机密★2015 年 6 月 19 日

江西省 2015 年中等学校招生考试
数学试题卷

说明：

1.本卷共有六个大题，24 个小题，全卷满分 120 分，考试时间 120 分钟.

2.本卷分为试题卷和答题卷，答案要求写在答题卷上，不得在试题卷上作答，否则不给分.

一、选择题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分．每小题只有一个正确选项）

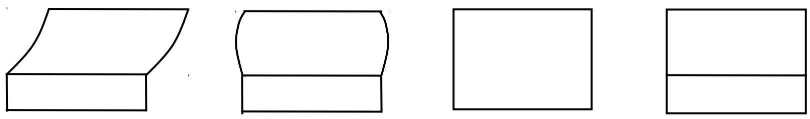
1. 计算 $(-1)^0$ 的结果是（　　）.

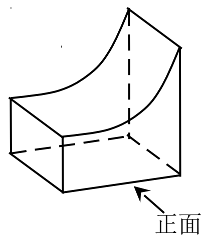
A．1　　B．－1　　C． 0　　D．无意义

2. 2015 年初，一列 CRH5 型高速车组进行了“300 000 公里正线运营考核”，标志着中国高铁从“中国制造”到“中国创新”的飞跃．将数 300 000 用科学记数法表示为（　　）.

A．3×10^6　　B．3×10^5　　C．0.3×10^6　　D．30×10^4

3. 如图所示的几何体的左视图为（　　）.





A　　B　　C　　D

（第 3 题）

4. 下列运算正确的是（　　）.

A．$(2a^2)^3=6a^6$　　B．$-2a^2b^2\cdot3ab^3=-3a^2b^5$

C．$\dfrac{b}{a-b}+\dfrac{a}{b-a}=-1$　　D．$\dfrac{a^2-1}{a}\cdot\dfrac{1}{a+1}=-1$

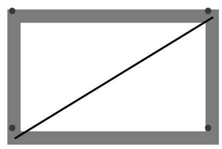
5. 如图，小贤为了体验四边形的不稳定性，将四根木条用钉子钉成一个矩形框架 $ABCD$，B 与 D 两点之间用一根橡皮筋拉直固定，然后向右扭动框架，观察所得四边形的变化．下列判断错误的是（　　）.

A．四边形 $ABCD$ 由矩形变为平行四边形

B．BD 的长度增大

C．四边形 $ABCD$ 的面积不变

D．四边形 $ABCD$ 的周长不变



（第 5 题）

6. 已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$（a>0）过（－2，0），（2，3）两点，那么抛物线的对称轴（　）.

A．只能是 $x=-1$

B．可能是 y 轴

C．在 y 轴右侧且在直线 x=2 的左侧

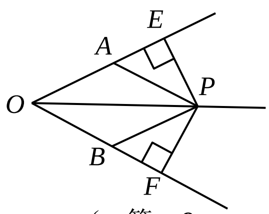
D．在 y 轴左侧且在直线 x=－2 的右侧

二、填空题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

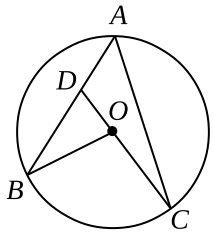
7. 一个角的度数为 20°，则它的补角的度数为__________.

8. 不等式组 $\begin{cases} \frac{1}{2}x-1\le 0, \\ -3x<9 \end{cases}$ 的解集是___________.

9. 如图，OP 平分∠MON，PE⊥OM 于 E，PF⊥ON 于 F，OA＝OB．则图中有____对全等形.



（第 9 题）



（第 10 题）

10. 如图，点 A，B，C 在⊙O 中，CO 的延长线交 AB 于 D，∠A＝50°，∠B＝30°，则∠ADC 的度数为___________.

11. 已知一元二次方程 $x^2-4x-3=0$ 的两根为 m，n，则 m^2-mn+n^2＝___________.

12. 两组数据：3，a，2b，5 与 a，6，b 的平均数都是 6，若将这两组数据合并为一组数据，则这组新数据的中位数为____________.

