# 2018年上海市中考数学试卷

## 参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 6 题，每题 4 分，满分 24 分。下列各题的四个选项中，有且只有一个选项是正确的）

1.（4 分）下列计算 $\sqrt{18}-\sqrt{2}$的结果是（　　）

A. 4　B. 3　C. $2\sqrt{2}$　D．$\sqrt{2}$

【分析】先化简，再合并同类项即可求解.

【解答】解：$\sqrt{18}-\sqrt{2}$

$=3\sqrt{2}-\sqrt{2}$

$=2\sqrt{2}$.

故选：C.

2.（4 分）下列对一元二次方程 $x^2+x-3=0$ 根的情况的判断，正确的是（　　）

A. 有两个不相等实数根　B. 有两个相等实数根

C. 有且只有一个实数根　D. 没有实数根

【分析】根据方程的系数结合根的判别式，即可得出△ =13＞0，进而即可得出方程 $x^2+x-3=0$ 有两个不相等的实数根.

【解答】解：∵ a=1，b=1，c=－3，

∴$\triangle=b^2-4ac=1^2-4\times(1)\times(-3)=13>0$，

∴方程 $x^2+x-3=0$ 有两个不相等的实数根.

故选：A.

3.（4 分）下列对二次函数 $y=x^2-x$ 的图象的描述，正确的是（　　）

A. 开口向下　B. 对称轴是 y 轴

C. 经过原点　D. 在对称轴右侧部分是下降的

【分析】A、由 a=1＞0，可得出抛物线开口向上，选项 A不正确；

B、根据二次函数的性质可得出抛物线的对称轴为直线 $x=\frac{1}{2}$，选项 B 不正确；

C、代入 x=0 求出 y 值，由此可得出抛物线经过原点，选项 C正确；

D、由 $a=1>0$ 及抛物线对称轴为直线 $x=\frac{1}{2}$，利用二次函数的性质，可得出当 $x>\frac{1}{2}$时，y 随 x 值的增大而增大，选项 D不正确.

综上即可得出结论.

【解答】解：A、∵ $a=1>0$,

∴抛物线开口向上，选项 A不正确；

B、∵ $-\frac{b}{2a}=\frac{1}{2}$,

∴抛物线的对称轴为直线 $x=\frac{1}{2}$，选项 B不正确；

C、当 $x=0$ 时，$y=x^2-x=0$,

∴抛物线经过原点，选项 C正确；

D、∵ $a>0$，抛物线的对称轴为直线 $x=\frac{1}{2}$,

∴当 $x>\frac{1}{2}$时，y 随 x 值的增大而增大，选项 D不正确.

故选：C.

4.（4 分）据统计，某住宅楼 30 户居民五月份最后一周每天实行垃圾分类的户数依次是：27，30，29，25，26，28，29，那么这组数据的中位数和众数分别是（　　）

A. 25 和 30 B. 25 和 29 C. 28 和 30 D. 28 和 29

【分析】根据中位数和众数的概念解答.

【解答】解：对这组数据重新排列顺序得，25，26，27，28，29，29，30,

处于最中间是数是 28,

∴这组数据的中位数是 28,

在这组数据中，29 出现的次数最多,

∴这组数据的众数是 29,

故选：D.

5.（4 分）已知平行四边形 ABCD，下列条件中，不能判定这个平行四边形为矩形的是（　　）

A. ∠A=∠B B. ∠A=∠C C. AC=BD D. AB⊥BC

【分析】由矩形的判定方法即可得出答案.

【解答】解：A、∠A=∠B，∠A+∠B=180°，所以∠A=∠B=90°，可以判定这个平行四边形为矩形，正确；

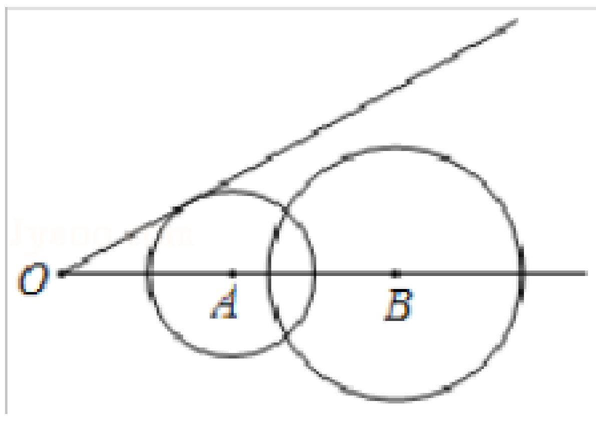
B、∠A=∠C不能判定这个平行四边形为矩形，错误；

C、AC=BD，对角线相等，可推出平行四边形ABCD是矩形，故正确；

D、AB⊥BC，所以∠B=90°，可以判定这个平行四边形为矩形，正确；

故选：B.

6.（4分）如图，已知∠POQ=30°，点A、B在射线OQ上（点A在点O、B之间），半径长为2的⊙A与直线OP相切，半径长为3的⊙B与⊙A相交，那么OB的取值范围是（　　）




A. 5＜OB＜9　B. 4＜OB＜9　C. 3＜OB＜7　D. 2＜OB＜7

【分析】作半径AD，根据直角三角形30度角的性质得：OA=4，再确认⊙B与⊙A相切时，OB的长，可得结论.

