# 内蒙古赤峰市2013年中考数学试卷

**一.选择题：（每小题给出的四个选项中，只有一个正确选项，请将正确选项的标号填入题后的括号内.每小题3分，共24分）**

1.（3分）$(\sqrt{2})^0$是（　　）

A. $\sqrt{2}$

B. 1

C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

D. $-1$

解析：$(\sqrt{2})^0=1$，

答案：B.

2.（3分）下列等式成立的是（　　）

A. $|a|\cdot\frac{1}{a}=1$

B. $\sqrt{a^2}=a$

C. $\frac{a}{b}\div\frac{a}{b}=\frac{a^2}{b^2}$

D. $a-2a=-a$

解析： A、当a＞0时，|a|=a，原式=1；当a＜1时，|a|=－1，原式=－1，本选项错误；

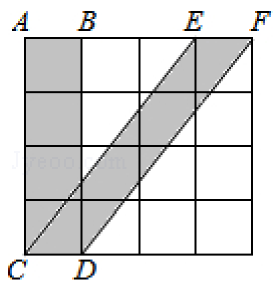
B、原式=|a|，本选项错误；

C、原式=1，本选项错误；

D、a－2a=－a，本选项正确，

答案：D

3.（3分）如图，4×4的方格中每个小正方形的边长都是1，则$S_{四边形ABCD}$与$S_{四边形ECDF}$的大小关系是（　　）




A. $S_{四边形ABCD}=S_{四边形ECDF}$

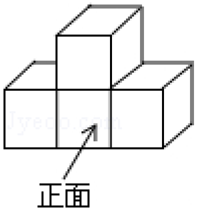
B. $S_{四边形ABCD}<S_{四边形ECDF}$

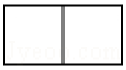
C. $S_{四边形ABCD}=S_{四边形ECDF}+1$

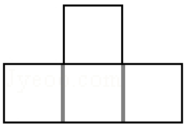
D. $S_{四边形ABCD}=S_{四边形ECDF}+2$

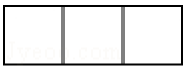
解析： $S_{四边形ABCD}$=CD•AC=1×4=4，
$S_{四边形ECDF}$=CD•AC=1×4=4，
答案：A.

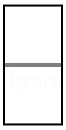
4.（3 分）如图所示，几何体的俯视图是（　　）




A. 

B. 

C. 

D. 

解析：从上面看可得 3 个小正方形，分成 3 列，每一列一个正方形.
答案：C

5.（3 分）学校教学楼从每层楼到它上一层楼都要经过 20 级台阶，小明从一楼到五楼要经过的台阶数是（　　）
A. 100
B. 80
C. 50
D. 120
解析：从一楼到五楼要经过的台阶数为：20×（5－1）=80.
答案：B.

6.（3 分）目前，我国大约有 1.3 亿高血压病患者，占 15 岁以上总人口数的 10%－15%，预防高血压不容忽视．“千帕 kpa”和“毫米汞柱 mmHg”都是表示血压的单位，前者是法定的国际计量单位，而后者则是过去一直广泛使用的惯用单位.请你根据下表所提供的信息，判断下列各组换算正确的是（　　）

| 千帕 kpa | 10 | 12 | 16 | … |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毫米汞柱 mmHg | 75 | 90 | 120 | … |

