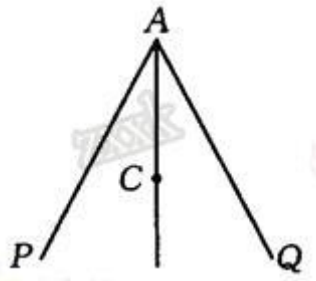
一. 选择题

1.（上海市 2003 年 3 分）已知 AC 平分∠PAQ，如图，点 B、B’分别在边 AP、AQ 上，如果添加一个条件，即可推出 AB＝AB’，那么该条件可以是【　　】



（A）BB’⊥AC　（B）BC＝ B’C （C）∠ACB＝∠AC B’ （D）∠ABC＝∠AB’ C

【答案】A，C，D。

【考点】全等三角形的判定和性质。

【分析】首先分析选项添加的条件，再根据判定方法判断：

添加 A 选项中条件可用 ASA 判定△ACB≌△ACB’，从而推出 AB＝AB’；

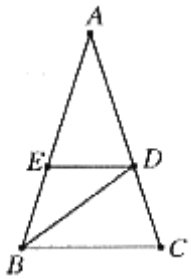
添加 B 选项中条件无法判定△ACB≌△ACB’，推不出 AB＝AB’；

添加 C 选项中条件可用 ASA 判定△ACB≌△ACB’，从而推出 AB＝AB’；

添加 D 选项以后是 AAS 判定△ACB≌△ACB’，从而推出 AB＝AB’。

故选 A，C，D。

2.（上海市 2004 年 3 分）如图所示，在△ABC 中，AB=AC，$\angle A=36^\circ$，BD 平分 $\angle ABC$，那么在下列三角形中，与△ABC 相似的三角形是【　　】



A. △DBE　　B. △ADE

C. △ABD　　D. △BDC

【答案】D。

【考点】相似三角形的判定。

【分析】∵DE∥BC，∴△ABC∽△AED，易得各个角的度数，发现△BDC 中有两个角与△ABC 中两个角对应相等，所以它们相似．∴与△ABC 相似的三角形是△BDC。故选 D。

3.（上海市 2005 年 3 分）已知 Rt△ABC 中，∠C＝90°，AC＝2，BC＝3，那么下列各式中，正确的是【　　】

A、$\sin B=\frac{2}{3}$　　B、$\cos B=\frac{2}{3}$　　C、$\tan B=\frac{2}{3}$　　D、$\cot B=\frac{2}{3}$

【答案】C。

【考点】锐角三角函数的定义，勾股定理。

【分析】Rt△ABC 中，根据勾股定理就可以求出斜边 AB，根据三角函数的定义就可以解决：

由勾股定理知，$AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$，

∴$\sin B=\frac{2\sqrt{13}}{13}$，$\cos B=\frac{3\sqrt{13}}{13}$，$\tan B=\frac{2}{3}$，$\cot B=\frac{3}{2}$。故选 C。

4.（上海市 2005 年 3 分）在下列命题中，真命题是【　　】

A、两个钝角三角形一定相似　　B、两个等腰三角形一定相似

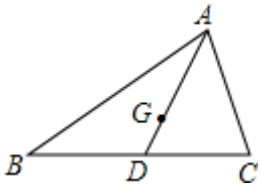
C、两个直角三角形一定相似　　D、两个等边三角形一定相似

【答案】D。

【考点】相似三角形的判定；命题与定理。

【分析】根据相似三角形的判定定理对各个选项进行分析：A 不正确，不符合相似三角形的判定方法；B 不正确，没有指明相等的角或边比例，故不正确；C 不正确，没有指明另一个锐角相等或边成比例，故不正确；D 正确，三个角均相等，能通过有两个角相等的三角形相。故选 D。

5.（上海市 2006 年 4 分）在△ABC 中，AD 是 BC 边上的中线，G 是重心，如果 AG=6，那么线段 DG 的长是【　　】



（A）2　（B） 3　（C）6　（D）12

【答案】B。

【考点】三角形的重心

【分析】根据重心的性质三角形的重心到一顶点的距离等于到对边中点距离的 2 倍，直接求得结果：

∵三角形的重心到顶点的距离是其到对边中点的距离的2倍，

∴DG=$\frac{1}{2}$AG=3。故选 B。

6.（上海市 2010 年 4 分）下列命题中，是真命题的为【　　】

A.锐角三角形都相似　　B.直角三角形都相似　　C.等腰三角形都相似　　D.等边三角形都相似

【答案】D。

【考点】相似三角形的判定。

【分析】根据相似三角形的判定方法进行解答：

A、锐角三角形的三个内角都小于 90°，但不一定都对应相等，故 A 错误；

B、直角三角形的直角对应相等，但两组锐角不一定对应相等，故 B 错误；

C、等腰三角形的顶角和底角不一定对应相等，故 C 错误；

D、所有的等边三角形三个内角都对应相等（都是 60°），所以它们都相似，故 D 正确。

故选 D。

7.（上海市 2011 年 4 分）下列命题中，真命题是【　　】.

(A)周长相等的锐角三角形都全等；　　(B) 周长相等的直角三角形都全等；

(C)周长相等的钝角三角形都全等；　　(D) 周长相等的等腰直角三角形都全等.

【答案】D。

【考点】命题与定理，全等三角形的判定。

【分析】根据全等三角形的判定方法，逐一判断：A、周长相等的锐角三角形的对应角不一定相等，对应边也不一定相等，假命题；B、周长相等的直角三角形对应锐角不一定相等，对应边也不一定相等，假命题；C、周长相等的钝角三角形对应钝角不一定相等，对应边也不一定相等，假命题；D、由于等腰直角三角形三边之比为 1：1：$\sqrt{2}$ ，故周长相等时，等腰直角三角形的对应角相等，对应边相等，故全等，真命题。故选 D。

二. 填空题

1.（上海市 2002 年 2 分）在离旗杆 20 米处的地方用测角仪测得旗杆顶的仰角为 α，如果测角仪高为 1.5 米，那么旗杆的高为___▲___米，（用含 α 的三角比表示）.

【答案】1.5+20tanα。

【考点】锐角三角函数的应用。

【分析】由正切函数易得旗杆的高为 1.5+20tanα。

2.（上海市 2002 年 2 分）在△ABC 中，如果 AB＝AC＝5cm，BC＝8cm，那么这个三角形的重心 G 到 BC 的距离是___▲___cm.

【答案】1。

【考点】勾股定理，三角形的重心，等腰三角形的性质。

【分析】根据等腰三角形的三线合一的性质，知三角形的重心在 BC 边的高上。根据勾股定理求得该高，再根据三角形的重心到顶点的距离是它到对边中点的距离的 2 倍，求得 G 到 BC 的距离：

∵AB=AC=5cm，∴△ABC 是等腰三角形。∴三角形的重心 G 在 BC 边的高。

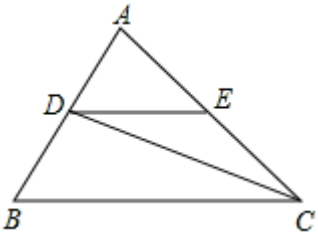
根据勾股定理，得 BC 边的高为 3 cm。

根据三角形的重心性质，G 到 BC 的距离是 1cm。

3.（上海市 2003 年 2 分）在△ABC 中，点 D、E 分别在边 AB、AC 上，CD 平分∠ACB，DE∥BC，如果 AC＝10，AE＝4，那么 BC＝___▲___。

【答案】15。

【考点】相似三角形的判定和性质，角平分线的定义，平行线的性质，等腰三角形的判定和性质。



【分析】首先利用角平分线的性质和两直线平行，内错角相等的性质求证出△EDC 是等腰三角形，然后再根据相似三角形对应边的比相等求解：

∵CD 平分∠ACB，∴∠ECD=∠DCB。

又∵DE∥BC，∴∠EDC=∠DCB。

∴∠EDC=∠ECD。∴△EDC 是等腰三角形，即 ED=EC=AC－AE=10－4=6。

∵DE∥BC，∴△ADE∽△ABC。∴$\frac{DE}{BC}=\frac{AE}{AC}$，即$\frac{6}{BC}=\frac{4}{10}$。∴BC=15。