【解答】解：设⊙A与直线OP相切时切点为D，连接AD，

∴AD⊥OP，

∵∠O=30°，AD=2，

∴OA=4，

当⊙B与⊙A相内切时，设切点为C，如图1，

∵BC=3，

∴OB=OA+AB=4+3﹣2=5；

当⊙A与⊙B相外切时，设切点为E，如图2，

∴OB=OA+AB=4+2+3=9，

∴半径长为3的⊙B与⊙A相交，那么OB的取值范围是：5＜OB＜9，

故选：A.

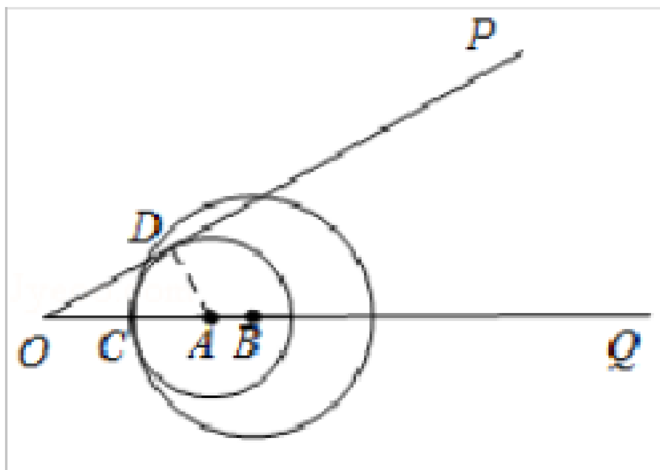



图1

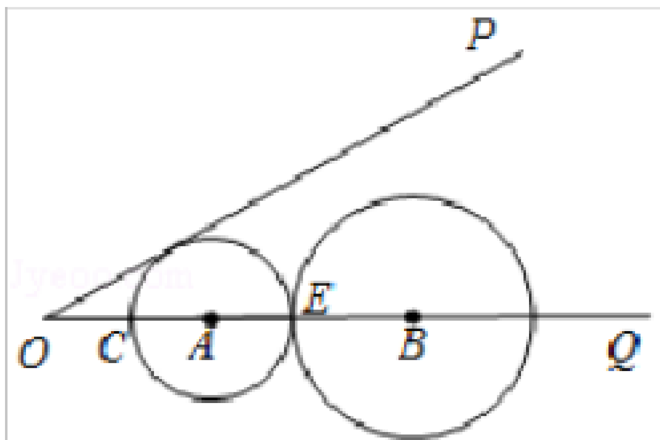



图2

二、填空题（本大题共 12 题，每题 4 分，满分 48 分）

7.（4 分）－8 的立方根是 ＿－2＿.

【分析】利用立方根的定义即可求解.

【解答】解：∵（－2）$^3$=－8，

∴－8 的立方根是－2.

故答案为：－2.

8.（4 分）计算：$(a+1)^2-a^2$=＿2a+1＿.

【分析】原式利用完全平方公式化简，合并即可得到结果.

【解答】解：原式 $=a^2+2a+1-a^2=2a+1$，

故答案为：2a+1

9.（4 分）方程组 $\begin{cases}x-y=0\\x^2+y=2\end{cases}$ 的解是＿$\begin{cases}x_1=-2\\y_1=-2\end{cases}$，$\begin{cases}x_2=1\\y_2=1\end{cases}$＿.

【分析】方程组中的两个方程相加，即可得出一个一元二次方程，求出方程的解，再代入求出 y 即可.

【解答】解：$\begin{cases} x-y=0① \\ x^2+y=2② \end{cases}$

②+①得：$x^2+x=2$,

解得：x=－2 或 1,

把 x=－2 代入①得：y=－2,

把 x=1 代入①得：y=1,

所以原方程组的解为 $\begin{cases} x_1=-2 \\ y_1=-2 \end{cases}$，$\begin{cases} x_2=1 \\ y_2=1 \end{cases}$，

故答案为：$\begin{cases} x_1=-2 \\ y_1=-2 \end{cases}$，$\begin{cases} x_2=1 \\ y_2=1 \end{cases}$.

10.（4 分）某商品原价为 a 元，如果按原价的八折销售，那么售价是 <u>0.8a</u> 元.（用含字母 a 的代数式表示）.

【分析】根据实际售价 =原价×$\frac{折扣}{10}$即可得.

【解答】解：根据题意知售价为 0.8a 元，

故答案为：0.8a .

11.（4 分）已知反比例函数 $y=\frac{k-1}{x}$（k 是常数，k≠1）的图象有一支在第二象限，那么 k 的取值范围是 <u>k＜1</u> .

【分析】由于在反比例函数 $y=\frac{k-1}{x}$的图象有一支在第二象限，故 k－1＜0，求出 k 的取值范围即可.

【解答】解：∵反比例函数 $y=\frac{k-1}{x}$的图象有一支在第二象限，

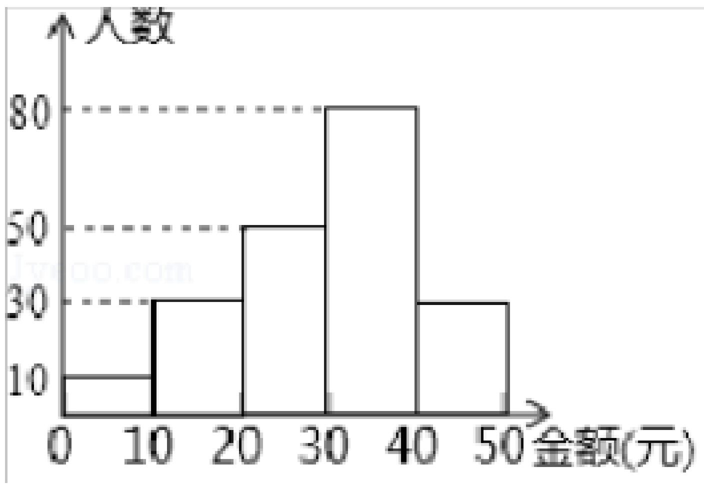
∴k－1＜0,

解得 k＜1.