A. 13kpa=100mmHg
B. 21kpa=150mmHg
C. 8kpa=60mmHg
D. 22kpa=160mmHg

解析：设千帕与毫米汞柱的关系式为 y=kx+b（k≠0），

则$\begin{cases}10k+b=75\\12k+b=90\end{cases}$，

解得$\begin{cases}k=7.5\\b=0\end{cases}$，

所以 y=7.5x，

A、x=13 时，y=13×7.5=97.5，

即 13kpa=97.5mmHg，故本选项错误；

B、x=21 时，y=21×7.5=157.5，

所以，21kpa=157.5mmHg，故本选项错误；

C、x=8 时，y=8×7.5=60，

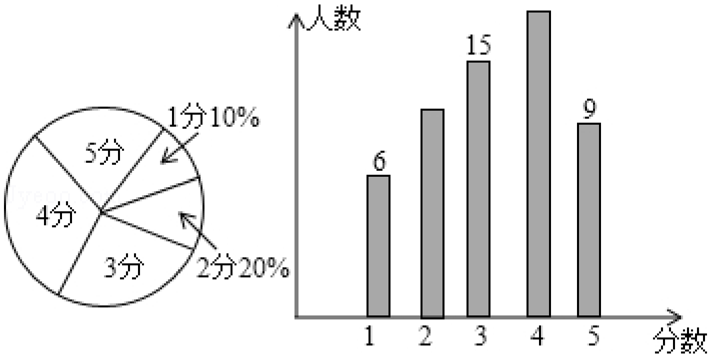
即 8kpa=60mmHg，故本选项正确；

D、x=22 时，y=22×7.5=165，

即 22kpa=165mmHg，故本选项错误.

答案：C.

7.（3 分）从某校九年级中随机抽取若干名学生进行体能测试，成绩记为 1 分，2 分，3 分，4 分，5 分.将测量的结果制成如图所示的扇形统计图和条形统计图，根据图中提供的信息，这些学生分数的中位数是（　　）




A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

解析：总人数为 6÷10%=60（人），

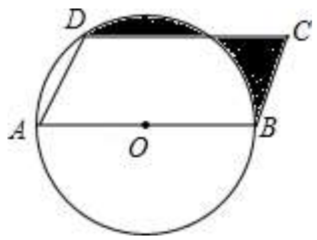
则 2 分的有 60×20%=12（人），

4 分的有 60－6－12－15－9=18（人），

第 30 与 31 个数据都是 3 分，这些学生分数的中位数是（3+3）÷2=3.

答案：C.

8.（3 分）如图，ABCD 是平行四边形，AB 是⊙O 的直径，点 D 在⊙O 上 AD=OA=1，则图中阴影部分的面积为（　　）



A. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

B. $\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{\pi}{6}$

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\pi}{6}$

D. $\sqrt{3}$

解析：连接 DO，EO，BE，过点 D 作 DF⊥AB 于点 F，

∵AD=OA=1，

∴AD=AO=DO，

∴△AOD 是等边三角形，

∵四边形 ABCD 是平行四边形，

∴DC∥AB，

∴∠CDO=∠DOA=60°，

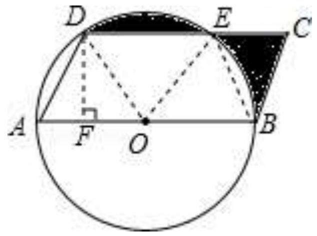
∴△ODE 是等边三角形，

同理可得出△OBE 是等边三角形且 3 个等边三角形全等，

∴阴影部分面积等于△BCE 面积，

∵DF=ADsin60°=$\frac{\sqrt{3}}{2}$，DE=EC=1，

∴图中阴影部分的面积为：$\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times 1=\frac{\sqrt{3}}{4}$.



答案：A.

**二、填空题（请把答案填在题中横线上，每小题 3 分，共计 24 分）**

9.（3 分）一年之中地球与太阳之间的距离随时间而变化，1 个天文单位是地球与太阳之间的平均距离，即 $1.496\times10^{8}$ 千米，以亿千米为单位表示这个数是____亿千米.

解析： 根据 1 亿=$10^{8}$， $1.496\times10^{8}$ 千米=1.496 亿千米.

答案：1.496.

10.（3 分）请你写出一个大于 0 而小于 1 的无理数____.

解析：一个大于 0 而小于 1 的无理数有$\sqrt{2}-1$，$\sqrt{3}-1$ 等，

答案：$\sqrt{2}-1$.

11.（3 分）一艘轮船顺水航行的速度是 20 海里/小时，逆水航行的速度是 16 海里/小时，则水流的速度是____海里/小时.

解析：∵顺水航行的速度是 20 海里/小时，逆水航行的速度是 16 海里/小时，

∴水流的速度是$\frac{20-16}{2}$=2（海里/小时）；

答案：2.

12.（3 分）样本数据 3，2，5，a，4 的平均数是 3，则 a=____.

解析：∵数据 3，2，5，a，4 的平均数是 3，

∴（3+2+5+a+4）÷5=3，

解得：a=1；

答案：1.

13.（3 分）已知圆锥底面半径为 5cm，高为 12cm，则它的侧面展开图的面积是____$cm^2$.