4.（上海市 2004 年 2 分）在△ABC 中，点 D、E 分别在边 AB、AC 上，DE//BC，AD=1，BD=2，则 $S_{\triangle ADE}:S_{\triangle ABC}=$ ▲ 。

【答案】1：9。

【考点】相似三角形的判定和性质。

【分析】∵在△ABC 中，若 D、E 分别是边 AB、AC 上的点，且 DE∥BC，∴△ADE∽△ABC。

∵AD=1，DB=2，∴AD：AB=1：3。∴ $S_{\triangle ADE}:S_{\triangle ABC}$=1：9。

5.（上海市 2004 年 2 分）在△ABC 中， ▲ （用 b 和 θ 的三角比表示）。

【答案】$\frac{b}{\tan\theta}$。

【考点】解直角三角形。

【分析】根据三角函数定义求解：

在△ABC 中，∠A=90°，BC 为斜边，

$\therefore AB=\frac{AC}{\tan\angle B}=\frac{b}{\tan\theta}$。

6.（上海市 2004 年 2 分） 某山路的路面坡度 $I=1:\sqrt{399}$，沿此山路向上前进 200 米，升高了 ▲ 米。

【答案】10。

【考点】解直角三角形的应用（坡度坡角问题），勾股定理。

【分析】根据垂直高度与水平宽度的比得到垂直高度与斜坡的比，代入相应的数值计算求解：

∵坡面坡度 $I=1:\sqrt{399}$，∴山坡的垂直距离：山坡的水平距离=$1:\sqrt{399}$。

∴由勾股定理得，山坡的坡长：山坡的垂直距离=20：1。

∵沿山路行进 200 米，坡长=200 米.

∴山坡的垂直距离应为 10 米，即升高了 10 米。

7.（上海市 2004 年 2 分）在△ABC 中，点 G 为重心，若 BC 边上的高为 6，则点 G 到 BC 边的距离为 ▲ 。

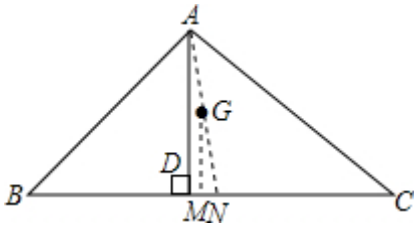
【答案】2。

【考点】三角形的重心。

【分析】连接 AG 并延长交 BC 与 N，过 G 作 GM⊥BC 于 M，

∵点 G 是重心，∴AG=2GN，

∴ $\frac{GM}{6}=\frac{1}{3}$ 3，因而 GM=2，则点 G 到 BC 的距离为 2。



8.（上海市 2004 年 2 分） 直角三角形的两条边长分别为 6 和 8，那么这个三角形的外接圆半径等于 ▲ 。

【答案】5。

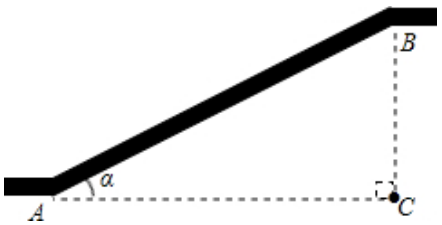
【考点】三角形的外接圆与外心，勾股定理。

【分析】根据勾股定理，得斜边是 10，再根据其外接圆的半径是斜边的一半，得出其外接圆的半径：

∵直角边长分别为 6 和 8，∴斜边是 10。

∴这个直角三角形的外接圆的半径为 5。

9.（上海市 2005 年 3 分）如图，自动扶梯 AB 段的长度为 20 米，倾斜角 A 为 α，高度 BC 为 ▲ 米(结果用含 α 的三角比表示).



【答案】20sinα。

【考点】直角三角形的应用（坡度坡角问题）。

【分析】利用所给角的正弦函数求解：∵sinα=$\frac{BC}{AB}$，∴BC=AB•sinα=20sinα。

10.（上海市 2006 年 3 分）已知在△ABC 中，AB=A_1B_1 ，∠A=∠A_1，要使△ABC≌△$A_1B_1C_1$，还需添加一个条件，这个条件可以是 ▲ 。

【答案】AC=A_1C_1 或∠B=∠B_1 或∠C=∠C_1（答案不唯一）。

【考点】全等三角形的判定。

【分析】根据全等三角形 SAS 的判定，当 $AC=A_1C_1$ 时可得 $\triangle ABC\cong\triangle A_1B_1C_1$；根据全等三角形 ASA、AAS 的判定，当 $\angle B=\angle B_1$ 或 $\angle C=\angle C_1$ 时可得 $\triangle ABC\cong\triangle A_1B_1C_1$。

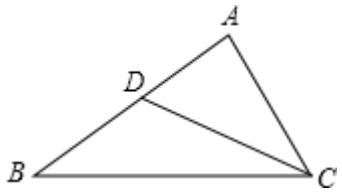
11.（上海市 2008 年 4 分）如果两个相似三角形的相似比是 1:3，那么这两个三角形面积的比是___▲___.

【答案】1:9。

【考点】相似三角形的性质。

【分析】根据相似三角形面积的比是相似比平方的性质，得这两个三角形面积的比是 1:9。

12.（上海市 2010 年 4 分）如图，△ABC 中，点 D 在边 AB 上，满足∠ACD =∠ABC，若 AC = 2，AD = 1，则 DB = ___▲___.

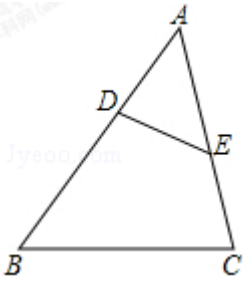


【答案】3。

【考点】相似三角形的判定和性质。

【分析】由于∠ACD =∠ABC，∠BAC =∠CAD,所以△ADC∽△ACB，即：$\frac{AC}{AB}=\frac{AD}{AC}$,所以 $AB\bullet AD=AC^2$，则 AB=4，所以 BD=AB-AD=3。

13.（2012 上海市 4 分）在△ABC 中，点 D、E 分别在 AB、AC 上，∠AED=∠B，如果 AE=2，△ADE 的面积为 4，四边形 BCDE 的面积为 5，那么 AB 的长为___▲___.



【答案】AB=3。

【考点】相似三角形的判定和性质。

【分析】∵∠AED=∠B，∠A=∠A，∴△ADE∽△ACB。∴ $\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ACB}}=\left(\frac{AE}{AB}\right)^2$。

∵△ADE 的面积为 4，四边形 BCDE 的面积为 5，∴△ABC 的面积为 9。

又∵AE=2，∴$\frac{5}{9}=\left(\frac{2}{AB}\right)^2$，解得：AB=3。

14.（2012 上海市 4 分）我们把两个三角形的中心之间的距离叫做重心距，在同一个平面内有两个边长相等的等边三角形，如果当它们的一边重合时，重心距为 2，那么当它们的一对角成对顶角时，重心距为 ▲ .

【答案】4。

【考点】三角形的重心，等边三角形的性质。

【分析】设等边三角形的中线长为 a，则其重心到对边的距离为：$\frac{1}{3}a$，

∵它们的一边重合时（图 1），重心距为 2，

∴$2\cdot\frac{1}{3}a=2$，解得 a=3。

∴当它们的一对角成对顶角时（图 2）重心$=2\cdot\frac{2}{3}a=2\cdot\frac{2}{3}\cdot3=4$。

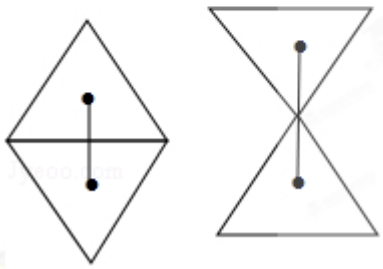
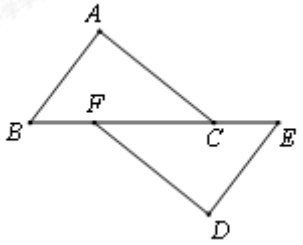


图1

图2

15.（2013 年上海市 4 分）如图，在△ABC 和△DEF 中，点 B、F、C、E 在同一直线上，BF = CE，AC∥DF，请添加一个条件，使△ABC≌△DEF，这个添加的条件可以是 ▲ .（只需写一个，不添加辅助线）



【答案】AC=DF（答案不唯一）。

【考点】开放型，平行的性质，全等三角形的判定。

【分析】由 BF = CE，根据等量加等量，和相等，得 BF＋FC = CE＋FC，即 BC=EF；由 AC // DF，根据平行线的内错角相等的性质，得∠ACB=∠DFE，△ABC 和△DEF 中有一角一边对应相等，

∴根据全等三角形的判定，添加 AC=DF，可由 SAS 得△ABC≌△DEF；添加∠B=∠E，可由 ASA 得△ABC≌△DEF；添加∠A=∠D，可由 AAS 得△ABC≌△DEF。

16.（上海市 2014 年 4 分）已知传送带与水平面所成斜坡的坡度 i＝1∶2.4，如果它把物体送到离地面 10 米高的地方，那么物体所经过的路程为_____米.