故答案为：k＜1.

12.（4 分）某校学生自主建立了一个学习用品义卖平台，已知九年级 200 名学生义卖所得金额的频数分布直方图如图所示，那么 20－30 元这个小组的组频率

是<u>  0.25  </u>.




【分析】根据“频率=频数÷总数”即可得.

【解答】解：20﹣30元这个小组的组频率是 50÷200=0.25，

故答案为：0.25.

13.（4分）从$\frac{2}{7}$，π，$\sqrt{3}$这三个数中选一个数，选出的这个数是无理数的概率为<u>$\frac{2}{3}$</u>.

【分析】由题意可得共有 3种等可能的结果，其中无理数有 π、$\sqrt{3}$共2种情况，则可利用概率公式求解.

【解答】解：∵在$\frac{2}{7}$，π，$\sqrt{3}$这三个数中，无理数有 π，$\sqrt{3}$这2个，

∴选出的这个数是无理数的概率为 $\frac{2}{3}$，

故答案为：$\frac{2}{3}$.

14.（4分）如果一次函数 y=kx+3（k是常数，k≠0）的图象经过点（1，0），那么y的值随 x的增大而<u>  减小  </u>.（填“增大”或“减小”）

【分析】根据点的坐标利用一次函数图象上点的坐标特征可求出 k值，再利用一次函数的性质即可得出结论.

【解答】解：∵一次函数 y=kx+3（k是常数，k≠0）的图象经过点（1，0），

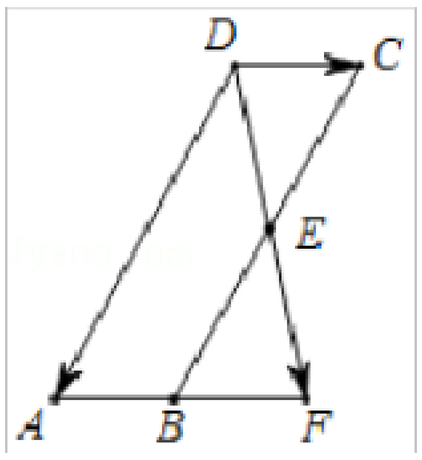
∴0=k+3，

∴k=﹣3，

∴y的值随 x的增大而减小.

故答案为：减小.

15.（4 分）如图，已知平行四边形 ABCD，E 是边 BC的中点，联结 DE并延长，与 AB的延长线交于点 F. 设 $\overrightarrow{DA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{DC}=\vec{b}$那么向量 $\overrightarrow{DF}$用向量 $\vec{a}$、$\vec{b}$表示为 ___$\vec{a}+2\vec{b}$___.




【分析】根据平行四边形的判定与性质得到四边形 DBFC是平行四边形，则 DC=BF，故 AF=2AB=2DC，结合三角形法则进行解答.

【解答】解：如图，连接 BD，FC，

∵四边形 ABCD是平行四边形，

∴DC∥AB，DC=AB，

∴△DCE∽△FBE．

又 E是边 BC的中点，

∴$\frac{DE}{EF}=\frac{EC}{EB}=\frac{1}{1}$，

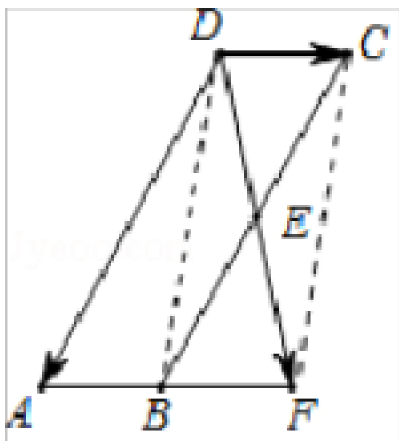
∴EC=BE，即点 E是 DF的中点，

∴四边形 DBFC是平行四边形，

∴DC=BF，故 AF=2AB=2DC，

∴$\overrightarrow{DF}=\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{AF}=\overrightarrow{DA}+2\overrightarrow{DC}=\vec{a}+2\vec{b}$.

故答案是：$\vec{a}+2\vec{b}$.




16.（4 分）通过画出多边形的对角线，可以把多边形内角和问题转化为三角形内角和问题． 如果从某个多边形的一个顶点出发的对角线共有 2 条，那么该多边形的内角和是 ___540___度．

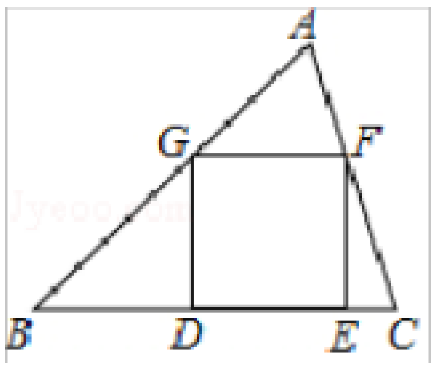
【分析】利根据题意得到 2条对角线将多边形分割为 3个三角形，然后根据三角形内角和可计算出该多边形的内角和.

