 O，BD=8，tan∠ABD=$\frac{3}{4}$，则线段 AB 的长为（　　）



A．$\sqrt{7}$　　B．$2\sqrt{7}$　　C．5　　D．10

16．如图，$Rt\triangle ABC$中，$\angle C=90°$，点D在AC上，$\angle DBC=\angle A$．若$AC=4,cosA=\frac{4}{5}$，则BD的长度为（　）

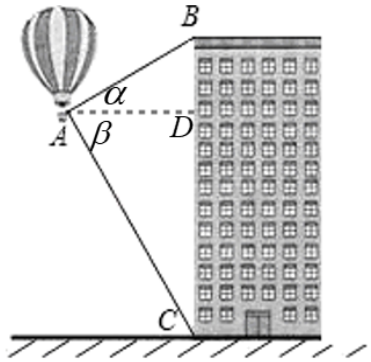


A．$\frac{9}{4}$　　B．$\frac{12}{5}$　　C．$\frac{15}{4}$　　D．4

知识点五 、利用三角函数解决实际问题

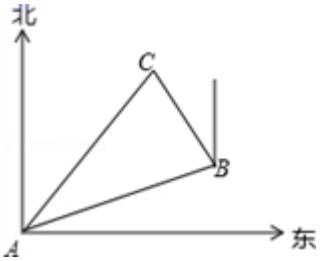
17．如图，热气球探测器显示，从热气球 A 处看一栋楼顶部 B 处的仰角 α 为 30°，看这栋楼

底部 C 处的俯角 β 为 60°，热气球与楼的水平距离 AD 为 90 米，则这栋楼的高度 BC 为（　　）



A．$\frac{400}{3}\sqrt{3}$ 米　　B．$90\sqrt{3}$ 米　　C．$120\sqrt{3}$ 米　　D．225 米

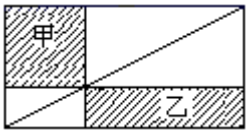
18．如图，在一次夏令营活动中，小霞同学从营地 A 点出发，要到距离 A 点 10 千米的 C 地去，先沿北偏东 70°方向走了 8 千米到达 B 地，然后再从 B 地走了 6 千米到达目的地 C，此时小霞在 B 地的（　　）



A．北偏东 20°方向上　　B．北偏西 20°方向上

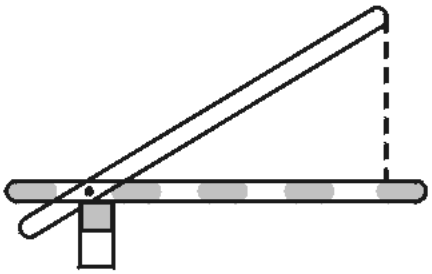
C．北偏西 30°方向上　　D．北偏西 40°方向上

19．比较下图长方形内阴影部分面积的大小，甲（　　）乙。



A．＞　　B．＜　　C．＝

20．如图，铁道口的栏道木短臂长 1 米，长臂长 16 米，当短臂下降 0.5 米时，长臂的端点升高_____米（　　）

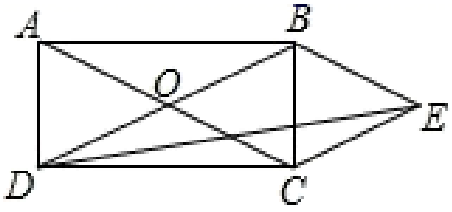


A．11.25　　B．6.6　　C．8　　D．10

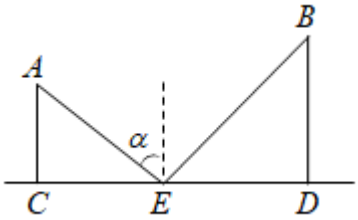
二、填空题

知识点一、锐角三角函数

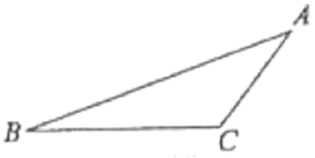
21. 如图，矩形 $ABCD$ 的对角线 AC 、 BD 相交于点 O， $AB:BC=2:1$，且 $BE//AC$， $CE//DB$，连接 DE，则 $\tan\angle EDC=$_____.