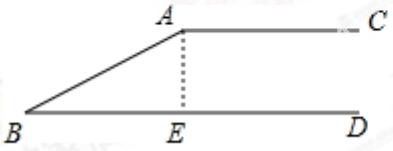
【答案】26.

【解析】

试题分析：如图：由题意得：斜坡 AB 的坡度：i＝1∶2.4，AE=10 米，AE⊥BD，

∵i=AE∶BE =1∶2.4，即 10∶BE =1∶2.4，∴BE=24.

∴在 Rt△ABE 中，$AB=\sqrt{AE^2+BE^2}=\sqrt{10^2+24^2}=26$（米）.

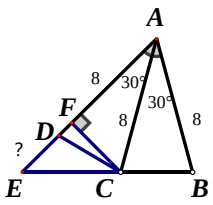


考点：1.解直角三角形的应用（坡度坡角问题）；2.勾股定理.

17、（上海市 2015 年 4 分）已知在 ΔABC 中，$AB=AC=8$，$\angle BAC=30^\circ$．将 ΔABC 绕点 A 旋转，使点 B 落在原 ΔABC 的点 C 处，此时点 C 落在点 D 处．延长线段 AD，交原 ΔABC 的边 BC 的延长线于点 E，那么线段 DE 的长等于_____.

【答案】$4\sqrt{3}-4$

【解析】



试题分析：

如图，由旋转的性质知，$AD=AC=8$，$\angle CAD=30^\circ$，过 C 作 $CF\perp AE$ 交 AE 于 F，而 $CF=\frac{1}{2}AC=4$，$AF=4\sqrt{3}$，故 $DF=8-4\sqrt{3}$．在 ΔABC 中，易求得 $\angle B=75^\circ$，故 $\angle E=45^\circ$，ΔCEF 为等腰直角三角形，$EF=CF=4$，所以 $DE=EF-DF=4-(8-4\sqrt{3})=4\sqrt{3}-4$.

考点：1. 旋转的性质；2. 含30°的直角三角形的性质；3. 三角形的内角和.

18.（上海市 2016 年 4 分）在ΔABC中，点D、E分别是AB、AC的中点，那么ΔADE的面积与ΔABC的面积的比是_____.

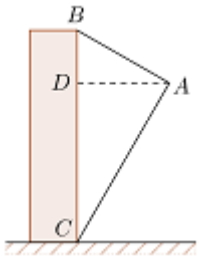
【答案】$\frac{1}{4}$.

【解析】

试题分析：因为点D、E分别是AB、AC的中点，所以，$DE\parallel BC$，$DE=\frac{1}{2}BC$，所以，$\triangle ADE\backsim\triangle ABC$，又相似三角形的面积比等于相似比的平方，所以，$\Delta ADE$的面积与$\Delta ABC$的面积的比是$(\frac{DE}{BC})^2=\frac{1}{4}$．故答案为：$\frac{1}{4}$．学科网

考点：三角形中位线定理，相似三角形的性质.

19.（上海市 2016 年 4 分）如图，航拍无人机从A处测得一幢建筑物顶部B的仰角为 30°，测得底部C的俯角为 60°，此时航拍无人机与该建筑物的水平距离AD为 90 米，那么该建筑物的高度BC约为_____米.（精确到 1 米，参考数据：$\sqrt{3}\approx1.73$）



【答案】208.

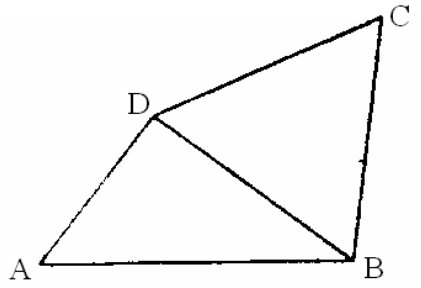
【解析】

试题分析：依题意，有∠BAD＝30°，∠DAC＝60°，$\tan30^\circ=\frac{BD}{AD}$，所以，$BD$＝90$tan$30°＝$30\sqrt{3}$，$\tan60^\circ=\frac{CD}{AD}$，所以，$CD$＝90$tan$60°＝$90\sqrt{3}$，所以，$BC$＝$120\sqrt{3}\approx120\times1.73\approx208$．故答案为：208.

考点：三角函数的应用.

三. 解答题

1.（上海市 2002 年 7 分）如图，已知四边形 ABCD 中，BC＝CD＝DB，∠ADB＝90°，cos∠ABD＝$\frac{4}{5}$，求 $S_{\triangle ABD}$：$S_{\triangle BCD}$.



【答案】解：∵$\cos\angle ABD=\frac{4}{5}$，

∴设 AB=5k　BD=4k（k>0），得 AD=3k。

∴$S_{\triangle ABD}=\frac{1}{2}AD\cdot BD=6k^2$。

又∵△BCD 是等边三角形，

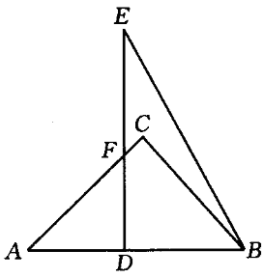
∴$S_{\triangle BCD}=\frac{\sqrt{3}}{4}BD^2=4\sqrt{3}k^2$。

∴$S_{\triangle ABD}:S_{\triangle BCD}=6k^2:4\sqrt{3}k^2=\sqrt{3}:2$

【考点】解直角三角形。

【分析】设 BD=4x，则可以得到 AB，AD 的长，从而利用三角形的面积公式分别求得两个三角形的面积，从而就可求得面积比。

2.（上海市 2003 年 7 分）将两块三角板如图放置，其中∠C＝∠EDB＝90º，∠A＝45º，∠E＝30º，AB＝DE＝6。求重叠部分四边形 DBCF 的面积。



【答案】解：在△EDB 中，∵∠EDB=90°，∠E=30°，DE=6，

∴$DB=DE\cdot\tan30°=6\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$。∴$AD=AB-DB=6-2\sqrt{3}$。

又∵∠A=45°，∠AFD=45°，得 FD=AD。

∴$S_{\triangle ADF}=\frac{1}{2}AD^2=\frac{1}{2}\times(6-2\sqrt{3})^2=24-12\sqrt{3}$。

在等腰直角三角形 ABC 中，斜边 AB=6，∴AC=BC=$3\sqrt{2}$。

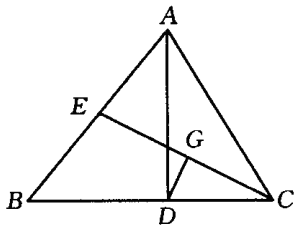
∴$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AC^2=9$，

∴$S_{四边形DBCF}=S_{\triangle ABC}-S_{\triangle ADF}=9-(24-12\sqrt{3})=12\sqrt{3}-15$。

【考点】解直角三角形。

【分析】观察可看出，所求四边形的面积等于等腰直角三角形 ABC 的面积减去 $S_{\triangle ADF}$，从而我们只要求出这两个三角形的面积即可。综合利用解直角三角形，直角三角形的性质和三角函数的灵活运用来解答。

3.（上海市 2003 年 10 分）已知：如图，△ABC 中，AD 是高，CE 是中线，DC＝BE，DG⊥CE，G 是垂足。求证：（1）G 是 CE 的中点；　（2）∠B＝2∠BCE。