13. 如图 1 是小志同学书桌上的一个电子相框，将其侧面抽象为如图 2 所示的几何图形，已知 BC＝BD＝15 cm，∠CBD＝40°，则点 B 到 CD 的距离为___________cm（参考数据：sin20°≈0.342，cos20°≈0.940，sin40°≈0.643，cos40°≈0.766．结果精确到 0.1cm，可用科学计算器）.

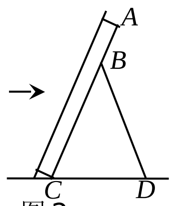
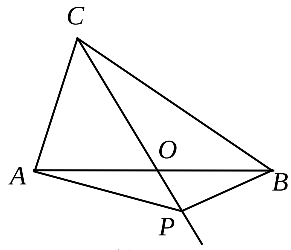


图 1　　图 2
（第 13 题）



（第 14 题）

14. 如图，在△ABC 中，AB=BC=4，AO=BO，P 是射线 CO 上的一个动点，∠AOC＝60°，则当△PAB 为直角三角形时，AP 的长为_____.

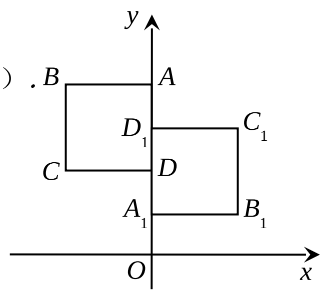
三、（本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分）

15. 先化简，再求值：$2a(a+2b)-(a+2b)^2$，其中 $a=-1$，$b=\sqrt{3}$.

16. 如图，正方形 $ABCD$ 与正方形 $A_1B_1C_1D_1$ 关于某点中心对称．已知 A，D_1，D 三点的坐标分别是（0，4），（0，3）（0，2）.

（1）求对称中心的坐标；

（2）写出顶点 B，C，B_1，C_1 的坐标.



（第 16 题）

17. ⊙O 为△ABC 的外接圆，请仅用无刻度的直尺，根据下列条件分别在图 1，图 2 中画出一条弦，使这条弦将△ABC 分成面积相等的两部分（保留作图痕迹，不写作法）.

（1）如图 1，$AC=BC$；

（2）如图 2，直线 l 与⊙O 相切于点 P，且 l∥BC.

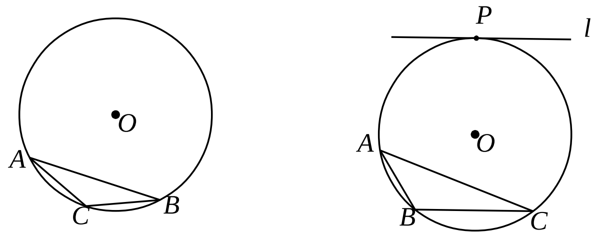


图 1　　　图 2

（第 17 题）

18．在一个不透明的袋子中装有仅颜色不同的 10 个小球，其中红球 4 个，黑球 6 个.

（1）先从袋子中取出 m（m>1）个红球，再从袋子中随机摸出 1 个球．将“摸出黑球”记为事件 A．请完成下列表格：

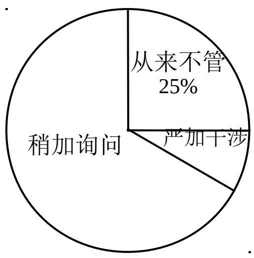
事件 A	必然事件	随机事件
m 的值		

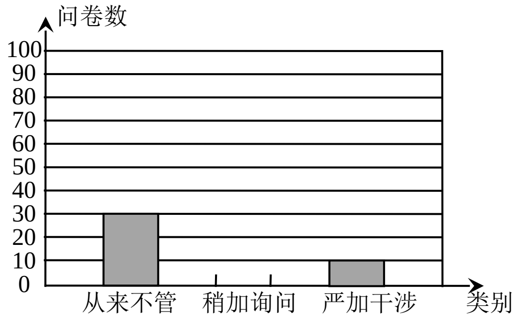
（2）先从袋子中取出 m 个红球，再放入 m 个一样的黑球并摇匀，随机摸出 1 个球是黑球的概率等于 $\frac{4}{5}$，求 m 的值.