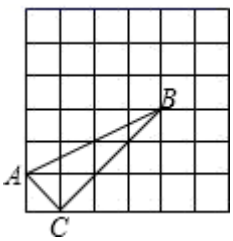
22．如图， CD 是平面镜，光线从 A 点出发经 CD 上的点 E 反射后照射到 B 点，若入射角为 α，$AC\perp CD, BD\perp CD$，垂足分别为 C、D，且 $AC=3, BD=6, CD=11$，则 $\tan\alpha$ 的值为_____.



23．已知：如图， $\triangle ABC$ 中， $AB=9, BC=6$，$\triangle ABC$ 的面积等于 9，则 $\sin B=$_____.



24．如图，在正方形网格中有 $\triangle ABC$，则 $\sin\angle ABC$ 的值等于_____.



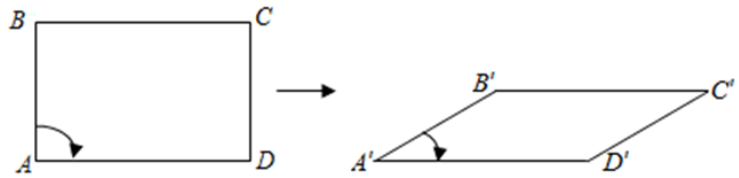
知识点二、 特殊角三角函数值的计算

25．计算：$2\sin 60°-(-1)^{0}+(\frac{1}{2})^{-1}=$_____.

26．如果$\sqrt{\cos A-\frac{1}{2}}+|\sqrt{3}\tan B-3|=0$，则$\triangle ABC$的形状是_____.

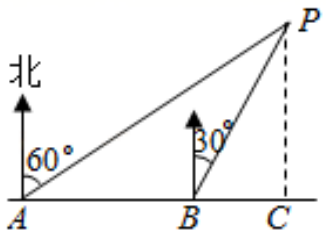
27．若 cos（α﹣15）°$=\frac{\sqrt{3}}{2}$，则 α=_____.

28．四边形具有不稳定性．如图，矩形$ABCD$按箭头方向变形成平行四边形$A'B'C'D'$，当变形后图形面积是原图形面积的一半时，则$\angle A'=$_____.

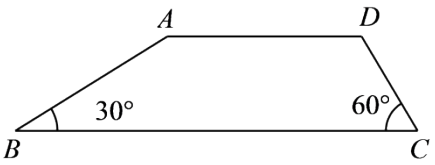


知识点三、 解直角三角形

29．如图，点P、A、B、C在同一平面内，点A、B、C在同一直线上，且$PC\perp AC$，在点A处测得点P在北偏东$60°$方向上，在点B处测得点P在北偏东$30°$方向上，若$AP=12$千米，则A，B两点的距离为__千米.



30．如图，在梯形$ABCD$中，$AD//BC,\angle B=30°,\angle C=60°$，$AD=4,AB=2\sqrt{3}$，则下底$BC$的长为_____.



31．在$Rt\triangle ABC$中，$\angle C=90°$，

（1）已知：$b=\sqrt{2},c=2$，则$\angle A=$__，$\angle B=$__，$a=$_____；

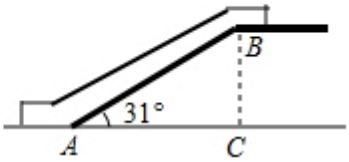
（2）已知：$\sin B=\frac{4}{5},c=10$，则$a=$_____，$b=$_____；

（3）已知：$\angle B=30°,S_{\triangle ABC}=24\sqrt{3}$，则$a=$_____，$b$_____，$\angle A=$_____；

（4）已知：$b:c=1:\sqrt{2}$，则$\angle A=$_____.