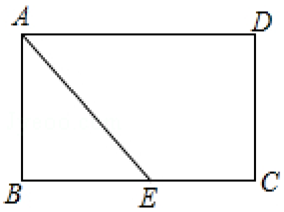
解析：∵圆锥的高为 12cm，底面半径为 5cm，

∴圆锥的母线长为：$\sqrt{5^2+12^2}$=13cm，

∴圆锥的侧面展开图的面积为：π×5×13=65π$cm^2$.

答案：65π

14.（3 分）如图，矩形 ABCD 中，E 是 BC 的中点，矩形 ABCD 的周长是 20cm，AE=5cm，则 AB 的长为____cm.




解析：设 AB=x，则可得 BC=10 - x，

∵E 是 BC 的中点，

∴BE=$\frac{1}{2}$BC=$\frac{10-x}{2}$，

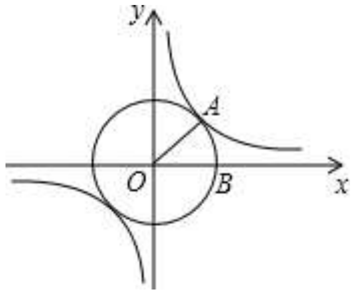
在 Rt△ABE 中，$AB^2+BE^2=AE^2$，即 $x^2+(\frac{10-x}{2})^2=5^2$，

解得：x=4.

即 AB 的长为 4cm.

答案：4.

15.（3 分）如图，在平面直角坐标系中，⊙O 的半径为 1，∠BOA=45°，则过 A 点的双曲线解析式是____.




解析：∵∠BOA=45°，
∴设 A（m，m），
∵⊙O 的半径为 1，
∴AO=1，
∴$m^2+m^2=1^2$，
解得：m=$\frac{\sqrt{2}}{2}$，
∴A（$\frac{\sqrt{2}}{2}$，$\frac{\sqrt{2}}{2}$），
设反比例函数解析式为 y=$\frac{k}{x}$（k≠0），
∵图象经过 A 点，
∴k=$\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{1}{2}$，
∴反比例函数解析式为 y=$\frac{1}{2x}$.
答案：y=$\frac{1}{2x}$.

16.（3 分）在等腰三角形中，马彪同学做了如下研究：已知一个角是 60°，则另两个角是唯一确定的（60°，60°），已知一个角是 90°，则另两个角也是唯一确定的（45°，45°），已知一个角是 120°，则另两个角也是唯一确定的（30°，30°）. 由此马彪同学得出结论：在等腰三角形中，已知一个角的度数，则另两个角的度数也是唯一确定的. 马彪同学的结论是____的.（填“正确”或“错误”）
解析：如已知一个角=70°.
当 70°为顶角时，另外两个角是底角，它们的度数是相等的，为（180°﹣70°）÷2=55°，当 70°为底角时，另外一个底角也是 70°，顶角是 180°﹣140°=40°.
答案：错误.

**三、解答题（解答时要写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤，共 9 个题，满分 102 分）**

17.（12 分）（1）计算：sin60°﹣$|1-\sqrt{3}|+\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$
（2）化简：$(a+3)^2-(a-3)^2$.
解析：（1）根据特殊角的三角函数值，绝对值，负整数指数幂分别求出每一部分的值，再代入求出即可；
（2）先根据完全平方公式展开，再合并同类项即可.

答案：（1）原式$=\frac{\sqrt{3}}{2}-（\sqrt{3}-1）+2$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}-\sqrt{3}+1+2$