四、（本大题共 4 小题，每小题 8 分，共 32 分）

19．某校为了了解学生家长对孩子使用手机的态度情况，随机抽取了部分学生家长进行问卷调查，发出问卷 140 份，每位学生的家长 1 份，每份问卷仅表明一种态度. 将回收的问卷进行整理（假设回收的问卷都有效），并绘制了如下两幅不完整的统计图.

学生家长对孩子使用手机的态度情况统计图





（第 19 题）

根据以上信息解答下列问题：

（1）回收的问卷数为___份，“严加干涉”部分对应户型的圆心角度数为____；

（2）把条形统计图补充完整；

（3）若将“稍加询问”和“从来不管”视为“管理不严”，已知全校共 1500 名学生，请估计该校对孩子使用手机“管理不严”的家长大约有多少人？

20．（1）如图 1，纸片▱$ABCD$ 中，AD＝5，$S_{▱ABCD}$＝15．过点 A 作 AE⊥BC，垂足为 E，沿

AE 剪下△ABE，将它平移至△DCE'的位置，拼成四边形 $AE'E'D$，则四边形 $AE'E'D$ 的形状为（　）；

A．平行四边形　　B．菱形　　　　C．矩形　　　　D．正方形

（2）如图 2，在（1）中的四边形纸片 $AE'E'D$ 中，在 $E\,E'$上取一点 F，使 EF＝4，剪下△AEF，将它平移至△$DE'F'$的位置，拼成四边形 $AFF'D$．

① 求证：四边形 $AFF'D$ 是菱形；

② 求四边形 $AFF'D$ 的两条对角线的长．

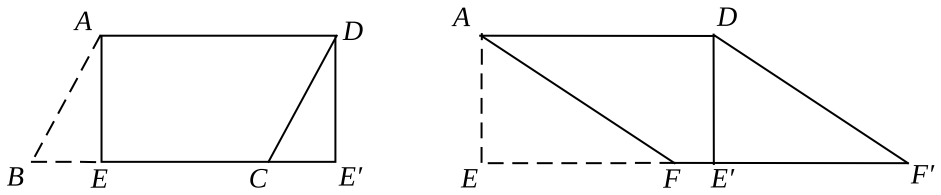


图 1　　　　图 2

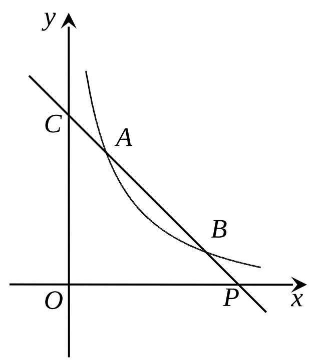
（第 20 题）

21. 如图，已知直线 $y=ax+b$ 与双曲线 $y=\frac{k}{x}(x>0)$ 交于 A（x_1，y_1），B（x_2，y_2）两点（A 与 B 不重合），直线 AB 与 x 轴交于点 P（x_0，0），与 y 轴交于点 C．