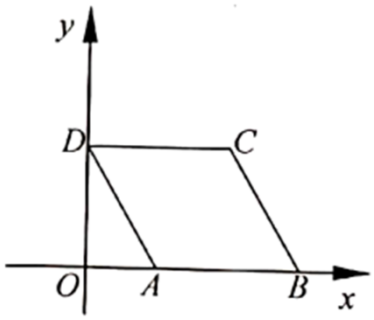
32．如图，某商店营业大厅自动扶梯 AB 的倾斜角为31°， AB 的长为 12m，则大厅两层之间高度为_____m．（结果保留一位小数）（参考数据：$\sin 31°=0.515$，$\cos 31°=0.867$， $\tan 31°=0.601$）．



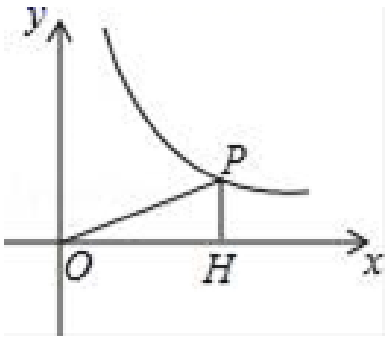


知识点四 、锐角三角函数与相关知识的综合

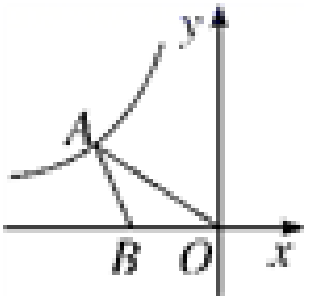
33．数学家笛卡尔在《几何》一书中阐述了坐标几何的思想，主张取代数和几何中最好的东西，互相以长补短．在菱形 $ABCD$ 中， $AB=2,\angle DAB=120°$ ．如图，建立平面直角坐标系 xOy，使得边 AB 在 x 轴正半轴上，点 D 在 y 轴正半轴上，则点 C 的坐标是_____．



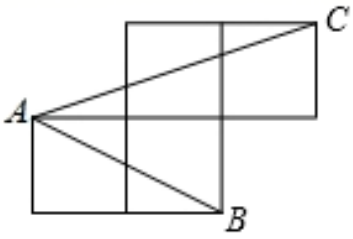
34．如图，P（12，a）在反比例函数 $y=\frac{60}{x}$ 图象上，$PH\perp x$ 轴于 H，则 $\tan\angle POH$ 的值为_____．



35．如图，在平面直角坐标系中，点 A 在第二象限内，点 B 在 x 轴上，$\angle AOB=30°$，$AB=BO$，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ $(x<0)$的图象经过点 A，若 $S_{\triangle AOB}=\sqrt{3}$，则 k 的值为_____．

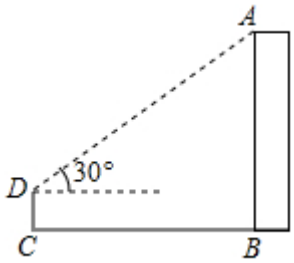


36．如图，A、B、C 是小正方形的顶点，且每个小正方形的边长为 1，则 $\tan\angle BAC$ 的值为_____.

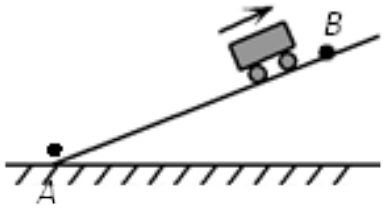


知识点五 、利用三角函数解决实际问题

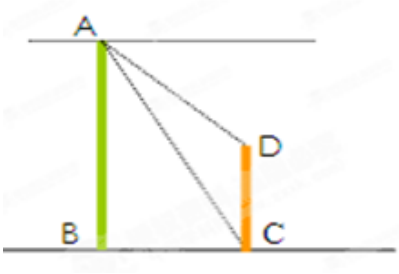
37．如图，小亮为了测量校园里教学楼 AB 的高度，将测角仪 CD 竖直放置在与教学楼水平距离为 $18\sqrt{3}\,m$ 的地面上，若测角仪的高度为 $I.5m$，测得教学楼的顶部 A 处的仰角为 30°，则教学楼的高度是____.