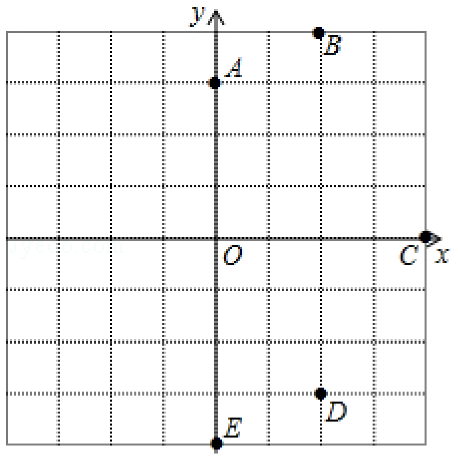
$=-\frac{\sqrt{3}}{2}+3$；

（2）原式$=a^2+6a+9-（a^2-6a+9）$

$=a^2+6a+9-a^2+6a-9$

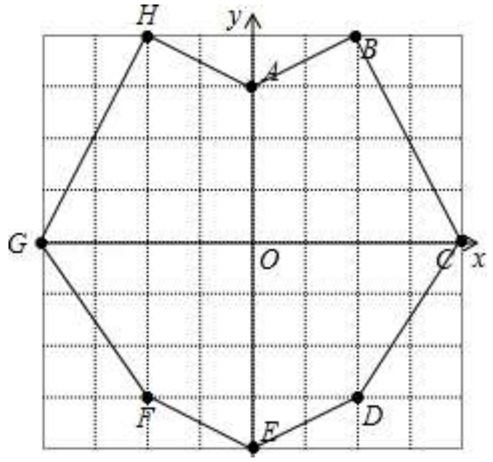
$=12a$.

18.（10 分）如图，在平面直角坐标系中，已知点 A（0，3），B（2，4），C（4，0），D（2，﹣3），E（0，﹣4）. 写出 D，C，B 关于 y 轴对称点 F，G，H 的坐标，并画出 F，G，H 点. 顺次而平滑地连接 A，B，C，D，E，F，G，H，A 各点. 观察你画出的图形说明它具有怎样的性质，它象我们熟知的什么图形？



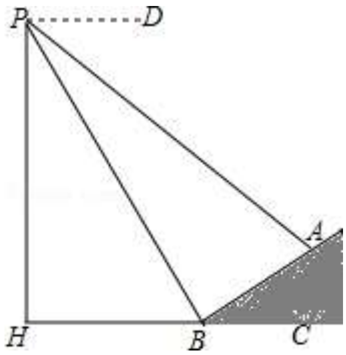

解析：　关于 y 轴对称的点的坐标的特点是：纵坐标相等，横坐标互为相反数，得出 F，G，H 的坐标，顺次连接各点即可.

答案：　解：由题意得，F（﹣2，﹣3），G（﹣4，0），H（﹣2，4），




这个图形关于 y 轴对称，是我们熟知的轴对称图形.

19.（10 分）如图，数学实习小组在高 300 米的山腰（即 PH=300 米）P 处进行测量，测得对面山坡上 A 处的俯角为 30°，对面山脚 B 处的俯角 60°．已知 $\tan\angle ABC=\frac{\sqrt{3}}{3}$，点 P，H，B，C，A 在同一个平面上，点 H，B，C 在同一条直线上，且 PH⊥HC.
（1）求∠ABP 的度数；
（2）求 A，B 两点间的距离.




解析：（1）根据俯角以及坡度的定义即可求解；
（2）在直角△PHB 中，根据三角函数即可求得 PB 的长，然后在直角△PBA 中利用三角函数即可求解.

答案：（1）∵$\tan\angle ABC=\frac{\sqrt{3}}{3}$，
∴∠ABC=30°；
∵从 P 点望山脚 B 处的俯角 60°，
∴∠PBH=60°，
∴∠ABP=180°－30°－60°=90°

（2）由题意得：∠PBH=60°，
∵∠ABC=30°，
∴∠ABP=90°，又∠APB=30°，
∴△PAB 为等腰直角三角形，
在直角△PHB 中，PB=PH•tan∠PBH=$300\sqrt{3}$m.
在直角△PBA 中，AB=PB•tan∠BPC=300.
∴A、B 两点之间的距离为 300 米.

20.（10 分）甲、乙两位同学玩摸球游戏，准备了甲、乙两个口袋，其中甲口袋中放有标号为 1，2，3，4，5 的 5 个球，乙口袋中放有标号为 1，2，3，4 的 4 个球.游戏规则：甲从甲口袋摸一球，乙从乙口袋摸一球，摸出的两球所标数字之差（甲数字－乙数字）大于 0 时甲胜，小于 0 时乙胜，等于 0 时平局.你认为这个游戏规则对双方公平吗？请说明理由.若不公平，请你对本游戏设计一个对双方都公平的游戏规则.
解析： 游戏不公平，理由为：列出表格，得出所有等可能的情况数，找出数字之差大于 0，等于 0 以及小于 0 时的情况数，求出甲乙两获胜的概率，即可判断不公平，若要使游戏公平，修改规则即可.
答案：游戏不公平，理由为：
列表得：