【解答】解：从某个多边形的一个顶点出发的对角线共有 2条，则将多边形分割为 3个三角形.

所以该多边形的内角和是 $3\times180°=540°$.

故答案为 540.

17.（4分）如图，已知正方形 DEFG的顶点 D、E在△ABC的边 BC上，顶点 G、F分别在边 AB、AC上．如果 BC=4，△ABC的面积是 6，那么这个正方形的边长是 $\frac{12}{7}$ .




【分析】作 AH⊥BC于 H，交 GF于 M，如图，先利用三角形面积公式计算出 AH=3，设正方形 DEFG的边长为 x，则 GF=x，MH=x，AM=3－x，再证明△AGF∽△ABC，则根据相似三角形的性质得 $\frac{x}{4}=\frac{3-x}{3}$，然后解关于 x的方程即可.

【解答】解：作 AH⊥BC于 H，交 GF于 M，如图，

∵△ABC的面积是 6，

∴$\frac{1}{2}$BC?AH=6，

∴AH=$\frac{2\times6}{4}$=3，

设正方形 DEFG的边长为 x，则 GF=x，MH=x，AM=3－x，

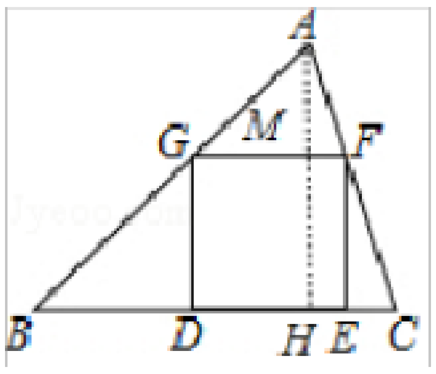
∵GF∥BC，

∴△AGF∽△ABC，

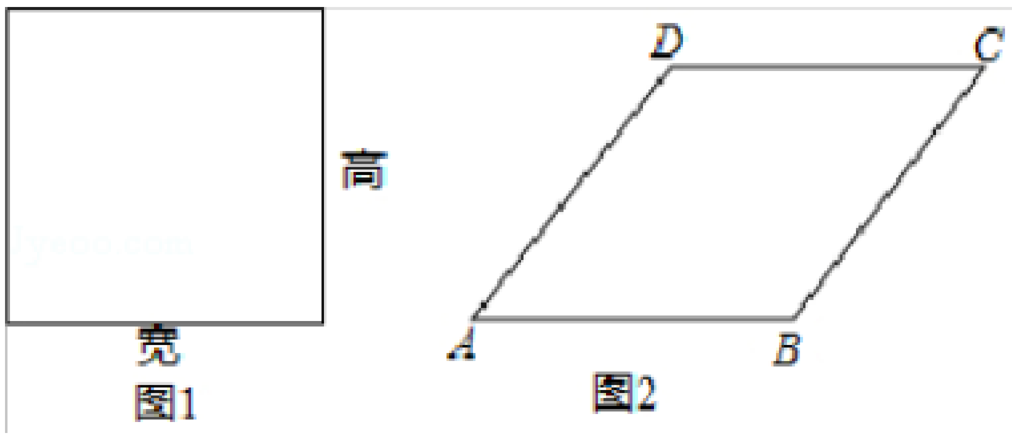
∴$\frac{GF}{BC}=\frac{AM}{AH}$，即 $\frac{x}{4}=\frac{3-x}{3}$，解得 $x=\frac{12}{7}$，

即正方形 DEFG的边长为 $\frac{12}{7}$.

故答案为 $\frac{12}{7}$.




18.（4 分）对于一个位置确定的图形，如果它的所有点都在一个水平放置的矩形内部或边上，且该图形与矩形的每条边都至少有一个公共点（如图 1），那么这个矩形水平方向的边长称为该图形的宽，铅锤方向的边长称为该矩形的高．如图 2，菱形 ABCD 的边长为 1，边 AB 水平放置．如果该菱形的高是宽的 $\frac{2}{3}$，那么它的宽的值是 ___$\frac{18}{13}$___．




【分析】先根据要求画图，设矩形的宽 AF=x，则 CF=$\frac{2}{3}$x，根据勾股定理列方程可得结论．

【解答】解：在菱形上建立如图所示的矩形 EAFC，

设 AF=x，则 CF=$\frac{2}{3}$x，

在 Rt△CBF 中，CB=1，BF=x﹣1，

由勾股定理得：$BC^2=BF^2+CF^2$，

$1^2=(x-1)^2+(\frac{2}{3}x)^2$，

解得：x=$\frac{18}{13}$或 0（舍），

即它的宽的值是 $\frac{18}{13}$，

故答案为：$\frac{18}{13}$．

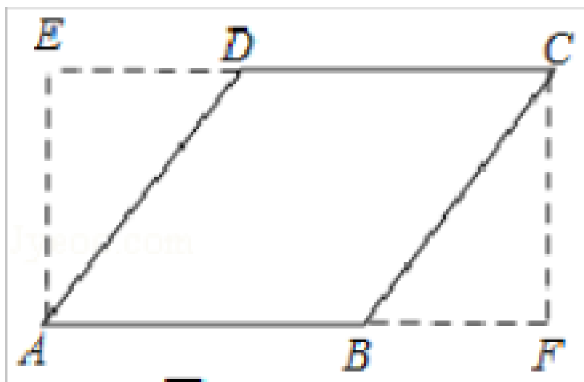


图2

三、解答题（本大题共 7 题，满分 78 分）

19.（10 分）解不等式组：$\begin{cases}2x+1>x\\ \frac{x+5}{2}-x\geqslant 1\end{cases}$，并把解集在数轴上表示出来.