（1）若 A，B 两点坐标分别为（1，3），（3，y_2）．求点 P 的坐标；

（2）若 $b=y_1+1$，点 P 的坐标为（6，0），且 AB=BP．求 A，B 两点的坐标；

（3）结合（1），（2）中的结果，猜想并用等式表示 x_1，x_2，x_0之间的关系（不要求证明）．

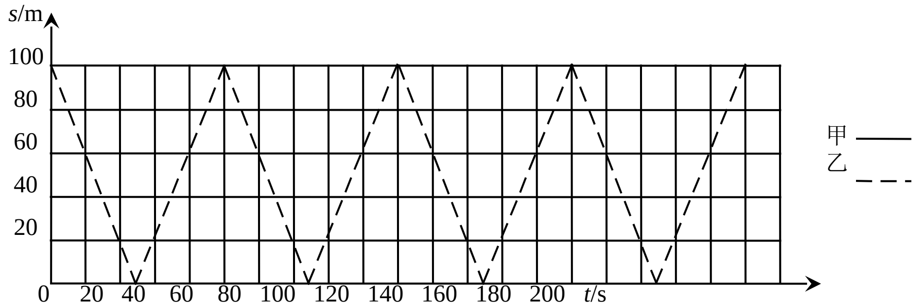


（第 21 题）

22．甲、乙两人在 100 米直道 AB 上练习匀速往返跑，若甲、乙分别在 A，B 两端同时出发，

分别到另一端点处掉头，掉头时间不计．速度分别为 5 m/s 和 4 m/s．

（1）在坐标系中，虚线表示乙离 A 端的距离 s（单位：m）与运动时间 t（单位：s）之间的函数图象（$0\leqslant t\leqslant 200$），请在同一坐标系中用实线画出甲离 A 端距离 s 与运动时间 t 之间的函数图象（$0\leqslant t\leqslant 200$）；



（2）根据（1）中所画图象，完成下列表格；

两人相遇次数（单位：次）	1	2	3	4	…	n
两人所跑路之和（单位：m）	100	300			…	

（3）①直接写出甲、乙两人分别在第一个 100 m 内，s 与 t 的函数解析式，并指出自变量 t 的取值范围；

② 求甲、乙第 6 次相遇时 t 的值．

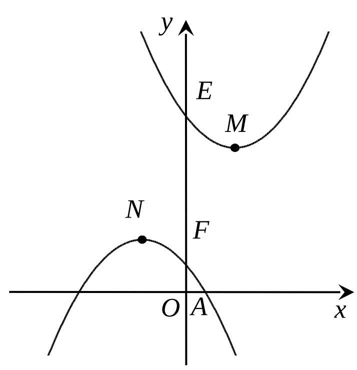
五、（本大题共 10 分）

23. 如图，已知二次函数 L_1：$y=ax^2-2ax+a+3(a>0)$ 和二次函数 L_2：$y=-a(x+1)^2+1(a>0)$ 图象的顶点分别为 M，N，与 y 轴分别交于点 E，F．

（1）函数 $y=ax^2-2ax+a+3(a>0)$ 的最小值为____；当二次函数 L_1，L_2 的 y 值同时随着 x 的增大而减小时，x 的取值范围是____；

（2）当 $EF=MN$ 时，求 a 的值，并判断四边形 $ENFM$ 的形状（直接写出，不必证明）；

（3）若二次函数 L_2 的图象与 x 轴的右交点为 A（m，0），当△AMN 为等腰三角形时，求方程 $-a(x+1)^2+1=0$ 的解．



（第 23 题）

六、（本大题共 12 分）

24. 我们把两条中线互相垂直的三角形称为“中垂三角形”．例如图 1，图 2，图 3 中，AF，BE 是△ABC 的中线，$AF \perp BE$，垂足为 P，像△ABC 这样的三角形均为“中垂三角形”．设 $BC=a$，$AC=b$，$AB=c$．

特例探索

（1）如图 1，当∠ABE=45°时，$c=2\sqrt{2}$ 时，a=____，b=____；

如图 2，当∠ABE=30°时，$c=4$ 时，a=____，b=____；

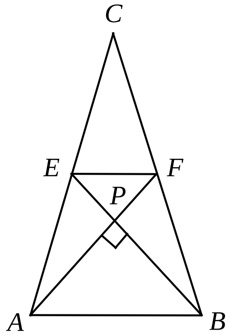


图 1

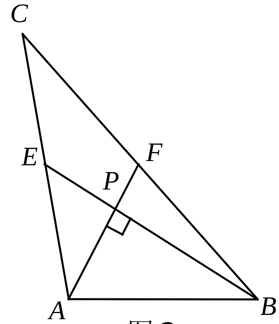


图 2

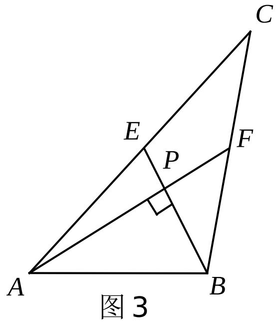


图 3

（第 24 题）

归纳证明

（2）请你观察（1）中的计算结果，猜想 a^2，b^2，c^2 三者之间的关系，用等式表示出来，并利用图 3 证明你发现的关系式；

拓展应用

（3）如图 4，在▱$ABCD$ 中，点 E，F，G 分别是 AD，BC，CD 的中点，$BE \perp EG$，$AD=2\sqrt{5}$，AB=3．求 AF 的长．