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | （1，1） | （2，1） | （3，1） | （4，1） | （5，1） |
| 2 | （1，2） | （2，2） | （3，2） | （4，2） | （5，2） |
| 3 | （1，3） | （2，3） | （3，3） | （4，3） | （5，3） |
| 4 | （1，4） | （2，4） | （3，4） | （4，4） | （5，4） |

所有等可能的情况有 20 种，其中摸出的两球所标数字之差（甲数字 - 乙数字）大于 0 的情况有 10 中，等于 0 的情况有 4 种，小于 0 的情况有 6 种，

则 $P_{甲获胜}=\frac{10}{20}=\frac{1}{2}$，$P_{乙获胜}=\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$，

$\because \frac{1}{2}>\frac{3}{10}$，

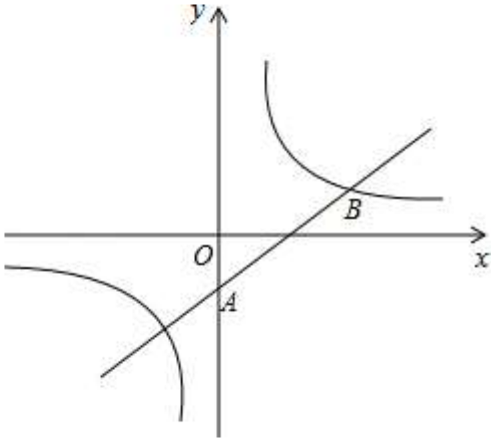
∴游戏不公平；

若使游戏公平，修改规则为：中摸出的两球所标数字之和为偶数，甲获胜；之和为奇数，乙获胜.

21.（10 分）如图，直线 L 经过点 A（0，－1），且与双曲线 c：$y=\frac{\pi}{x}$交于点 B（2，1）.

（1）求双曲线 c 及直线 L 的解析式；

（2）已知 P（a - 1，a）在双曲线 c 上，求 P 点的坐标.




解析：　（1）将 B 坐标代入反比例解析式求出 m 的值，确定出双曲线 c 解析式；设一处函数解析式为 y=kx+b，将 A 与 B 坐标代入求出 k 与 b 的值，即可确定出直线 L 的解析式；

（2）将 P 坐标代入反比例解析式求出 a 的值，即可确定出 P 坐标.

答案：　（1）将 B（2，1）代入反比例解析式得：m=2，

则双曲线解析式为 $y=\frac{2}{x}$，

设直线 L 解析式为 y=kx+b，

将 A 与 B 坐标代入得：$\begin{cases} b=-1 \\ 2k+b=1 \end{cases}$，

解得：$\begin{cases} k=1 \\ b=-1 \end{cases}$，

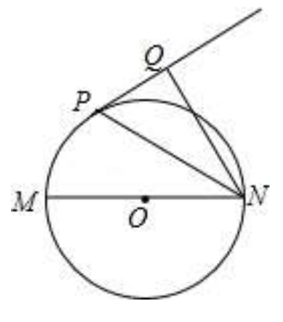
则直线 L 解析式为 y=x - 1；

（2）将 P（a - 1，a）代入反比例解析式得：a（a - 1）=2，

整理得：$a^2-a-2=0$，即（a－2）（a+1）=0，
解得：a=2 或 a=－1，
则 P 坐标为（1，2）或（－2，－1）.