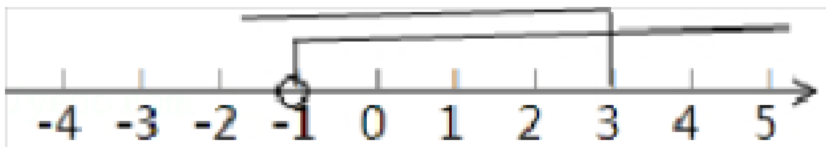

【分析】先求出不等式组中每一个不等式的解集，再求出它们的公共部分就是不等式组的解集.

【解答】解：$\begin{cases}2x+1>x① \\ \frac{x+5}{2}-x\geqslant 1②\end{cases}$

解不等式①得：$x>-1$,

解不等式②得：$x\leq 3$,

则不等式组的解集是：$-1<x\leq 3$,

不等式组的解集在数轴上表示为：


20.（10 分）先化简，再求值：$\left(\frac{2a}{a^2-1}-\frac{1}{a+1}\right)\div\frac{a+2}{a^2-a}$，其中 $a=\sqrt{5}$.

【分析】先根据分式混合运算顺序和运算法则化简原式，再将 a 的值代入计算可得.

【解答】解：原式 $=\left[\frac{2a}{(a+1)(a-1)}-\frac{a-1}{(a+1)(a-1)}\right]\div\frac{a+2}{a(a-1)}$

$=\frac{a+1}{(a+1)(a-1)}?\frac{a(a-1)}{a+2}$

$=\frac{a}{a+2}$,

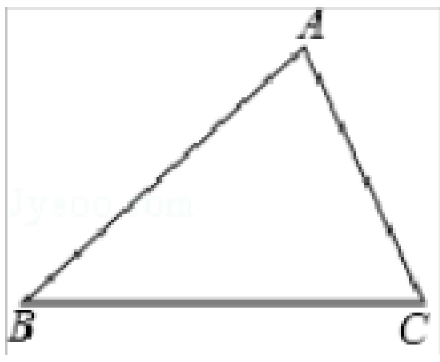
当 $a=\sqrt{5}$时，

原式 $=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+2}=\frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}-2)}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=5-2\sqrt{5}$.

21.（10分）如图，已知△ ABC中， AB=BC=5, $\tan\angle ABC=\frac{3}{4}$.

（1）求边 AC的长；

（2）设边 BC的垂直平分线与边 AB的交点为 D，求$\frac{AD}{DB}$的值.




【分析】（1）过 A作 AE⊥BC，在直角三角形 ABE中，利用锐角三角函数定义求出 AC的长即可；

（2）由 DF垂直平分 BC，求出 BF的长，利用锐角三角函数定义求出 DF的长，利用勾股定理求出 BD的长，进而求出 AD的长，即可求出所求.

【解答】解：（1）作 A作 AE⊥BC，

在 Rt△ABE中， $\tan\angle ABC=\frac{AE}{BE}=\frac{3}{4}$，AB=5，

∴AE=3，BE=4，

∴CE=BC﹣BE=5﹣4=1，

在 Rt△AEC中，根据勾股定理得： $AC=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$；

（2）∵DF垂直平分 BC，

∴BD=CD，$BF=CF=\frac{5}{2}$，

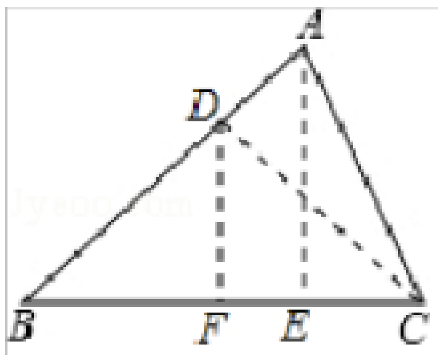
∵$\tan\angle DBF=\frac{DF}{BF}=\frac{3}{4}$，

∴$DF=\frac{15}{8}$，

在 Rt△BFD中，根据勾股定理得： $BD=\sqrt{(\frac{5}{2})^2+(\frac{15}{8})^2}=\frac{25}{8}$，

∴$AD=5-\frac{25}{8}=\frac{15}{8}$，

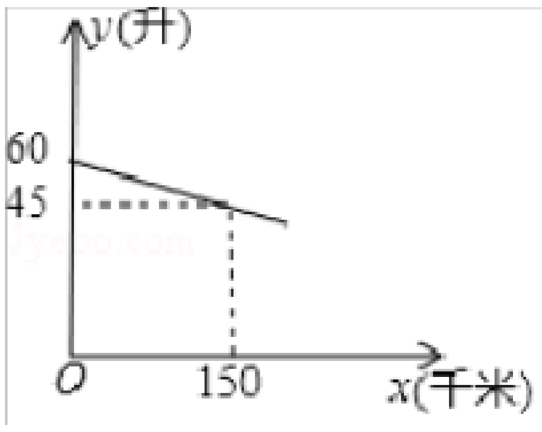
则$\frac{AD}{BD}=\frac{3}{5}$.




22.（10 分）一辆汽车在某次行驶过程中，油箱中的剩余油量 y（升）与行驶路程 x（千米）之间是一次函数关系，其部分图象如图所示.