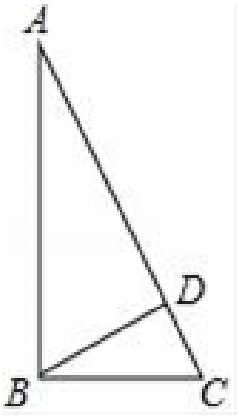
38．如图，一辆小车沿着坡度为 $i=1:\sqrt{3}$ 的斜坡从点 A 向上行驶了 50 米到点 B 处，则此时该小车离水平面的垂直高度为_____.



39．如下图,建筑物 AB 和 CD 的水平距离为 30m,从 A 点测得 D 点的俯角为 30°,测得 C 点的俯角为 60°,则建筑物 CD 的高为_____ m.



40．如图．在 Rt△ABC 中，∠ABC=90°，AB=12cm，BC=5cm，AC=13cm，若 BD 是 AC 边上的高，则 BD 的长为_____cm．



三、解答题

知识点一、锐角三角函数

41．已知在 $Rt\triangle ABC$ 中，$\angle C=90°,\sin A=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ 求 $\cos B$ 及 $\tan B$ 的值．

知识点二、 特殊角三角函数值的计算

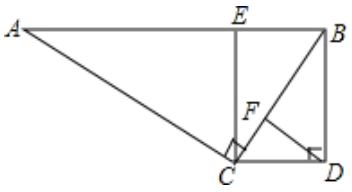
42．先化简再求值：$\left(\dfrac{x+2}{x-2}-\dfrac{x^2-2x}{x^2-4x+4}\right)\div\dfrac{x-4}{x-2}$，其中 $x=4\tan 45°+2\cos 30°$．

知识点三、 解直角三角形

43．如图，$AB//CD$，$\angle ACB=\angle BDC=90°$，$CE\perp AB$于点$E$，$DF\perp CB$于点$F$.

（1）求证：$\triangle ABC\backsim\triangle BCD$；

（2）已知$\tan\angle ABC=2$，求$\dfrac{DF}{CE}$的值.

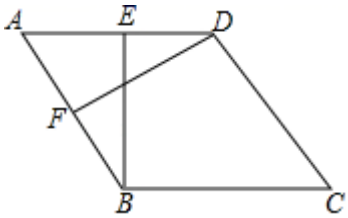


知识点四 、锐角三角函数与相关知识的综合

44．如图，在菱形$ABCD$中，点E，F分别是边AD，AB的中点.

（1）求证：$\triangle ABE\cong\triangle ADF$；

（2）若$BE=\sqrt{3}$，$\angle C=60°$，求菱形$ABCD$的面积.

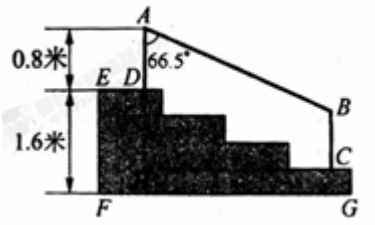


知识点五 、利用三角函数解决实际问题

45．某学校体育看台的侧面如图中阴影部分所示，看台有四级高度相等的小台阶，已知看台高为 1.6 米，现要做一个不锈钢的扶手 AB 及两根与 FG 垂直且长度均为 0.8 米的不锈钢架杆 AD 和 8C（杆子的底端分别为 D、C），且∠DAB=66.5°（cos66.5°≈0.4）.

（1）求点 D 与点 C 的高度差 DH；

（2）求所用不锈钢材料的总长度（即 AD+AB+BC 的长）.