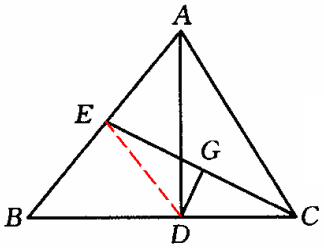


【答案】证：（1）连接 DE。

∵∠ADB=90^0，点 E 是 AB 的中点，∴DE=AE=BE。

又∵DC=BE，∴DC=DE。

又∵DG⊥CE，∴点 G 是 CE 的中点。



（2）∵DE=DC，∴∠DCE=∠DEC。

∴∠EDB=∠DEC＋∠DCE=2∠BCE。

又∵DE=BE，∴∠B=∠EDB。∴∠B=2∠BCE。

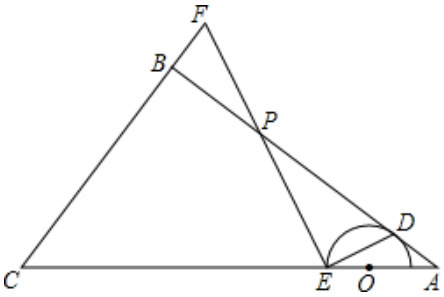
【考点】直角三角形斜边上中线的性质，等腰三角形的性质，三角形外角的性质。

【分析】（1）连接 DE，根据直角三角形斜边上中线等于斜边一半的性质可得 DE=AE=BE，由 DC=BE 可得△CDE 是等腰三角形；由 DG⊥CE，根据等腰三角形三线合一的性质可得点 G 是 CE 的中点。

（2）根据等腰三角形等边对等角的性质和三角形的外角等于和它不相邻两内角之和的性质即可证得。

4.（上海市 2005 年 12 分）在△ABC 中，∠ABC＝90°，AB＝4，BC＝3，O 是边 AC 上的一个动点，以点

O 为圆心作半圆，与边 AB 相切于点 D，交线段 OC 于点 E，作 EP⊥ED，交射线 AB 于点 P，交射线 CB 于点 F。



（1） 如图，求证：△ADE∽△AEP；

（2） 设 OA＝x，AP＝y，求 y 关于 x 的函数解析式，并写出它的定义域；

（3） 当 BF＝1 时，求线段 AP 的长.

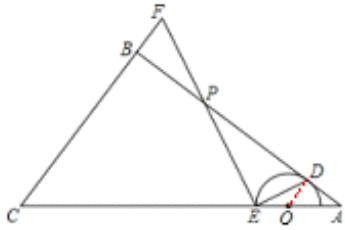
【答案】解：（1）证明：连接 OD，

∵AP 切半圆于 D，∴∠ODA=∠PED=90°。

又∵OD=OE，∴∠ODE=∠OED。

∴∠ADE=∠ODE+∠ODA，∠AEP=∠OED+∠PED。

∴∠ADE=∠AEP。



又∵∠A=∠A，∴△ADE∽△AEP。

（2）∵∠ABC＝90°，AB=4，BC=3，∴AC=5。

∵△AOD∽△ACB，∴ $\frac{OA}{CA}=\frac{OD}{CB}=\frac{AD}{AB}$。∴OD= $\frac{3}{5}$ OA，AD= $\frac{4}{5}$ OA，

∵△ADE∽△AEP，∴ $\frac{AE}{AP}=\frac{AD}{AE}=\frac{DE}{EP}$。

∵AP=y，OA=x，AE=OE+OA=OD+OA= $\frac{8}{5}$ OA，

∴ $\frac{AE}{AP}=\frac{AD}{AE}=\frac{\frac{4}{5}OA}{\frac{8}{5}OA}=\frac{1}{2}$，$\frac{AE}{AP}=\frac{\frac{8}{5}x}{y}=\frac{1}{2}$。

∴y 关于 x 的函数解析式为 y= $\frac{16}{5}$ x （0＜x≤ $\frac{25}{8}$ ）。

（3）分点 B 在 CF 上和在 CF 延长线上两种情况讨论：

情况 1：当点 B 在 CF 上，$y=\frac{16}{5}x$，$BP=4-AP=4-\frac{16}{5}x$，

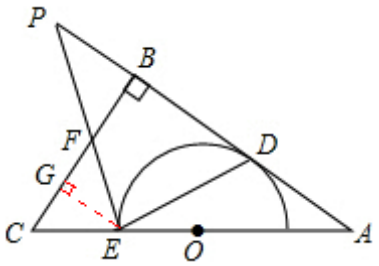
∵△PBF∽△PED，∴$\frac{BF}{BP}=\frac{ED}{EP}$。

又∵△ADE∽△AEP，∴$\frac{ED}{EP}=\frac{AE}{AP}$。

∴$\frac{BF}{BP}=\frac{AE}{AP}$，即$\frac{1}{4-\frac{16}{5}x}=\frac{\frac{8}{5}x}{\frac{16}{5}x}$。解得：$x=\frac{5}{8}$。

∴$AP=\frac{16}{5}x=2$。

情况 2：如图，当点 B 在 CF 延长线上，



∵∠CEF=900－∠AED=900－∠P=∠CFE，

∴CE=CF=BC－BF=3－1=2。

过点 E 作 EG⊥BC，交 BC 于点 G，

则$\frac{EG}{AB}=\frac{CG}{BC}=\frac{CE}{AC}=\frac{2}{5}$。

解得，$EG=\frac{8}{5}$，$CG=\frac{6}{5}$。

∴$FG=FC-CG=2-\frac{6}{5}=\frac{4}{5}$。

又∵$\frac{PB}{EG}=\frac{FB}{FG}$，∴$PB=\frac{1\times\frac{8}{5}}{\frac{4}{5}}=2$，AP=AB+PB=4+2=6。

综上所述，当 BF＝1 时，线段 AP 的长为 2 或 6。

【考点】切线的性质；根据实际问题列一次函数关系式；相似三角形的判定与性质。

【考点】切线的性质；根据实际问题列一次函数关系式；相似三角形的判定与性质。

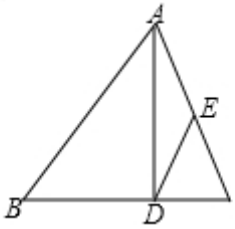
【分析】（1）证△ADE∽△AEP，两组对应角相等即可。连接 OD，根据切线的性质，得∠ODA=90°，而∠ODE=∠OED，因此∠ADE 和∠AEP 都是 90°加上一个等角，因此∠AEP=∠ADE；再加上两三角形的公共角∠A，即可证得两三角形相似。

（2）由△AOD∽△ACB，可得 OD=$\frac{3}{5}$OA，AD=$\frac{4}{5}$OA；又由△ADE∽△AEP，可得 y=$\frac{16}{5}$x 。

又∵以点 O 为圆心的半圆交线段 OC 于点 E，∴0＜AE≤AC，即 0＜$\frac{8}{5}$x≤5，0＜x≤$\frac{25}{8}$。

（3）分点 B 在 CF 上和在 CF 延长线上两种情况讨论即可。

5.（上海市 2006 年 10 分）已知：如图，在 $\triangle ABC$ 中，AD 是边 BC 上的高，E 为边 AC 的中点，$BC=14$，$AD=12$，$\sin B=\frac{4}{5}$．求（1）线段 DC 的长；（2）$\tan\angle EDC$ 的值。



【答案】解：（1）在 $\mathrm{Rt}\triangle BDA$ 中，$\angle BDA=90°$，$AD=12$，$\sin B=\frac{AD}{AB}=\frac{4}{5}$，

$\therefore AB=15$。$\therefore BD=\sqrt{AB^2-AD^2}=\sqrt{15^2-12^2}=9$。

$\therefore DC=BC-BD=14-9=5$.

（2）在 $\mathrm{Rt}\triangle ADC$ 中，$\angle ADC=90°$，$\tan C=\frac{AD}{DC}=\frac{12}{5}$.

∵ DE 是斜边 AC 上的中线，$\therefore DE=\frac{1}{2}AC=EC$。

$\therefore \angle EDC=\angle C$。$\therefore \tan\angle EDC=\tan C=\frac{12}{5}$。

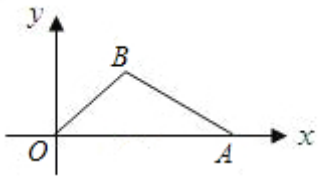
【考点】直角三角形斜边上的中线的性质，解直角三角形。

【分析】（1）在 $\mathrm{Rt}\triangle BDA$ 中，根据已知条件求出边 BD 的长，再由 BC 的长，可以求出 DC 的长。（2）根据直角三角形中，斜边上的中线等于斜边的一半，求出 $\angle EDC=\angle C$，从而求出 $\tan\angle C$ 的值即求出了 $\tan\angle EDC$ 的值。

6.（上海市 2007 年 10 分）如图，在直角坐标平面内，O 为原点，点 A 的坐标为 $(10,0)$，点 B 在第一象限

内，$BO=5$，$\sin\angle BOA=\frac{3}{5}$.