（1）求 y 关于 x 的函数关系式；（不需要写定义域）

（2）已知当油箱中的剩余油量为 8 升时，该汽车会开始提示加油，在此次行驶过程中，行驶了 500 千米时，司机发现离前方最近的加油站有 30 千米的路程，在开往该加油站的途中，汽车开始提示加油，这时离加油站的路程是多少千米？




【分析】根据函数图象中点的坐标利用待定系数法求出一次函数解析式，再根据一次函数图象上点的坐标特征即可求出剩余油量为 5 升时行驶的路程，此题得解.

【解答】解：（1）设该一次函数解析式为 y=kx+b，

将（150，45）、（0，60）代入 y=kx+b 中，

$\begin{cases}150k+b=45\\b=60\end{cases}$，解得：$\begin{cases}k=-\frac{1}{10}\\b=60\end{cases}$，

∴该一次函数解析式为 $y=-\frac{1}{10}x+60$.

（2）当 $y=-\frac{1}{10}x+60=8$ 时，

解得 x=520.

即行驶 520 千米时，油箱中的剩余油量为 8 升.

530﹣520=10 千米，

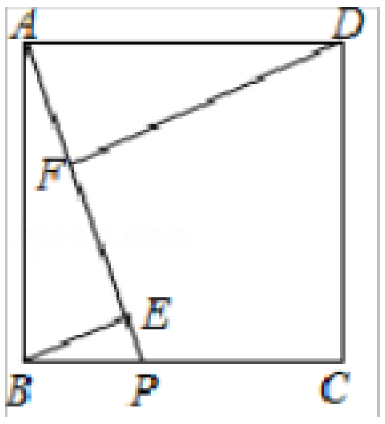
油箱中的剩余油量为 8 升时，距离加油站 10 千米.

∴在开往该加油站的途中，汽车开始提示加油，这时离加油站的路程是 10 千米.

23.（12分）已知：如图，正方形 ABCD中，P是边 BC上一点，BE⊥AP，DF⊥AP，垂足分别是点 E、F.

（1）求证：EF=AE−BE；

（2）联结 BF，如课 $\frac{AF}{BF}=\frac{DF}{AD}$. 求证：EF=EP.




【分析】（1）利用正方形的性质得 AB=AD，∠BAD=90°，根据等角的余角相等得到∠1=∠3，则可判断△ABE≌△DAF，则 BE=AF，然后利用等线段代换可得到结论；

（2）利用 $\frac{AF}{BF}=\frac{DF}{AD}$和 AF=BE得到 $\frac{BE}{DF}=\frac{BF}{AD}$，则可判定 Rt△BEF∽Rt△DFA，所以∠4=∠3，再证明∠4=∠5，然后根据等腰三角形的性质可判断 EF=EP.

【解答】证明：（1）∵四边形 ABCD为正方形，

∴AB=AD，∠BAD=90°，

∵BE⊥AP，DF⊥AP，

∴∠BEA=∠AFD=90°，

∵∠1+∠2=90°，∠2+∠3=90°，

∴∠1=∠3，

在△ABE和△DAF中

$$\begin{cases}\angle BEA=\angle AFD\\ \angle 1=\angle 2\\ AB=DA\end{cases},$$

∴△ABE≌△DAF，

∴BE=AF，

∴EF=AE−AF=AE−BE；

（2）如图，∵ $\frac{AF}{BF}=\frac{DF}{AD}$，

而 AF=BE,

∴ $\frac{BE}{BF}=\frac{DF}{AD}$,

∴ $\frac{BE}{DF}=\frac{BF}{AD}$,

∴ Rt△BEF∽Rt△DFA,

∴∠4=∠3,

而∠1=∠3,

∴∠4=∠1,

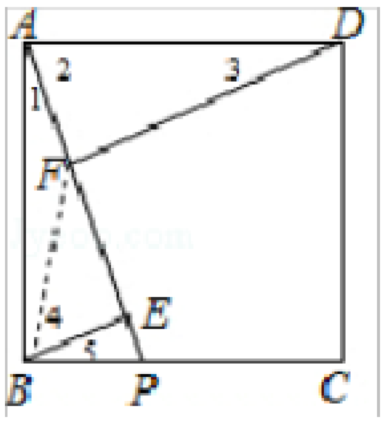
∵∠5=∠1,

∴∠4=∠5,

即 BE 平分∠FBP,

而 BE⊥EP,

∴ EF=EP.

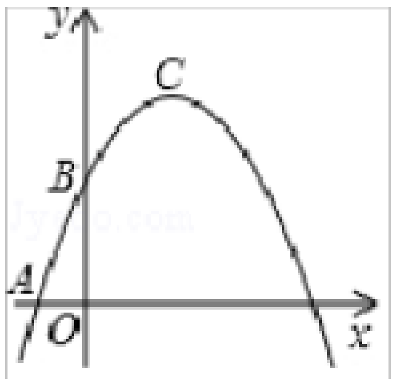



24.（12 分）在平面直角坐标系 xOy 中（如图）．已知抛物线 $y=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 经过点 A（－1，0）和点 B（0，$\frac{5}{2}$），顶点为 C，点 D 在其对称轴上且位于点 C 下方，将线段 DC 绕点 D 按顺时针方向旋转 90°，点 C 落在抛物线上的点 P 处.

