昆山提招模拟卷 15 答案与解析

1．C

【分析】由垂直平分线的性质可得 $DC=BD$，再计算$\triangle ACD$周长即可．

【详解】解：∵DE 是$\triangle ABC$的边 BC 的垂直平分线，

∴$BD=DC$

∴$AB=AD+BD=AD+DC=9$

∵$AC=6$

∴$\triangle ACD$的周长$=AD+DC+AC=9+6=15$

故选：C

【点睛】本题考查了线段垂直平分线性质的应用，注意：线段垂直平分线上的点到线段两个端点的距离相等．

2．A

【分析】首先根据“斜中半”定理求出CE，然后利用三角形的外角性质求出$\angle CED=60°$，从而在$Rt\triangle CED$中，利用“30°角所对的直角边为斜边的一半”求解即可．

【详解】∵E 是 $Rt\triangle ABC$中斜边 AB 的中点，$AB=4$，

∴$AE=BE=CE=\frac{1}{2}AB=2$，

∴$\angle A=\angle ACE=30°$，

∴$\angle CED=60°$，$\angle ECD=30°$

在$Rt\triangle CED$中，$\angle ECD=30°$，

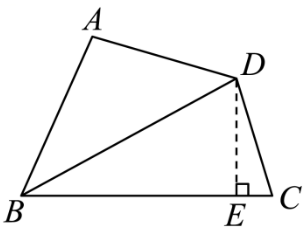
∴$ED=\frac{1}{2}CE=1$，

故选：A．

【点睛】本题考查直角三角形的基本性质，熟记并灵活运用与直角三角形相关的性质是解题关键．

3．A

【详解】试题分析：如图，过点 D 作 DE⊥BC 于点 E．



∵$\angle A=90°$，∴AD⊥AB．∴AD=DE=3．

又∵BC=5，∴$S_{\triangle BCD}=\frac{1}{2}BC\cdot DE=\frac{1}{2}\times5\times3=7.5$.

故选 A．

考点：角平分线的性质；全等三角形的判定与性质．

4． 15 6 5 60

【分析】在$Rt\triangle ABC$中，$\angle C=90°$，则$AB^2=AC^2+BC^2$，根据题目给出的AB，BC，AC中的 2 个边长可以求第三个边的长．

【详解】解：在$Rt\triangle ABC$中，$\angle C=90°$，$\angle C$所对的边AB为斜边，

∴ $AB^2=AC^2+BC^2$，

（1）如果$BC=9$，$AC=12$，则$AB=\sqrt{BC^2+AC^2}=15$；

（2）如果$BC=8$，$AB=10$，则$AC=\sqrt{AB^2-BC^2}=6$；

（3）如果$AB=13$，$AC=12$，则$BC=\sqrt{AB^2-AC^2}=5$；

（4）如果$AB=61$，$BC=11$，则$AC=\sqrt{AB^2-BC^2}=60$．

故答案为：15；6；5；60．

【点睛】本题考查了勾股定理在直角三角形中的运用，本题中正确的根据勾股定理求值是解题的关键．

5．4

【分析】证明三角形全等，再利用勾股定理即可求出．

【详解】解：由题意：AD平分$\angle CAB$，$DE\perp AB$于E，

$\therefore\angle CAD=\angle EAD$，$\angle AED=90°$，

又$\because AD$为公共边，

$\triangle ACD\cong\triangle AED(AAS)$，

$\therefore CD=DE=3$，

在$Rt\triangle DEB$中，$BD=5$，由勾股定理得：

$BE=\sqrt{BD^2-DE^2}=\sqrt{5^2-3^2}=4$，

故答案是：4．

【点睛】本题考查了三角形全等及勾股定理，解题的关键是：通过全等找到边之间的关系，再利用勾股定理进行计算可得．

6．100．

【分析】三个正方形的边长正好构成直角三角形的三边，根据勾股定理得到字母 A 所代表的正方形的面积 A=36+64=100．

【详解】解：由题意可知，直角三角形中，一条直角边的平方=36，一条直角边的平方=64，则斜边的平

方=36+64.