参考答案

1．A

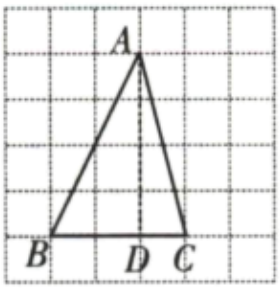
【分析】过 A 点作 $AD\perp BC$，结合格点图形，利用勾股定理及锐角三角函数定义求解即可；

解：如图，过 A 点作 $AD\perp BC$，在 $\mathrm{Rt}\triangle ABD$ 中，$BD=2, AD=4$，则

$AB=\sqrt{BD^2+AD^2}=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$，

$\therefore \cos B=\dfrac{BD}{AB}=\dfrac{2}{2\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$.

故答案为：A



【点拨】本题主要考查锐角三角函数的定义，结合图形，熟练运用锐角三角函数的定义求锐角三角函数值是解题的关键.

2．B

【分析】根据已知可设 $BC=x$，则 $AC=2x$，根据三角函数的定义从而求出 $\angle A$ 的正切值.

解：设 $BC=x$，则 $AC=2x$，

$\because \angle C=90°$，

$\therefore \tan A=\dfrac{BC}{AC}=\dfrac{x}{2x}=\dfrac{1}{2}$，

故选：B.

【点拨】本题考查了是锐角三角函数的定义，关键是熟练掌握正切函数的定义.

3．B

【分析】根据旋转的性质求出$\angle DEC$ 的度数，再根据特殊角三角函数值求值即可.

解：由旋转的性质可知：$AE=AC$，$\angle CAE=70°$，

$\therefore \angle ACE=\angle AEC=55°$，

又$\because \angle AED=\angle ACB$，$\angle CAB=55°$，$\angle ABC=25°$，

$\therefore \angle ACB=\angle AED=100°$，

$\therefore \angle DEC=100°-55°=45°$，

$\therefore \tan\angle DEC=\tan 45°=1$，

故选：B

【点拨】本题考查旋转的性质，解题的关键是熟练运用旋转的性质求出角度，熟记特殊角三角函数值．

4．A

【分析】先根据矩形的性质得 $CD=AB=8$，$AD=BC=10$，再根据折叠的性质得 $AF=AD=10$，$DE=EF$，$\angle AFE=\angle D=90°$，在 $Rt\triangle ABF$ 中，利用勾股定理计算出 $BF=6$，则 $FC=BC-BF=4$，设 $EF=x$，则 $DE=x$，$CE=CD-DE=8-x$，在 $Rt\triangle CEF$ 中，根据勾股定理得到 $4^2+(8-x)^2=x^2$，解得 $x=5$，即 $EF=5$，然后在 $Rt\triangle AEF$ 中根据正切的定义求解．

解：∵四边形 $ABCD$ 为矩形，

∴$CD=AB=8$，$AD=BC=10$，

∵折叠矩形 $ABCD$ 的一边 AD，使点 D 落在 BC 边的点 F 处，

∴$AF=AD=10$，$DE=EF$，$\angle AFE=\angle D=90°$，

在 $Rt\triangle ABF$ 中，$BF=\sqrt{AF^2-AB^2}=6$，

∴$FC=BC-BF=4$，

设 $EF=x$，则 $DE=x$，$CE=CD-DE=8-x$，

在 $Rt\triangle CEF$ 中，

∵$CF^2+CE^2=EF^2$，

∴$4^2+(8-x)^2=x^2$，

解得：$x=5$，

∴$EF=5$，

在 $Rt\triangle AEF$ 中，$\tan\angle EAF=\dfrac{EF}{AF}=\dfrac{5}{10}=\dfrac{1}{2}$；

故选：A．

【点拨】本题考查了折叠的性质：折叠是一种对称变换，它属于轴对称，折叠前后图形的形状和大小不变，位置变化，对应边和对应角相等．也考查了矩形的性质和勾股定理．

5．B

【分析】根据图像和勾股定理得出 AB^2，AC^2，BC^2 的值，进而得出 $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形，即可得出结果．

解：设每个小正方形的边长为 1，由网格构造直角三角形可得，$AC^2=1^2+3^2=10$，$AB^2=1^2+2^2=5$，$BC^2=1^2+2^2=5$，

∵$AB^2=AC^2+BC^2$，

∴△ABC 是等腰直角三角形，

∴∠A＝∠C＝45°，

∴$\sin A=\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

故选：B.