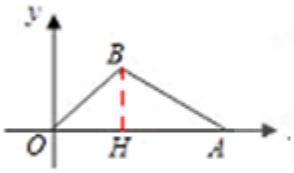
求：（1）点 B 的坐标（6 分）；（2）$\cos\angle BAO$ 的值（4 分）.



【答案】解：（1）如图，作 $BH\perp OA$，垂足为 H，

在 $\mathrm{Rt}\triangle OHB$ 中，$\because BO=5$，$\sin\angle BOA=\frac{3}{5}$，

$\therefore BH=3$。$\therefore OH=4$。$\therefore$点 B 的坐标为 $(4,3)$。



（2）$\because OA=10$，$OH=4$，$\therefore AH=6$。

在 $\mathrm{Rt}\triangle AHB$ 中，$\because BH=3$，$\therefore AB=3\sqrt{5}$。

$\therefore\cos\angle BAO=\frac{AH}{AB}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$。

【考点】解直角三角形，坐标与图形性质。

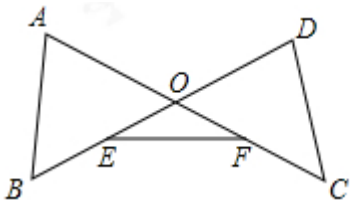
【分析】作出恰当的辅助线，构成直角三角形，根据题中所给的条件，在直角三角形中解题，根据角的三角函数值与三角形边的关系，可求出各边的长，然后再代入三角函数进行求解.

7.（上海市 2009 年 12 分）已知线段 AC 与 BD 相交于点 O，联结 AB、DC，E 为 OB 的中点，F 为 OC 的中点，联结 EF（如图所示）.

（1）添加条件 $\angle A=\angle D$，$\angle OEF=\angle OFE$，

求证：$AB=DC$.

（2）分别将“$\angle A=\angle D$”记为①，“$\angle OEF=\angle OFE$”记为②，“$AB=DC$”记为③，添加条件①、③，以②为结论构成命题 1，添加条件②、③，以①为结论构成命题 2．命题 1 是_____命题，命题 2 是____命题（选择“真”或“假”填入空格）.



【答案】解：（1）证明：$\because \angle OEF = \angle OFE$，$\therefore OE = OF$，即$2OE = 2OF$。

$\because E$为OB的中点，F为OC的中点，$\therefore OB = OC$。

又$\because \angle A = \angle D$，$\angle AOB = \angle DOC$，

$\therefore \Delta AOB \cong \Delta DOC(AAS)$。$\therefore AB = DC$。

（2）真；假。

【考点】等腰三角形的判定和性质，全等三角形的判定和性质，真假命题。

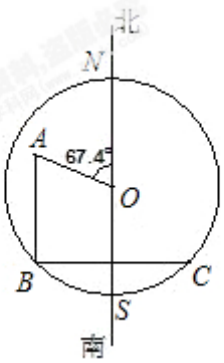
【分析】（1）由等腰三角形等角对等边的判定，可得$OE = OF$，从而由已知得$OB = OC$，结合已知，根据AAS可得$\Delta AOB \cong \Delta DOC$。因此根据全等三角形对应边相等的性质可得$AB = DC$。

（2）对于命题 1，由于①、③是条件，可得$\Delta AOB \cong \Delta DOC(AAS)$，从而$OB = OC$，得$OE = OF$，因此根据等腰三角形等边对等角的性质可得②。所以命题 1 是真命题。

对于命题 2，由于②、③是条件，ΔAOB和ΔDOC只满足SSA条件，构不成全等，$\angle A$和$\angle D$可能相等可能互补。所以命题 2 是假命题。

8.（上海市 2010 年 10 分）机器人“海宝”在某圆形区域表演“按指令行走”，如图所示，“海宝”从圆心 O 出发，先沿北偏西 67.4°方向行走 13 米至点 A 处，再沿正南方向行走 14 米 至点 B 处，最后沿正东方向行走至点 C 处，点 B、C 都在圆 O 上.（1）求弦 BC 的长；（2）求圆 O 的半径长.

（本题参考数据：sin 67.4° = $\frac{12}{13}$，cos 67.4° = $\frac{5}{13}$，tan 67.4° = $\frac{12}{5}$）



【答案】解：（1）过点 O 作 OD⊥AB，则∠AOD+∠AON=90^0，

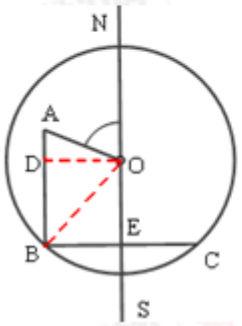
∴sin∠AOD=cos∠AON=$\frac{5}{13}$

∴AD=AO×$\frac{5}{13}$ =5,OD=AO×sin 67.4° =AO× $\frac{12}{13}$ =12

又∵沿正南方向行走 14 米至点 B 处，最后沿正东方向行走至点 C 处，

∴AB∥NS，AB⊥BC。∴E 点是 BC 的中点，且 BE=DO=12。

∴BC=24。



（2）连接 OB，则 OE=BD=AB－AD=14－5=9。

又在 Rt△BOE 中，BE=12，

∴ $BO=\sqrt{OE^2+BE^2}=\sqrt{9^2+12^2}=\sqrt{225}=15$， 即圆 O 的半径长为 15 。

【考点】解直角三角形的应用，锐角三角函数，平行的性质，弦径定理，勾股定理。

【分析】（1）作 OD⊥AB，构造直角三角形 AOD，应用锐角三角函数求出 AD 和 OD。由已知，根据弦径定理可得 E 点是 BC 的中点，从而求得 BC=24。

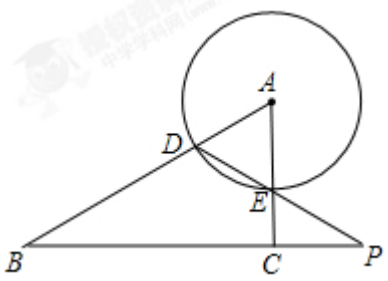
（2）连接 OB，构造直角三角形 OBE，应用勾股定理即可求得圆 O 的半径长。

9.（上海市 2010 年 14 分）如图，在 Rt△ABC 中，∠ACB＝90°.半径为 1 的圆 A 与边 AB 相交于点 D，与边 AC 相交于点 E，连结 DE 并延长，与线段 BC 的延长线交于点 P.

（1）当∠B＝30°时，连结 AP，若△AEP 与△BDP 相似，求 CE 的长；

（2）若 CE=2，BD=BC，求∠BPD 的正切值；

（3）若 $\tan\angle BPD=\frac{1}{3}$，设 CE=x，△ABC 的周长为 y，求 y 关于 x 的函数关系式.



【答案】解：（1）∵∠B＝30°，∠ACB＝90°，∴∠BAC＝60°。

∵AD=AE，　∴∠AED＝60°=∠CEP。∴∠EPC＝30°。

∴△BDP 为等腰三角形。

∵△AEP∽△BDP，∴∠EAP=∠EPA=∠DBP=∠DPB=30°。

∴AE=EP=1.