故答案为：100.

【点睛】本题考查了正方形的面积公式以及勾股定理.

7. (1)$AB=34$;

(2) $AB=13$.

【分析】（1）根据条件设$AC=8k$，则$AB=17k$，利用勾股定理求得k的值，就可求出斜边AB的长；

（2）设$AB=x$，则$AC=18-x$，利用勾股定理就可求得x的值.

【详解】（1）解：∵$AB:AC=17:8$，

设$AC=8k$，则$AB=17k$.

∵$\angle C=90°$，$BC=30$，$AC^2+BC^2=AB^2$，

∴$(8k)^2+30^2=(17k)^2$，

解得$k=2$（负值已舍），

∴ $AB=17k=34$；

（2）解：∵$AB+AC=18$，

设$AB=x$，则$AC=18-x$，

∵$\angle C=90°$，$BC=12$，$AC^2+BC^2=AB^2$，

∴$(18-x)^2+12^2=x^2$，

解得$x=13$，

∴ $AB=13$.

【点睛】本题主要考查了勾股定理，利用平方根解方程等知识，若知道线段比，常可设一份为k，从而可将相关线段用k的代数式表示，熟练掌握勾股定理是解题的前提.

8. (1)$BE=4$;

(2)$AC=6$.

【分析】（1）根据角平分线的性质得到$DC=DE=3$，求出BD，根据勾股定理计算，得到答案；

（2）利用HL证明$\mathrm{Rt}\triangle ACD\cong\mathrm{Rt}\triangle AED$，推出$AC=AE$，设$AC=AE=x$，在$\mathrm{Rt}\triangle ABC$中，利用勾股定理求解即可.

【详解】（1）解：∵AD平分$\angle BAC$交BC于点D，$DE\perp AB$，$\angle C=90°$，

∴$DC=DE=3$，

$\because BC=8$，

$\therefore BD=BC-DC=5$，

$\therefore BE=\sqrt{BD^2-DE^2}=4$；

（2）解：$\because AD$平分$\angle BAC$交BC于点D，$DE\perp AB$，$\angle C=90°$，

$\therefore DC=DE=3$，

$\therefore \mathrm{Rt}\triangle ACD\cong \mathrm{Rt}\triangle AED(\mathrm{HL})$，

$\therefore AC=AE$，

设$AC=AE=x$，

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

$\therefore x^2+8^2=(4+x)^2$，

解得$x=6$，

$\therefore AC=6$．

【点睛】本题考查的是角平分线的性质、勾股定理、全等三角形的判定和性质，掌握角的平分线上的点到角的两边的距离相等是解题的关键．

9．(1)$\angle B=48°$;

(2)$S_{\triangle ABE}=22$．

【分析】（1）证明AD是BC的中垂线，推出$\angle B=\angle ACB$，再利用三角形的外角性质即可求解；

（2）利用勾股定理计算出BD，进而求出BE，即可求出$\triangle ABE$的面积．

【详解】（1）解：$\because AD\perp BC$，$BD=CD$，

$\therefore AD$是BC的中垂线，

$\therefore AB=AC$，

$\therefore \angle B=\angle ACB$；

$\because CE=CA$，

$\therefore \angle E=\angle CAE=24°$，

$\therefore \angle B=\angle ACB=2\angle E=48°$；

（2）解：在Rt$VADB$中，$BD=\sqrt{AB^2-AD^2}=\sqrt{5^2-4^2}=3$，

$\therefore BD=CD=3$，$AC=AB=CE=5$，

$\therefore BE=2BD+CE=2\times3+5=11$，

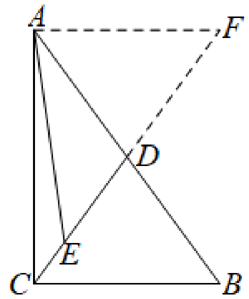
$\therefore S_{\triangle ABE}=\frac{1}{2}\times BE\times AD=\frac{1}{2}\times11\times4=22$．