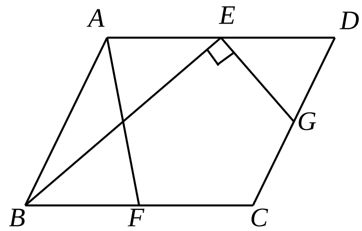


图 4

江西省 2015 年中等学校招生考试

数学试题参考答案及评分意见

说明：

1. 如果考生的解答与本答案不同，可根据试题的主要考查内容参考评分标准制定相应的评分细则后评卷.
2. 每题都要评阅到底，不要因为考生的解答中出现错误而中断对该题的评阅，当考生的解答在某一步出现错误，影响了后续部分时，如果该步以后的解答未改变这一题的内容和难度，则可视影响的程度决定后面部分的给分，但不得超过后面部分应给分数的一半，如果这一步以后的解答有较严重的错误，就不给分.
3. 解答右端所注分数，表示考生正确做到这一步应得的累加分数.

一、选择题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分.每小题只有一个正确选项）

1．A　2．B　3．D　4．C　5．C　6．D

二、填空题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

7. 160°　8. $-3<x\leqslant 2$　9. 3　10. 110°

11. 25　12. 6　13. 14.1　14. 2 或 $2\sqrt{3}$ 或 $2\sqrt{7}$ (每答对一个得 1 分，每答错一个扣 1 分，扣完为止)