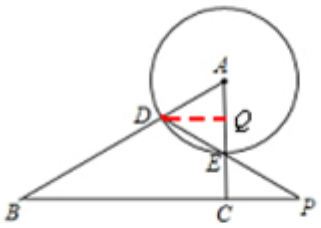
∴在 Rt△ECP 中，EC=$\frac{1}{2}$EP=$\frac{1}{2}$。

（2）设 BD=BC=x，则 AB=x＋1

∵AE=1，EC=2，∴AC=3。

在 Rt△ABC 中，由勾股定理得，$AB^2=AC^2+BC^2$，即$(x+1)^2=3^2+x^2$。

解得，x=4，即 BD=BC=4。



过点 D 作 DQ⊥AC 于点 Q，∵∠ACB＝90°，

∴DQ∥BC。∴△ADQ∽△ABC。

∴$\frac{AD}{AB}=\frac{AQ}{AC}=\frac{DQ}{BC}$。

∵AD=1，AB=5，AC=3，BC=4。

∴$\frac{1}{5}=\frac{AQ}{3}=\frac{DQ}{4}$。∴AQ=$\frac{3}{5}$，DQ=$\frac{4}{5}$。∴$QE=AE-AQ=1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$。

由 DQ∥BC 得，∠BPD=∠QDE，

∴$\tan\angle BPD=\tan\angle QDE=\frac{QE}{DQ}=\frac{\frac{2}{5}}{\frac{4}{5}}=\frac{1}{2}$。

(3) 设 AQ=a，则 QE=1－a。

过 D 点作 DQ⊥AC 于点 Q，则△DQE∽△PCE。

$\therefore \tan\angle BPD=\tan\angle QDE=\frac{QE}{DQ}=\frac{1-a}{DQ}=\frac{1}{3}$。$\therefore DQ=3(1-a)$

在 Rt△ADQ 中，根据据勾股定理得，$AD^2=AQ^2+DQ^2$，

即$1^2=a^2+\left[3(1-a)\right]^2$，解之得$a=1$(舍去)$a=\frac{4}{5}$。

$\therefore$AQ=$\frac{4}{5}$，DQ=$\frac{3}{5}$。

$\because$△ADQ∽△ABC，$\therefore \frac{AQ}{AC}=\frac{AD}{AB}=\frac{DQ}{BC}$。

$\because$AQ=$\frac{4}{5}$，AC=1+x，AD=1，DQ=$\frac{3}{5}$。

$\therefore \frac{\frac{4}{5}}{1+x}=\frac{1}{AB}=\frac{\frac{3}{5}}{BC}$，即$AB=\frac{5+5x}{4}$,$BC=\frac{3+3x}{4}$。

$\therefore$△ABC 的周长$y=AB+BC+AC=\frac{5+5x}{4}+\frac{3+3x}{4}+1+x=3+3x$。

即：$y=3+3x$，其中 x>0。

【考点】等腰三角形的性质，相似三角形的判定和性质，含 30^0 角直角三角形的性质，勾股定理，平行的性质，锐角三角函数定义，解方程。

【分析】（1）由已知，证出△BDP 为等腰三角形。由△AEP∽△BDP 证出 AE=EP=1 和△ECP 是含 30^0 角的直角三角形，根据 30^0 角所对边是斜边一半的性质得 EC=$\frac{1}{2}$EP=$\frac{1}{2}$。

（2）Rt△ABC 中，由勾股定理求得 BD=BC=4。过点 D 作 DQ⊥AC 于点 Q，根据相似三角形的判定和性质证得△ADQ∽△ABC，从而得到$\frac{AD}{AB}=\frac{AQ}{AC}=\frac{DQ}{BC}$，求得 AQ=$\frac{3}{5}$，DQ=$\frac{4}{5}$，$QE=\frac{2}{5}$。根据平行线内错角相等的性质和锐角三角函数定义，得到$\tan\angle BPD=\tan\angle QDE=\frac{QE}{DQ}=\frac{1}{2}$。

（3）设 AQ=a，过 D 点作 DQ⊥AC 于点 Q，则△DQE∽△PCE。根据相似三角形的性质和$\tan\angle BPD=\frac{1}{3}$求得$DQ=3(1-a)$。 在 Rt△ADQ 中，根据据勾股定理得$a=\frac{4}{5}$，从而求得 AQ=$\frac{4}{5}$，DQ=$\frac{3}{5}$。由△ADQ∽△ABC，根据相似三角形的性质得$\frac{AQ}{AC}=\frac{AD}{AB}=\frac{DQ}{BC}$，从而得到$AB=\frac{5+5x}{4}$,$BC=\frac{3+3x}{4}$，即可求刘 y 关于 x 的函数关系式。

10.（上海市 2011 年 14 分）在 Rt△ABC 中，∠ACB＝90°，BC＝30，AB＝50．点 P 是 AB 边上任意一点，直线 PE⊥AB，与边 AC 或 BC 相交于 E．点 M 在线段 AP 上，点 N 在线段 BP 上，EM＝EN，$\sin\angle EMP=\frac{12}{13}$．

（1）如图 1，当点 E 与点 C 重合时，求 CM 的长；

（2）如图 2，当点 E 在边 AC 上时，点 E 不与点 A、C 重合，设 AP＝x，BN＝y，求 y 关于 x 的函数关系式，并写出函数的定义域；

（3）若△AME∽△ENB（△AME 的顶点 A、M、E 分别与△ENB 的顶点 E、N、B 对应），求 AP 的长．

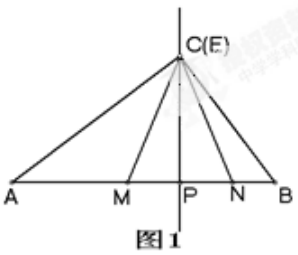


图 1

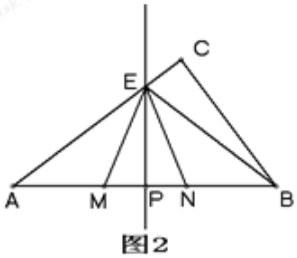
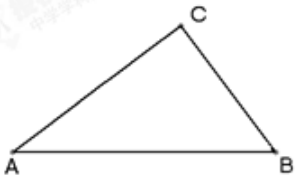


图 2



备用图

【答案】解：（1）∵∠ACB=90°，∴AC= $\sqrt{AB^2-BC^2}=\sqrt{50^2-30^2}=40$ 。

∵CP⊥AB，∴ △ABC∽△CPB。∴ $\frac{AB}{BC}=\frac{AC}{CP}$ ，即 $\frac{50}{30}=\frac{40}{CP}$ 。∴CP=24。

∴CM= $\frac{CP}{\sin\angle EMP}=\frac{24}{\frac{12}{13}}=26$ 。

（2）∵ $\sin\angle EMP=\frac{12}{13}$，∴设 EP=12$a$，则 EM=13$a$，PM=5$a$ 。

∵EM=EN，∴EN=13a，PN=5a 。

∵△AEP∽△ABC，∴ $\frac{PE}{AP}=\frac{BC}{AC}$，即 $\frac{12a}{x}=\frac{30}{40}$ 。∴ x=16a， $a=\frac{x}{16}$，∴BP=50－16a，

∴y=50－21a，=50－21· $\frac{x}{16}$，=50－ $\frac{21}{16}x$ 。

由（1），当点 E 与点 C 重合时，AP= $\sqrt{AC^2-CP^2}=\sqrt{40^2-24^2}=32$，

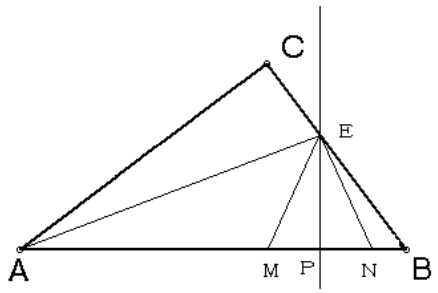
∴函数的定义域是：0＜ x ＜32。

（3）①当点 E 在 AC 上时，如图 2，由（2）知，AP=16a，BN= y=50－ $\frac{21}{16}(16a)=50-21a$，

EN=EM=13a，AM=AP－MP=16a －5a =11a 。

∵△AME∽△ENB，∴ $\frac{AM}{EN}=\frac{ME}{NB}$，即 $\frac{11a}{13a}=\frac{13a}{50-21a}$ 。∴ $a=\frac{11}{8}$ 。 ∴AP=16×$\frac{11}{8}$=22。

②当点 E 在 BC 上时，如图，设 EP=12a，则 EM=13a，MP=NP=5a，



∵△EBP∽△ABC，∴ $\frac{BP}{BC}=\frac{EP}{AC}$，即 $\frac{BP}{30}=\frac{12a}{40}$。∴BP=9$a$。

∴BN=9a −5a =4a，AM=50−9a −5a =50−14a。

∵△AME∽△ENB，$\frac{AM}{EN}=\frac{ME}{NB}$，即 $\frac{50-14a}{13a}=\frac{13a}{4a}$。

∴ $a=\frac{8}{9}$。∴AP=50−9×$\frac{8}{9}$ =42。

综上所述，AP 的长为：22 或 42。

【考点】勾股定理，相似三角形的判定与性质，解直角三角形的应用。

【分析】（1）根据已知条件得出 AC 的值，再根据 CP⊥AB 求出 CP，从而得出 CM 的值。

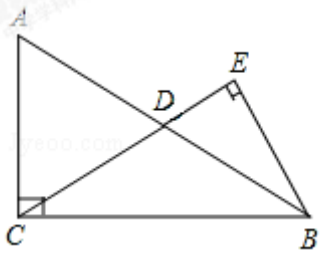
（2）根据 EM=EN，$\sin\angle EMP=\frac{12}{13}$，设出 EP 的值，从而得出 EM 和 PM 的值，再得出△AEP∽△ABC，即可求出 $\frac{PE}{AP}=\frac{BC}{AC}$，求出 a 的值，即可得出 y 关于 x 的函数关系式，并且能求出函数的定义域.