【点睛】本题考查线段垂直平分线的性质、勾股定理，三角形面积的计算等知识，熟练掌握线段垂直平分线的性质以及勾股定理的应用是解题的关键．

10．见解析

【分析】先通过延长 CD 到 F 使 $DF=CD$，连接 AF，构造出△BCD 的全等三角形△AFD，由全等三角形性质可得∠F=∠BCD，$BC=AF$，又根据直角三角形斜边的中线等于斜边的一半得到 $CD=BD$，∠B=∠BCD，由等量代换和等角对等边就可推出 $AE=BC$．

【详解】证明：延长 CD 到 F 使 $DF=CD$，连接 AF，如图



∵CD 是△ABC 的中线，

∴$AD=BD$，

在△ADF 与△BCD 中，

$$\begin{cases} AD = BD \\ \angle ADF = \angle BDC, \\ DF = DC \end{cases}$$

∴△ADF≌△BDC（SAS），

∴∠F=∠BCD，$BC=AF$，

∵∠ACB=90°，CD 是△ABC 的中线，

∴$CD=BD$，

∴∠B=∠BCD，

又∵∠AED=∠B

∴∠AED=∠BCD，

∵△ADF≌△BDC，

∴∠F=∠BCD，

∴∠AED=∠F ，

∴$AE=AF$，

∵$BC=AF$，

∴$AE=BC$．

【点睛】本题主要考查了全等三角形的性质和判定，能正确构造出全等三角形是做出本题的重点.

11．(1)$2\sqrt{21}$；$\frac{\sqrt{70}}{2}+2$

(2)（a）若车流速度v不小于 40 千米/小时，则车流密度x的取值范围是$(0,80]$；（b）隧道内车流量的最大值约为 3250 辆/小时，此时车流密度约为 87 辆/千米

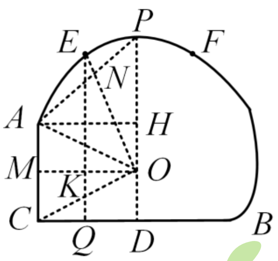
【分析】（1）作AC的垂直平分线OM，交PD于O，交AC于M，则O是圆心，连接OC，则$OD=2$即可得圆的半径为 5 厘米，根据勾股定理得$CD=\sqrt{21}$，则$BC=2\sqrt{21}\text{cm}$，连接PA、OE交于N，作$AH\perp PD$于H，$EQ\perp BC$于Q，可得PH，PA，由E是$\overset{\frown}{AP}$的中点得OE垂直平分PA，即可得$PN=\frac{\sqrt{30}}{2}\text{cm}$，根据平行线的性质得$\angle \text{OEK}=\angle \text{EOP}$，根据$AAS$证明$\triangle EOK\cong\triangle OPN$，则$EK=\frac{\sqrt{70}}{2}$，即可得；

（2）（a）把$x=12$，$v=0$代入已知式求得k，解不等式$v=\begin{cases}50, 0<x\le 120\\ 60-\frac{1200}{140-x}, 20<x<120\end{cases}$可得$x$的范围，

（b）由题意得，$y=\begin{cases}50x, 0<x<20\\ 60-\frac{1200x}{140-x}, 20<x<120\end{cases}$，利用函数的单调性和基本不等式分段计算即可得.

(1)

解：如图，作AC的垂直平分线OM，交PD于O，交AC于M，则O是圆心，连接OC，



$\therefore OD=MC=\frac{1}{2}AC=2$（cm），

$\because PD=7\text{cm}$，

$\therefore$圆的半径为$7-2=5(\text{cm})$，

$\therefore CD=\sqrt{OC^2-OD^2}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}(\text{cm})$，

$\therefore BC=2CD=2\sqrt{21}\text{cm}$，

连接PA、OE交于N，作$AH\perp PD$于H，$EQ\perp BC$于Q，

$\because PD=7\text{cm}$，$DH=AC=4\text{cm}$，

$\therefore PH=7-4=3(\text{cm})$，

$\because AH=CD=\sqrt{21}\text{cm}$，

$\therefore PA=\sqrt{AH^2+PH^2}=\sqrt{30}(\text{cm})$，

$\because E$是$\overset{\frown}{AP}$的中点，

∴OE垂直平分PA，

∴$PN=\frac{\sqrt{30}}{2}$cm，

∴$ON=\sqrt{OP^2-PN^2}=\sqrt{5^2-\left(\frac{\sqrt{30}}{2}\right)^2}=\frac{\sqrt{70}}{2}$，