三、（本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分）

15. 方法一：解:原式 $=2a^2+4ab-(a^2+4ab+4b^2)$

$=2a^2+4ab-a^2-4ab-4b^2$

$=a^2-4b^2$.　　……………………4 分

当 $a=-1$，$b=\sqrt{3}$ 时，

原式 $=(-1)^2-4\times(\sqrt{3})^2=-11$.　　……………………6 分

方法二：解:原式 $=(a+2b)(2a-a-2b)$

$=(a+2b)(a-2b)$

$=a^2-4b^2$.　　……………………4 分

当 $a=-1$，$b=\sqrt{3}$ 时，

原式 $=(-1)^2-4\times(\sqrt{3})^2=-11$.　　……………………6 分

16．解：（1）∵D 和 D_1 是对称点，

∴对称中心是线段 DD_1 的中点.　　……………………1 分

∴对称中心的坐标是（0，2.5）.　　……………………2 分

（2）B（－2，4），C（－2，2），B（2，1），C（2，3）.　　……………………6 分

17． 解：

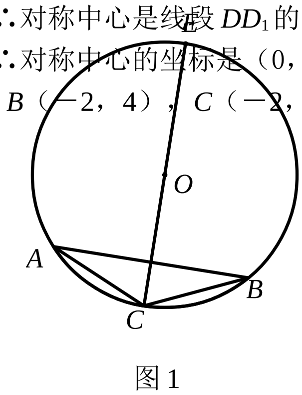


图 1

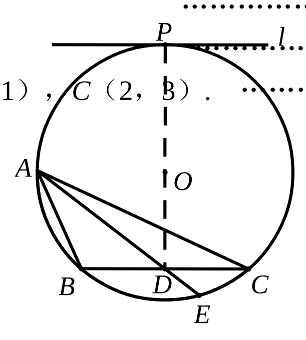


图 2

CE 即为所求　　　　　　　*CE* 即为所求

评分说明：仅画对图 1 得 2 分，仅画对图 2 得 4 分．

18．解：（1）

事件 A	必然事件	随机事件
m 的值	4	2 或 3

……………3 分

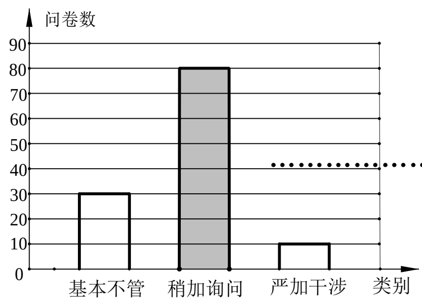
（说明：第一空填对得 1 分，第二个空共 2 分）

（2）依题意得 $\dfrac{6+m}{10}=\dfrac{4}{5}$，解得 $m=2$． …………………6 分

四、（本大题共 4 小题，每小题 8 分，共 32 分）

19. 解：（1）120；30°； ……………………4 分

（2）



……………………6 分

（3）$1500\times\dfrac{110}{120}=1375$（人）． ……………………8 分

20. 解：（1）C ……………………2 分

（2）①∵AD＝5，$S_{\square ABCD}$＝15，

∴AE＝3.

又∵在图 2 中，EF＝4，

∴在 Rt△AEF 中，$AF=\sqrt{AE^2+EF^2}=\sqrt{3^2+4^2}=5$.

∴$AF=AD=5$.

又∵AF∥DF'，$AF=DF'$，

∴四边形 $AFF'D$ 是平行四边形. ……………………3 分

∴平行四边形 $AFF'D$ 是菱形. ……………………5 分

②连接 AF'，DF，

在 Rt△$DE'F$ 中，∵ $E'F=E'E-EF$＝5－4＝1，$DE'=3$，

$\therefore DF=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$. ……………………6 分

在 Rt△*AEF'*中，∵ $EF'=E'E+E'F'=5+4=9$， $AE=3$，

$\therefore AF'=\sqrt{3^2+9^2}=3\sqrt{10}$. ……………………8 分

21. 解:（1）把 A (1，3)代入 $y=\dfrac{k}{x}$ 得 $k=3$，

∴双曲线的解析式为 $y=\dfrac{3}{x}$. ……………………1 分

∵点 B（3， y_2）也在双曲线上，

∴ $3y_2=3$， $y_2=1$. ……………………2 分

把 A（1，3），B（3，1）代入 $y=ax+b$，得

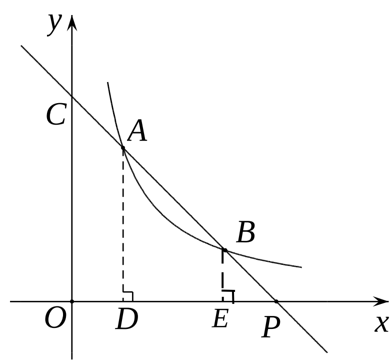
$\begin{cases}a+b=3\\3a+b=1\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}a=-1\\b=4\end{cases}$，

∴ $y=-x+4$.

∵y=0 时，x=4，

∴点 P 的坐标为（4，0）. ……………………3 分

（2）作 $AD\perp x$ 轴于 D，$BE\perp x$ 轴于 E.



得：$AD\parallel BE$，$AD=y_1$，$BE=y_2$.

∵$AB=BP$，

$\therefore BE=\dfrac{1}{2}AD$,即$y_2=\dfrac{1}{2}y_1$,$DE=EP$.

∵A（x_1， y_1），B（x_2， y_2）都在双曲线 $y=\dfrac{k}{x}$ 上，

∴$x_1y_1=x_2y_2=k$.

∴$x_2=2x_1$，$OD=DE=x_1$.

∴$OD=DE=EP=x_1$.

由点 P（6，0），$OP=6$，可得 $3x_1=6$，$x_1=2$. ……………………5 分

∴$x_2=2x_1=4$.

过点 A 作 $AD\perp DP$，垂足为 D.

∵ $AD\parallel OC$，$b=y_1+1$，

∴△PAD∽△PCO.