22.（12 分）某校家长委员会计划在九年级毕业生中实施“读万卷书，行万里路，了解赤峰，热爱家乡”主题活动，决定组织部分毕业生代表走遍赤峰全市 12 个旗、县、区考察我市创建文明城市成果，远航旅行社对学生实行九折优惠，吉祥旅行社对 20 人以内（含 20 人）学生旅行团不优惠，超过 20 人超出的部分每人按八折优惠.两家旅行社报价都是 2000 元/人.服务项目、旅行路线相同.请你帮助家长委员会策划一下怎样选择旅行社更省钱.
解析：　根据九折列出远航旅行社消费钱数与人数的函数关系式，再分不超过 20 人和超过 20 人两种情况列出吉祥旅行社消费的钱数与人数之间的关系两种情况列出函数关系式，然后求出两个旅行社消费相同的情况的人数，然后讨论求解即可.
答案：　设消费的钱数为 y 元，学生人数为 x 人，
则远航旅行社：y=0.9×2000x=1800x，
①若 x≤20，则吉祥旅行社：y=2000x，
此时 2000x＞1800x，
选择远航旅行社更优惠；
②若 x＞20，则吉祥旅行社：y=2000×20+2000×0.8（x－20），
=40000+1600x－32000，
=1600x+8000，
当 1600x+8000=18000x 时，即 x=40 时，选择两个旅行社消费相同，
当 x＜40 时，选择远航旅行社更优惠，
x＞40 时，选择吉祥旅行社更优惠，
综上所述，当学生人数少于 40 时，选择远航旅行社更优惠，
当学生人数等于 40 时，选择两家旅行社都一样，
当学生人数大于 40 时，选择吉祥旅行社更优惠.

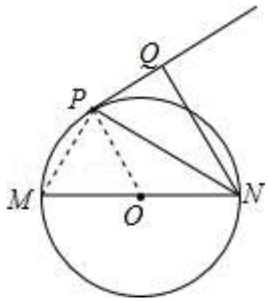
23.（12 分）如图，已知 MN 是⊙O 的直径，直线 PQ 与⊙O 相切于 P 点，NP 平分∠MNQ.
（1）求证：NQ⊥PQ；
（2）若⊙O 的半径 R=3，NP=$3\sqrt{3}$，求 NQ 的长.



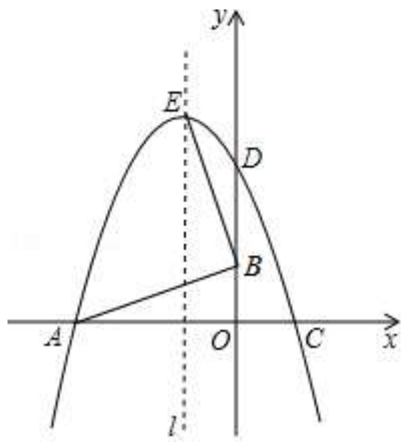

解析：　（1）连接 OP，则 OP⊥PQ，然后证明 OP∥NQ 即可；
（2）连接 MP，在直角△MNP 中，利用三角函数求得∠MNP 的度数，即可求得∠PNQ 的值，然后在直角△PNQ 中利用三角函数即可求解.
答案：　（1）证明：连接 OP.
∵直线 PQ 与⊙O 相切于 P 点，
∴OP⊥PQ，

∵OP=ON，
∴∠OPN=∠ONP，
又∵NP 平分∠MNQ，
∴∠OPN=∠PNQ，
∴OP∥NQ
∴NQ⊥PQ;

（2）解：连接 MP.
∵MN 是直径，
∴∠MPN=90°，
∴cos∠MNP=$\frac{NP}{MN}$=$\frac{3\sqrt{3}}{6}$=$\frac{\sqrt{3}}{2}$，
∴∠MNP=30°，
∴∠PNQ=30°，
∴直角△PNQ 中，NQ=NP•cos30°=$3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{9}{2}$.




24.（12 分）如图，已知△OAB 的顶点 A（﹣6，0），B（0，2），O 是坐标原点，将△OAB 绕点 O 按顺时针旋转 90°，得到△ODC.
（1）写出 C，D 两点的坐标；
（2）求过 A，D，C 三点的抛物线的解析式，并求此抛物线顶点 E 的坐标；
（3）证明 AB⊥BE.




解析：　（1）根据旋转的性质，可得 OC=OB，OD=OA，进而可得 C、D 两点的坐标；

（2）由于抛物线过点 A（－6，0），C（2，0），所以设抛物线的解析式为 $y=a(x+6)(x-2)$（$a\neq0$），再将 D（0，6）代入，求出 a 的值，得出抛物线的解析式，然后利用配方法求出顶点 E 的坐标；

（3）已知 A、B、E 三点的坐标，运用两点间的距离公式计算得出 $AB^2=40$，$BE^2=40$，$AE^2=80$，则 $AB^2+BE^2=AE^2$，根据勾股定理的逆定理即可证明 AB⊥BE.