（1）求这条抛物线的表达式；

（2）求线段 CD 的长；

（3）将抛物线平移，使其顶点 C 移到原点 O 的位置，这时点 P 落在点 E 的位置，如果点 M 在 y 轴上，且以 O、D、E、M 为顶点的四边形面积为 8，求点 M 的坐标.




【分析】（1）利用待定系数法求抛物线解析式；

（2）利用配方法得到 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+\frac{9}{2}$，则根据二次函数的性质得到 C 点坐标和抛物线的对称轴为直线 $x=2$，如图，设 CD=t，则 D（2，$\frac{9}{2}-t$），根据旋转性质得∠PDC=90°，DP=DC=t，则 P（2+t，$\frac{9}{2}-t$），然后把 P（2+t，$\frac{9}{2}-t$）代入 $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+\frac{5}{2}$ 得到关于 t 的方程，从而解方程可得到 CD 的长；

（3）P 点坐标为（4，$\frac{9}{2}$），D 点坐标为（2，$\frac{5}{2}$），利用抛物线的平移规律确定 E 点坐标为（2，﹣2），设 M（0，m），当 m＞0 时，利用梯形面积公式得到 $\frac{1}{2}$?（m+$\frac{5}{2}$+2）?2=8 当 m＜0 时，利用梯形面积公式得到 $\frac{1}{2}$?（﹣m+$\frac{5}{2}$+2）?2=8，然后分别解方程求出 m 即可得到对应的 M 点坐标.

【解答】解：（1）把 A（﹣1，0）和点 B（0，$\frac{5}{2}$）代入 $y=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 得 $\begin{cases}-\frac{1}{2}-b+c=0\\ c=\frac{5}{2}\end{cases}$，

解得 $\begin{cases}b=2\\ c=\frac{5}{2}\end{cases}$，

∴抛物线解析式为 $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+\frac{5}{2}$；

（2）∵ $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+\frac{9}{2}$，

∴C（2，$\frac{9}{2}$），抛物线的对称轴为直线 $x=2$，

如图，设 CD=t，则 D（2，$\frac{9}{2}-t$），

∵线段 DC 绕点 D 按顺时针方向旋转 90°，点 C 落在抛物线上的点 P 处，

∴∠PDC=90°，DP=DC=t，

∴P（2+t，$\frac{9}{2}-t$），

把 P（2+t，$\frac{9}{2}-t$）代入 $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+\frac{5}{2}$得 $-\frac{1}{2}$（2+t）2+2（2+t）$+\frac{5}{2}=\frac{9}{2}-t$，

整理得 $t^2-2t=0$，解得 $t_1=0$（舍去），$t_2=2$，

∴线段 CD的长为 2；

（3）P点坐标为（4，$\frac{9}{2}$），D点坐标为（2，$\frac{5}{2}$），

∵抛物线平移，使其顶点 C（2，$\frac{9}{2}$）移到原点 O的位置，

∴抛物线向左平移 2 个单位，向下平移 $\frac{9}{2}$个单位，

而 P点（4，$\frac{9}{2}$）向左平移 2个单位，向下平移 $\frac{9}{2}$个单位得到点 E，

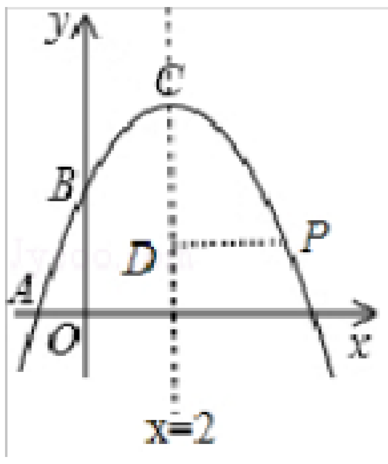
∴E点坐标为（2，$-2$），

设 M（0，m），

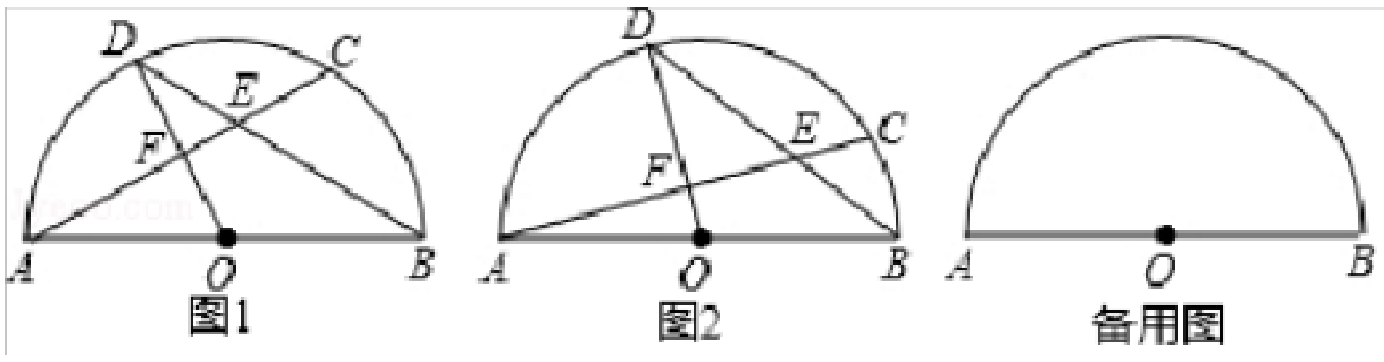
当 m>0 时，$\frac{1}{2}$?（$m+\frac{5}{2}+2$）?2=8，解得 $m=\frac{7}{2}$，此时 M点坐标为（0，$\frac{7}{2}$）；

当 m<0 时，$\frac{1}{2}$?（$-m+\frac{5}{2}+2$）?2=8，解得 $m=-\frac{7}{2}$，此时 M点坐标为（0，$-\frac{7}{2}$）；

综上所述，M点的坐标为（0，$\frac{7}{2}$）或（0，$-\frac{7}{2}$）.