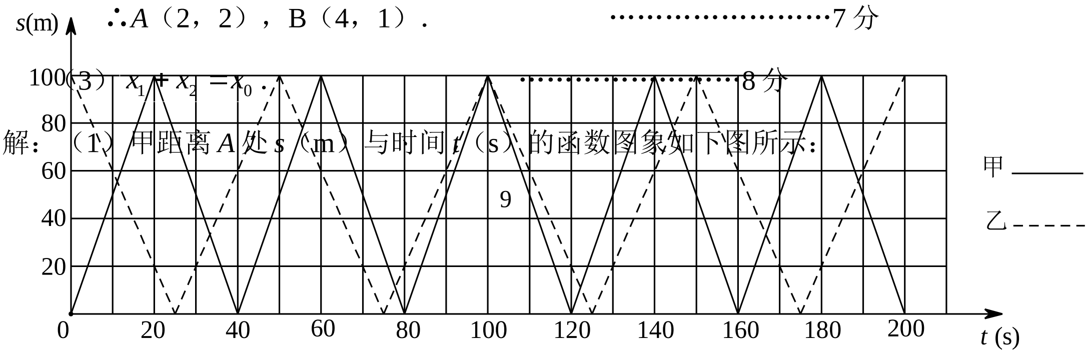
$\therefore \dfrac{AD}{OC}=\dfrac{PD}{OP}$，$\dfrac{y_1}{y_1+1}=\dfrac{2}{3}$， $y_1=2$. ……………………6 分

$\therefore y_2=\dfrac{1}{2}y_1=1$.

∴A（2，2），B（4，1）. ……………………7 分

（3） $x_1+x_2=x_0$. ……………………8 分

22. 解:（1）甲距离 A 处 s（m）与时间 t（s）的函数图象如下图所示:



……………………2 分

（2）完成表格如下：

两人相遇次数 (单位：次)	1	2	3	4	…	n
两人所跑路程之和 (单位：m)	100	300	500	700	…	200n－100

……………………4 分

（评分说明：填对前两空各得 0.5 分）

（3）①甲：$s=5t$ （$0\leqslant t\leqslant 20$）；　乙：$s=100-4t$（$0\leqslant t\leqslant 25$）. …………………6 分

② 方法一:

由表格可得：甲、乙两人第 6 次相遇时，他们所跑的路程之和为

$200\times6-100=1100$（m），$t=1100\div(5+4)=\dfrac{1100}{9}$（s），

∴第 6 次相遇时 $t=\dfrac{1100}{9}$（s）.　　　　　　　　……………………8 分

方法二:

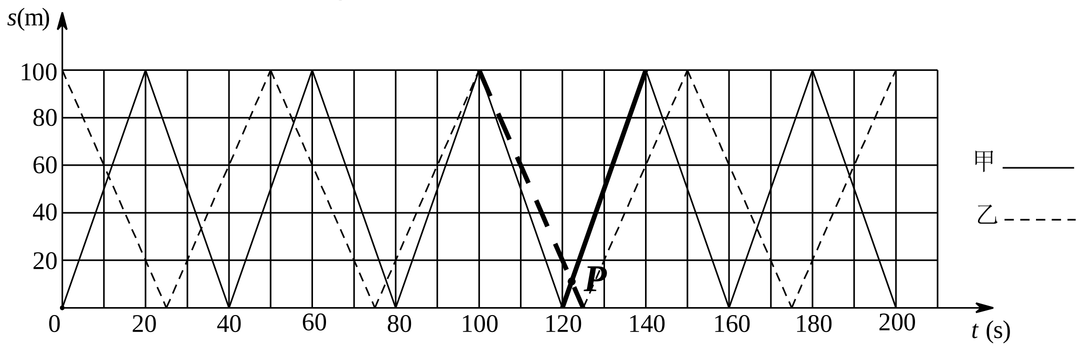
观察图象可得：第 6 次相遇为对应图象的第 6 个交点，即下图所示的点 P.