答案：（1）∵将△OAB 绕点 O 按顺时针旋转 90°，得到△ODC，

∴△ODC≌△OAB，

∴OC=OB=2，OD=OA=6，

∴C（2，0），D（0，6）；

（2）∵抛物线过点 A（－6，0），C（2，0），

∴可设抛物线的解析式为 $y=a(x+6)(x-2)$（$a\neq0$），

∵D（0，6）在抛物线上，

∴$6=-12a$，

解得 $a=-\frac{1}{2}$，

∴抛物线的解析式为 $y=-\frac{1}{2}(x+6)(x-2)$，即 $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+6$，

∵$y=-\frac{1}{2}x^2-2x+6=-\frac{1}{2}(x+2)^2+8$，

∴顶点 E 的坐标为（－2，8）；

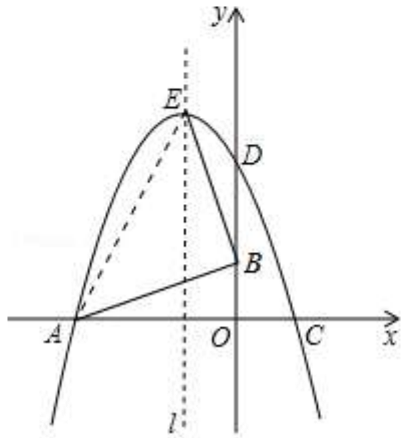
（3）连接 AE.

∵A（－6，0），B（0，2），E（－2，8），

∴$AB^2=6^2+2^2=40$，$BE^2=(-2-0)^2+(8-2)^2=40$，$AE^2=(-2+6)^2+(8-0)^2=80$，

∴$AB^2+BE^2=AE^2$，

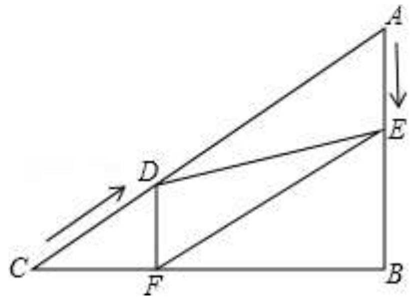
∴AB⊥BE.




25.（14 分）如图，在 Rt△ABC 中，∠B=90°，AC=60cm，∠A=60°，点 D 从点 C 出发沿 CA 方向以 4cm/秒的速度向点 A 匀速运动，同时点 E 从点 A 出发沿 AB 方向以 2cm/秒的速度向点 B 匀速运动，当其中一个点到达终点时，另一个点也随之停止运动. 设点 D、E 运动的时间是 t 秒（$0<t\leqslant15$）. 过点 D 作 DF⊥BC 于点 F，连接 DE，EF.

（1）求证：AE=DF；

（2）四边形 AEFD 能够成为菱形吗？如果能，求出相应的 t 值，如果不能，说明理由；
（3）当 t 为何值时，△DEF 为直角三角形？请说明理由.




解析：　（1）利用 t 表示出 CD 以及 AE 的长，然后在直角△CDF 中，利用直角三角形的性质求得 DF 的长，即可证明；
（2）易证四边形 AEFD 是平行四边形，当 AD=AE 时，四边形 AEFD 是菱形，据此即可列方程求得 t 的值；
（3）△DEF 为直角三角形，则一定有∠DEF=90°，DE∥BC，AD=2AE，据此即可列方程求解.
答案：　（1）∵直角△ABC 中，∠C=90° - ∠A=30°.
∴$AB=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}\times 60=30cm$.
∵CD=4t，AE=2t，
又∵在直角△CDF 中，∠C=30°，
∴$DF=\frac{1}{2}CD=2t$，
∴DF=AE；

（2）∵DF∥AB，DF=AE，
∴四边形 AEFD 是平行四边形，
当 AD=AE 时，四边形 AEFD 是菱形，
即 60 - 4t=2t，
解得：t=10，
即当 t=10 时，AEFD 是菱形；

（3）△DEF 为直角三角形，则一定有∠DEF=90°，DE∥BC，
则 AD=2AE，即 60 - 4t=2×2t，
解得：$t=\frac{15}{2}$.