（3）设 EP 的值，得出则 EM 和 MP 的值，然后分点 E 在 AC 上和点 E 在 BC 上两种情况，根据△EBP∽△ABCC，求出 AP 的值，从而得出 AM 和 BN 的值，再根据△AME∽△ENB，求出 a 的值，得出 AP 的长。

11.（2012 上海市 10 分）如图在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，D 是边 AB 的中点，BE⊥CD，垂足为点 E．已知 AC=15，cosA=$\frac{3}{5}$.

（1）求线段 CD 的长；

（2）求 sin∠DBE 的值.



【答案】解：（1）∵在 Rt△ABC 中，AC=15，$\cos A=\frac{AC}{AB}=\frac{15}{AB}=\frac{3}{5}$，∴AB=25。

∵△ACB 为直角三角形，D 是边 AB 的中点，∴$CD=\frac{25}{2}$。

（2）在 Rt△ABC 中，$BC=\sqrt{AB^2-AC^2}=\sqrt{25^2-15^2}=20$。

又 AD=BD=CD=$\frac{25}{2}$，设 DE=x，EB=y，则

在 Rt△BDE 中，$x^2+y^2=\left(\frac{25}{2}\right)^2$①，

在 Rt△BCE 中，$\left(x+\frac{25}{2}\right)^2+y^2=20^2$②，

联立①②，解得 $x=\frac{7}{2}$。

∴$\sin\angle DBE=\frac{DE}{BD}=\frac{\frac{7}{2}}{\frac{25}{2}}=\frac{7}{25}$。

【考点】解直角三角形，锐角三角函数定义，直角三角形斜边上的中线的性质，勾股定理。

【分析】（1）根据直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半，求出 AB 的长，即可求出 CD 的长；

（2）由于 D 为 AB 上的中点，求出 AD=BD=CD=$\frac{25}{2}$，设 DE=x，EB=y，利用勾股定理即可求出 x 的值，据此解答即可。

12.（2013 年上海市 10 分）某地下车库出口处“两段式栏杆”如图 1 所示，点 A 是栏杆转动的支点，点 E 是栏杆两段的连接点.当车辆经过时，栏杆 AEF 升起后的位置如图 2 所示，其示意图如图 3 所示，其中 AB⊥BC，EF∥BC，∠EAB=143^0，AB=AE=1.2 米，求当车辆经过时，栏杆 EF 段距离地面的高度（即直线 EF 上任意一点到直线 BC 的距离）.（结果精确到 0.1 米，栏杆宽度忽略不计参考数据：sin 37°≈0.60，cos 37°≈0.80，tan 37°≈0.75.）

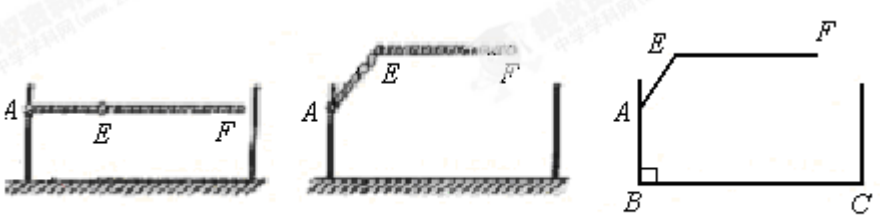
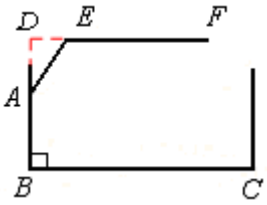


图1　　图2　　图3

【答案】解：如图，延长 BA 与 FE 的延长线交于点 D，



则由已知可得，Rt△ADE 中，∠D=90^0，∠DAE=180^0－133^0=47^0，AE=AB=1.2，

∴ $AD = AE\cos\angle DAE = 1.2 \times \cos 47^0 \approx 1.2 \times 0.8 = 0.96$。

∴ $BD = AB + AD = 1.2 + 0.96 = 2.16 \approx 2.2$。

答：当车辆经过时，栏杆 EF 段距离地面的高度为 2.2 米。

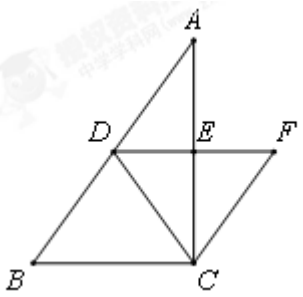
【考点】解直角三角形的应用，锐角三角函数定义，矩形的判定和性质。

【分析】延长 BA 与 FE 的延长线交于点 D，构造 Rt△ADE，应用余弦函数求出 AD 与 AB 相加即为所求。

13.（2013 年上海市 12 分）如图，在△ABC 中，∠ACB=90^0， ∠B＞∠A，点 D 为边 AB 的中点，DE∥BC 交 AC 于点 E，CF∥AB 交 DE 的延长线于点 F.

（1）求证：DE=EF；

（2）连接 CD，过点 D 作 DC 的垂线交 CF 的延长线于点 G，求证：∠B=∠A＋∠DGC.



【答案】证明：（1）∵在△ABC 中，∠ACB=90^0，点 D 为边 AB 的中点，

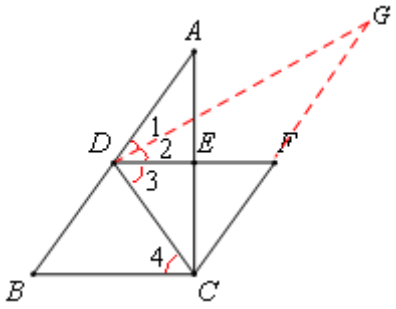
∴DC=DA（直角三角形斜边上中线等于斜边的一半）。

∵DE∥BC，∴AE=CE（平行线等分线段的性质），∠A=∠FCE（平行线的内错角相等）。

又∵∠AED=∠CEF（对顶角相等），∴△AED≌△CEF（ASA）。

∴DE=EF（全等三角形对应边相等）。

（2）如图，



∵在△ABC 中，∠ACB=90^0，点 D 为边 AB 的中点，

∴DC=DB（直角三角形斜边上中线等于斜边的一半）。

∴∠B=∠4（等边对等角）。

又∵DE∥BC，∴∠4=∠3，∠B=∠ADE。

∵DG⊥DC，∴∠2＋∠3=90^0，即∠2＋∠D=90^0。

∵∠ACB=90^0，∴∠A＋∠D=90^0。∴∠2=∠A。

∵CF∥AB，∴∠DGC=∠1。

∴∠B=∠ADE=∠2＋∠1=∠A＋∠DGC。

【考点】直角三角形斜边上中线性质，平行线的性质，全等三角形的判定和性质，等腰三角形的性质，直角三角形两锐角的关系，转换思想的应用。

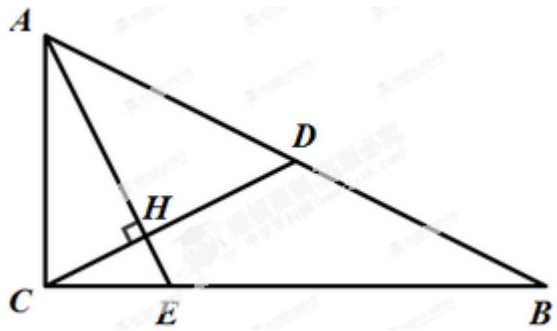
【分析】（1）通过由 ASA 证明△AED≌△CEF 得出结论。

（2）如图，经过转换，将∠B 转换成∠ADE，从而通过证明∠DGC=∠1 和∠2=∠A 得出结论。

14.（上海市 2014 年 10 分）如图，已知 Rt△ABC 中，∠ACB＝90°，CD 是斜边 AB 上的中线，过点 A 作 AE⊥CD，AE 分别与 CD、CB 相交于点 H、E，AH＝2CH.