【点拨】本题考查了锐角三角函数．由网格构造直角三角形，并求出 AB^2，AC^2，BC^2 的值是解决本题的关键．

6．C

【分析】利用特殊角的三角函数值逐个代入计算判断即可；

解：①$\sin 60°-\sin 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}$，$\sin 30°=\frac{1}{2}$，故左右不相等，错误；

②$\sin^2 45°+\cos^2 45°=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$，正确；③$\tan^2 60°=(\sqrt{3})^2=3$，错误；

④$4\tan 30°=\frac{4\sqrt{3}}{3},\frac{\cos 30°}{\sin 30°}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}=\sqrt{3}$，错误．

错误的有 3 个，

故选择：C

【点拨】本题主要考查特殊三角函数值的计算，熟练掌握特殊角的三角函数值是解题的关键．

7．A

【分析】明确 $\cos 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$，余弦函数随角增大而减小进行分析．

解：根据 $\cos 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$，余弦函数随角增大而减小，则∠$A$ 一定小于 45°．

故选：A.

【点拨】熟记特殊角的三角函数值，了解锐角三角函数的增减性是解题的关键．

8．C

【分析】设直角三角形的长直角边长为b，短直角边长为a，根据菱形的性质可得$b=\sqrt{3}a$，从而得到$S_{菱形ABCD}=2\sqrt{3}a^2$，$S_{正方形EFGH}=4a^2$，即可解答．

解：设直角三角形的长直角边长为b，短直角边长为a，

∵ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore AD = AB = 2a$，

$\therefore \cos A = \dfrac{\frac{1}{2}AB}{AD} = \dfrac{1}{2}$，

$\therefore \angle A = 60°$，

$\therefore b = \sqrt{3}a$，

$\therefore S_{菱形ABCD} = 4 \times \dfrac{1}{2}ab = 2ab = 2\sqrt{3}a^2$，

$S_{正方形EFGH} = EF^2 = a^2 + b^2 = a^2 + (\sqrt{3}a)^2 = 4a^2$，

$\therefore \dfrac{S_{菱形ABCD}}{S_{正方形EFGH}} = \dfrac{2\sqrt{3}a^2}{4a^2} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

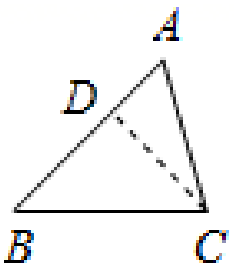
故选：C.

【点拨】本题主要考查了本题考查了菱形的性质，正方形的性质，直角三角形的性质，正确的理解题意是解题的关键.

9．B

【分析】作 $CD \perp AB$ 于 D，则 $\triangle BCD$ 是等腰直角三角形，得 $BD=CD$，$\angle BCD=45°$，求出 $\angle ACD=30°$，由直角三角形的性质得 $AD=\dfrac{1}{2}AC=3$，$BD=CD=\sqrt{3}AD=3\sqrt{3}$，即可得出答案.

解：作 $CD \perp AB$ 于 D，如图所示：



则 $\angle BDC=\angle ADC=90°$，

∵ $\angle B=45°$，

∴ $\triangle BCD$ 是等腰直角三角形，

∴ $BD=CD$，$\angle BCD=45°$，

∵ $\angle ACB=75°$，

∴ $\angle ACD=\angle ACB-\angle BCD=30°$，

$\therefore AD=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}\times 6=3$，$CD=\sqrt{AC^2-AD^2}=3\sqrt{3}$，