∵$EQ\parallel PD$，

∴$\angle OEK=\angle EOP$，

在$\triangle EOK$和$\triangle OPN$中，

$$\begin{cases}\angle OEK=\angle PON\\ \angle EKO=\angle ONP=90^\circ\\ EO=PO\end{cases}$$，

∴$\triangle EOK\cong\triangle OPN(AAS)$，

∴$EK=ON=\frac{\sqrt{70}}{2}$，

∴$EQ=EK+KQ=\left(\frac{\sqrt{70}}{2}+2\right)(\mathrm{cm})$，

故答案为$2\sqrt{21}$，$\left(\frac{\sqrt{70}}{2}+2\right)$.

(2)

（a）由题意知当$x=12$（辆/千米）时，$v=0$（千米/小时），

代入$v=60-\frac{k}{140-x}$得$0=60-\frac{k}{140-120}$，解得$k=120$，

所以$v=\begin{cases}50,0<x\le120\\ 60-\frac{1200}{140-x},20<x<120\end{cases}$，

当$0<x\le20$时，$v=50\ge40$，符合题意；

当$20<x<120$时，令$60-\frac{1200}{140-x}\ge40$，解得$x\le80$，

所以$20<x\le80$

综上，$0<x\le80$，

则若车流速度v不小于 40 千米/小时，则车流密度x的取值范围是(0,80].

（b）由题意得，$y=\begin{cases}50x,0<x<20\\ 60-\frac{1200x}{140-x},20<x<120\end{cases}$

当$0<x\le20$时，$y=50x$为增函数，

所以$y\le20\times50=1000$，等号当且仅当$x=2$成立；

当$20<x<120$时，

$$y=60x-\frac{1200x}{140-x}$$

$=60(x-\dfrac{20x}{140-x})$

$=60\left[x+\dfrac{20(140-x)-2800}{140-x}\right]$

$=60(20+x\text{-}\dfrac{2800}{140-x})$

$=60\left[160-(140-x)-\dfrac{2800}{140-x}\right]$

$\leq 60\left[160-2\sqrt{(140-x)g\dfrac{2800}{140-x}}\right]$

$=60(160-40\sqrt{7})$

≈ 3250

即 $y\leq 325$，等号当且仅当$140-x=\frac{2800}{140-x}$，即 $x=140-20\sqrt{7}\approx 87\in(20,120]$成立，

综上，y 的最大值约为 3250，此时 x 约为 87，

则隧道内车流量的最大值约为 3250 辆/小时，此时车流密度约为 87 辆/千米.

【点睛】本题考查了圆，勾股定理，全等三角形的判定与性质，一次函数，分段函数，解题的关键是掌握这些知识点.

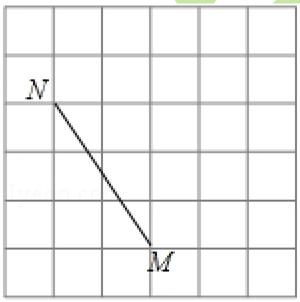
12．（1）画图见解析；（2）画图见解析.

【分析】（1）以 3 和 2 为直角边作出直角三角形，斜边即为所求；

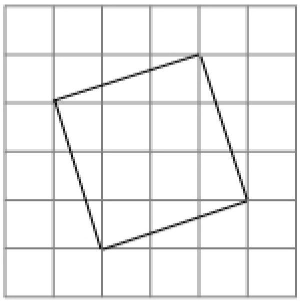
（2）以 3 和 1 为直角边作出直角三角形，斜边为正方形的边长，如图②所示.

【详解】（1）如图①所示：

（2）如图②所示.



图①



图②

【点睛】考查了勾股定理，熟练掌握勾股定理是解本题的关键.