（1）求 sinB 的值；

（2）如果 CD＝$\sqrt{5}$，求 BE 的值.



【答案】（1）$\frac{\sqrt{5}}{5}$；（2）3.

【解析】

试题分析：（1）由 CD 是斜边 AB 上的中线和 AE⊥CD 可证明 $\angle CAH=\angle B$，由 AH=2CH，根据勾股定理可求出 $AC=\sqrt{5}CH$，从而 $\sin B=\sin\angle CAH=\frac{CH}{AC}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$.

（2）由（1）的结论求出 BC 的长，由 $\Delta ACE\backsim\Delta BCA$ 求出 CE 的长，从而由 $BE=BC-CE$ 求解.

试题解析：（1）∵Rt△ABC 中，∠ACB=90°，CD 是斜边 AB 上的中线，∴∠B=∠BCD.

又∵AE⊥CD，$\therefore\angle CAH=90^0-\angle ACH=\angle BCD=\angle B$.

∵AH=2CH，$\therefore AC=\sqrt{AH^2+CH^2}=\sqrt{(2CH)^2+CH^2}=\sqrt{5}CH$.

$\therefore\sin B=\sin\angle CAH=\frac{CH}{AC}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$.

（2）∵CD 是斜边 AB 上的中线，CD=$\sqrt{5}$，∴AB=$2\sqrt{5}$.

$\therefore AC=AB\cdot\sin B=2\sqrt{5}\cdot\frac{\sqrt{5}}{5}=2$，$BC=\sqrt{AB^2-AC^2}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4$.

∵$\angle CAE=\angle B$，$\angle ACE=\angle BCA=90^0$，$\therefore\Delta ACE\backsim\Delta BCA$.

$\therefore\frac{CE}{CA}=\frac{CA}{CB}$，即 $\frac{CE}{2}=\frac{2}{4}$，解得 CE=1.

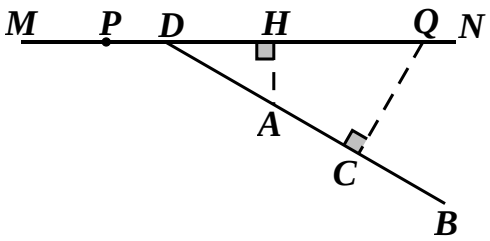
$\therefore BE=BC-CE=3$.

考点：1.直角三角形斜边上中线性质；2.勾股定理；3.锐角三角函数定义；4.相似三角形的判定和性质.

15、**（上海市 2015 年 10 分）**如图，*MN* 表示一段笔直的高架道路，线段 *AB* 表示高架道路旁的一排居民楼. 已知点 *A* 到 *MN* 的距离为15米，*BA* 的延长线与 *MN* 相交于点 *D*，且 $\angle BDN=30^\circ$，假设汽车在高速道路上行驶时，周围39米以内会受到噪音的影响.

（1）过点 *A* 作 *MN* 的垂线，垂足为点 *H*．如果汽车沿着从 *M* 到 *N* 的方向在 *MN* 上行驶，当汽车到达点 *P* 处时，噪音开始影响这一排的居民楼，那么此时汽车与点 *H* 的距离为多少米？

（2）降低噪音的一种方法是在高架道路旁安装隔音板. 当汽车行驶到点 *Q* 时，它与这一排居民楼的距离 *QC* 为39米，那么对于这一排居民楼，高架道路旁安装的隔音板至少需要多少米长？(精确到1米) (参考数据：$\sqrt{3}\approx1.7$)



【答案】（1）36米；（2）89米

【解析】

试题分析：（1）联结 AP，直接在 $Rt\Delta APH$ 中利用勾股定理解出 PH 即可；（2）从题中可得到的信息是 $PA=CQ=39m$，因此需要安装的隔音板至少要包含 PQ 这一段. 第（1）小题中已解得 PH，故需要求出 HQ，在 $Rt\Delta DHA$ 和 $Rt\Delta DQC$ 中用两次 30° 的三角函数，即可解得 DH 和 DQ，代入 $PQ=PH+DQ-DH$ 计算即可.

试卷解析：（1）联结 AP，由题意得 $AP=39m$，$AH=15m$，故在 $Rt\Delta APH$ 中，

$PH=\sqrt{AP^2-AH^2}=\sqrt{39^2-15^2}=36m$；

（2）由题意知，隔音板至少要从点 P 装到点 Q.

在 $Rt\Delta DHA$ 中，$\angle HDA=30^{\circ}$，$\therefore DH=AH\cdot\cot 30^{\circ}=15\sqrt{3}m$，

在 $Rt\Delta DQC$ 中，$\angle QDC=30^{\circ}$，$\therefore DQ=\dfrac{QC}{\sin 30^{\circ}}=\dfrac{39}{\frac{1}{2}}=78m$.

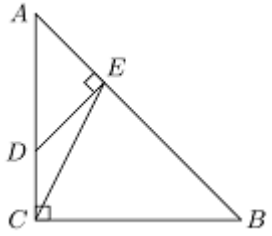
$\therefore PQ=PH+DQ-DH=36+78-15\sqrt{3}\approx 114-15\times 1.7=88.5\approx 89m$.

答：（1）此时汽车与点 H 的距离为 36 米；（2）高架道路学科网旁安装的隔音板至少需要 89 米.

考点：1. 勾股定理；2. 解直角三角形；3. 对实际应用题的分析解决能力.

16.（上海市 2016 年 10 分）如图，在 $Rt\Delta ABC$ 中，$\angle ACB=90^{\circ}$，$AC=BC=3$，点 D 在边 AC 上，且 $AD=2CD$，$DE\perp AB$，垂足为点 E，联结 CE，求：

（1）线段 BE 的长；（2）$\angle ECB$ 的余切值..



【答案】（1）$2\sqrt{2}$；（2）$\dfrac{1}{2}$.

【解析】

试题分析：（1）先计算出 AD 的长，进而算出 AE 的长，在 $Rt\triangle ABC$ 中，得到 AB 的长，由 $BE=AB-AE$ 即可得到结论；

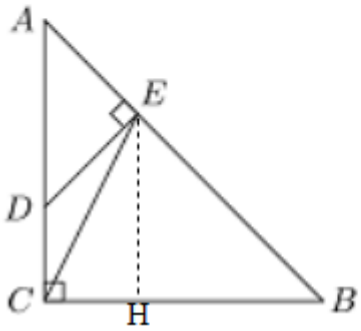
（2）过点 E 作 $EH\perp BC$ 于 H，可得到 $EH=BH=2$，从而有 $CH=1$，在 $Rt\triangle ECH$ 中，由三角函数定义可得到结论.

试题解析：（1）$\because AD=2CD$，$AC=3$，$\therefore AD=2$，在 $Rt\Delta ABC$ 中，$\angle ACB=90^{\circ}$，$AC=BC=3$，

$\therefore\angle A=45^{\circ}$，$AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=3\sqrt{2}$；$\because DE\perp AB$，$\therefore\angle AED=90^{\circ}$，$\angle ADE=\angle A=45^{\circ}$，$\therefore$

$AE = AD \cdot \cos 45° = \sqrt{2}$，$\therefore BE = AB - AE = 2\sqrt{2}$，即线段 BE 的长是 $2\sqrt{2}$；

（2）过点 E 作 $EH \perp BC$，垂足为点 H．在 $Rt\,\Delta BEH$ 中，$\angle EHB = 90°$，$\angle B = 45°$，$\therefore EH = BH = EB \cdot \cos 45° = 2$，又 $BC = 3$，$\therefore CH = 1$．在 $Rt\Delta ECH$ 中，$\cot \angle ECB = \dfrac{CH}{EH} = \dfrac{1}{2}$，即 $\angle ECB$ 的余切值是 $\dfrac{1}{2}$．



学科网

考点：勾股定理，三角函数．