25.（14 分）已知⊙O的直径 AB=2，弦 AC与弦 BD交于点 E．且 OD⊥AC，垂足为点 F．




（1）如图 1，如果 AC=BD，求弦 AC的长；

（2）如图 2，如果 E为弦 BD的中点，求∠ABD的余切值；

（3）联结 BC，CD，DA，如果 BC是⊙O的内接正 n 边形的一边，CD是⊙O的内接

正（n+4）边形的一边，求△ ACD的面积.

【分析】（1）由 AC=BD知 $\overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{CD}+\overset{\frown}{BC}$，得 $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{BC}$，根据 OD⊥AC知 $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$，从而得 $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BC}$，即可知∠ AOD=∠ DOC=∠ BOC=60°，利用 AF=AOsin∠ AOF可得答案；

（2）连接 BC，设 OF=t，证 OF为△ABC中位线及△ DEF≌△BEC得 BC=DF=2t，由 DF=1﹣t 可得 $t=\frac{1}{3}$，即可知 $BC=DF=\frac{2}{3}$，继而求得 $EF=\frac{1}{4}AC=\frac{\sqrt{2}}{3}$，由余切函数定义可得答案；

（3）先求出 BC、CD、AD所对圆心角度数，从而求得 $BC=AD=\sqrt{2}$、$OF=\frac{\sqrt{2}}{2}$，从而根据三角形面积公式计算可得.

【解答】解：（1）∵OD⊥AC，

∴ $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$，∠AFO=90°，

又∵AC=BD，

∴ $\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$，即 $\overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{CD}+\overset{\frown}{BC}$，

∴ $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{BC}$，

∴ $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BC}$，

∴∠AOD=∠DOC=∠BOC=60°，

∵AB=2，

∴AO=BO=1，

∴AF=AOsin∠AOF=1×$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

则 AC=2AF=$\sqrt{3}$；

（2）如图 1，连接 BC，

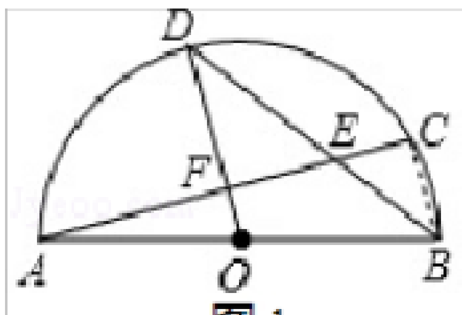


图 1

∵AB为直径， OD⊥AC，

∴∠AFO=∠C=90°,

∴OD∥BC,

∴∠D=∠EBC,

∵DE=BE,∠DEF=∠BEC,

∴△DEF≌△BEC(ASA),

∴BC=DF,EC=EF,

又∵AO=OB,

∴OF是△ABC的中位线,

设 OF=t,则 BC=DF=2t,

∵DF=DO﹣OF=1﹣t,

∴1﹣t=2t,

解得：$t=\frac{1}{3}$,

则 $DF=BC=\frac{2}{3}$、$AC=\sqrt{AB^2-BC^2}=\sqrt{2^2-(\frac{2}{3})^2}=\frac{4\sqrt{2}}{3}$,

∴$EF=\frac{1}{2}FC=\frac{1}{4}AC=\frac{\sqrt{2}}{3}$,

∵OB=OD,

∴∠ABD=∠D,

则 $\cot\angle ABD=\cot\angle D=\frac{DF}{EF}=\frac{\frac{2}{3}}{\frac{\sqrt{2}}{3}}=\sqrt{2}$;

(3)如图 2,

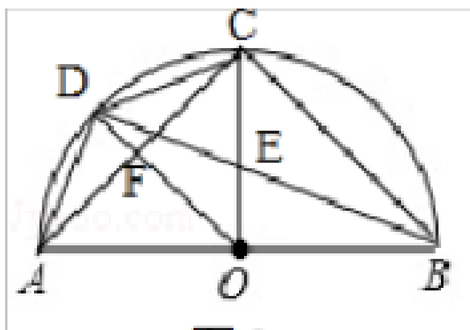


图2

∵BC是⊙O的内接正 n 边形的一边, CD是⊙O的内接正(n+4)边形的一边,

∴$\angle BOC=\frac{360}{n}$、$\angle AOD=\angle COD=\frac{360}{n+4}$,

则 $\frac{360}{n}+2\times\frac{360}{n+4}=180$,

解得： $n=4$,

$\therefore \angle BOC=90^\circ$ 、$\angle AOD=\angle COD=45^\circ$ ,

$\therefore BC=AC=\sqrt{2}$,

$\because \angle AFO=90^\circ$ ,

$\therefore OF=AO\cos\angle AOF=\frac{\sqrt{2}}{2}$,

则 $DF=OD-OF=1-\frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\therefore S_{\triangle ACD}=\frac{1}{2}AC?DF=\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\times(1-\frac{\sqrt{2}}{2})=\frac{\sqrt{2}-1}{2}$.