$\therefore BD=CD=3\sqrt{3}$，

$\therefore AB=BD+AD=3\sqrt{3}+3=3(\sqrt{3}+1)$；

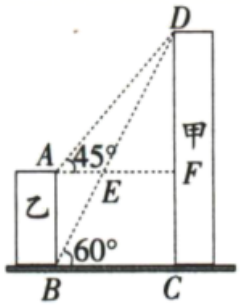
故选：B．

【点拨】本题考查了解直角三角形、等腰直角三角形的判定与性质、含 30°角的直角三角形的性质等知识；正确作出辅助线构造直角三角形是解题的关键．

10．B

【分析】在 $Rt\triangle BCD$ 中，解直角三角形，可求得 CD 的长，即求得甲的高度，过 A 作 $AF\perp CD$ 于点 F，在 $Rt\triangle ADF$ 中解直角三角形可求得 DF，则可求得 CF 的长，即可求得乙的高度．

解：如图，过点 A 作 $AF\perp CD$ 于点 F，在 $Rt\triangle BCD$ 中，



$\angle DBC=60°$，$BC=30\text{m}$，$\tan\angle DBC=\frac{CD}{BC}$

$\therefore CD=BC\cdot\tan 60°=30\sqrt{3}\text{m}$，

在 $Rt\triangle ADF$ 中，$\angle DAF=45°$，

$\therefore DF=AF=BC=30\text{m}$，

$\therefore AB=CF=CD-DF=(30\sqrt{3}-30)\text{m}$，

即乙建筑物的高度为 $(30\sqrt{3}-30)\text{m}$．

故答案选：B．

【点拨】本题主要考查解直角三角形的应用-仰角俯角问题，构造直角三角形，利用特殊角求得相应线段的长是解题的关键．

11．D

【分析】根据题意可推出△ABC、△ADB、△ADC 均为直角三角形，再在三个直角三角形中分别表示出 $\tan B$ 即可．

解：∵在 $Rt\triangle ABC$ 中，$\angle A=90°$，AD 是 BC 边上的高，

∴△ABC、△ADB、△ADC 均为直角三角形，

又∵$\angle C+\angle B=90°$，$\angle C+\angle DAC=90°$，

∴$\angle B=\angle DAC$，

在 $Rt\triangle ABC$ 中，$\tan B=\frac{AC}{AB}$，故 A 可以表示；

在 $Rt\triangle ABD$ 中，$\tan B=\frac{AD}{BD}$，故 B 可以表示；

在 $Rt\triangle ADC$ 中，$\tan B=\tan\angle DAC=\frac{CD}{AD}$，故 C 可以表示；

D 不能表示 $\tan B$；

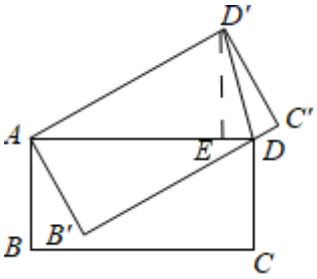
故选：D．

【点拨】本题考查解直角三角形相关知识，熟练掌握锐角三角函数在直角三角形中的应用是解题关键．

12．C

【分析】过点 D'作 $D'E\perp AD$ 于点 E，设 $D'E=3x$，$AE=4x$，在 Rt△$AD'E$ 中，由勾股定理得：$AD'=5x=10$，得 $x=2$，则 $D'E=6$，$AE=8$，$DE=AD-AE=10-8=2$，在 Rt△DED'中，由勾股定理求得 DD'的长，即可解决问题．

解：过点 D¢作 $D'E\perp AD$ 于点 E，



∵将矩形 $ABCD$ 绕点 A 逆时针旋转至 BC 恰好经过点 D，

$\therefore\angle DAD'=\theta$，$AD=AD'=10$，

$\because\tan\theta=\frac{3}{4}$，

$\therefore\frac{D'E}{AE}=\frac{3}{4}$，

设 $D'E=3x$，$AE=4x$，

在 $Rt\triangle AD'E$ 中，由勾股定理得：$AD'=\sqrt{AE^2+D'E^2}=5x$，

$\therefore 5x=10$，

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/088106047040006054