甲跑 100m 以内 s 与 t 函数图象向右平移 120 个单位长度，所得图象的解析式为 $s=5(t-120)$，

乙跑 100m 以内 s 与 t 函数图象向右平移 100 个单位长度，所得图象解析式为 $s=100-4(t-100)$，

解方程组 $\begin{cases} s=5(t-120) \\ s=100-4(t-100) \end{cases}$ 得 $\begin{cases} t=\dfrac{1100}{9} \\ s=\dfrac{100}{9} \end{cases}$，

∴第 6 次相遇时，$t=\dfrac{1100}{9}$（s）.　　　　……………………8 分



五、（本大题共 10 分）

23. 解:（1） 3，$-1\leqslant x\leqslant -1$ (或$-1<x<1$ 或$-1\leqslant x<1$ 或$-1<x\leqslant 1$ ）…………………2 分

（2）如图 1，过点 M 作 $MB\perp x$ 轴，垂足为 B，过点 N 作 $NC\perp MB$ 交于点 C.

∵ $y=ax^2-2ax+a+3=a(x-1)^2+3$,

∴点 M 的坐标为（1，3）.

又∵ $y=-a(x+1)^2+1(a>0)$,

∴点 N 的坐标为（－1，1）.

在 Rt△ MNC 中，

∵ $MC=2$， $NC=2$，

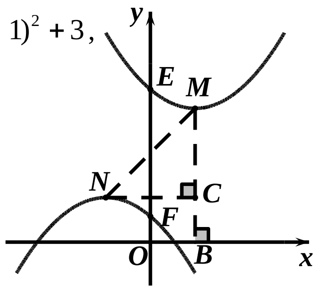


图 1

∴ $MN=\sqrt{MC^2+NC^2}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$. ……………………3 分

∵当 $x=0$ 时， $y_E=a(0-1)^2+3=a+3$， $y_F=-a(0+1)^2+1=1-a$.

∴E，F 两点的坐标分别为 $(0,a+3)$， $(0,1-a)$.

∴ $EF=a+3-(1-a)=2a+2$. ……………………4 分

∵ $EF=MN$，

∴ $2a+2=2\sqrt{2}$ ，即 $a=\sqrt{2}-1$. ……………………5 分

四边形 $ENFM$ 为矩形. ……………………6 分

（3）由△ AMN 为等腰三角形，可分如下三种情况：

① 如图 2，当 $MN=NA$ 时，

过点 N 作 $ND\perp x$ 轴，垂足为点 D，

在 Rt△ NDA 中， $NA^2=DA^2+ND^2$ 即 $(2\sqrt{2})^2=(m+1)^2+1^2$，

∴ $m_1=\sqrt{7}-1$， $m_2=-\sqrt{7}-1$（不合题意，舍去）.

……………………7 分

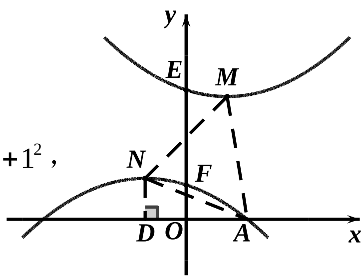


图 2

② 如图 3，当 $MA=NA$ 时，

过点 M 作 $MG\perp x$ 轴，垂足为点 G，

则有 OG＝1，MG＝3，GA＝｜m－1｜.

∴在 Rt△ MGA 中， $MA^2=MG^2+GA^2$，即 $MA^2=3^2+(m-1)^2$，

又∵ $NA^2=(m+1)^2+1^2$

∴ $(m+1)^2+1^2=3^2+(m-1)^2$， $m=2$.

∴A（2，0）.

∴抛物线 $y=-a(x+1)^2+1(a>0)$ 的左交点坐标为（－4，0）.

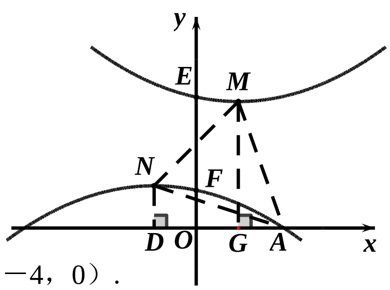


图 3

∴方程 $-a(x+1)^2+1=0$ 的解为 $x_1=2$，$x_2=-4$. ……………………8 分

③ 当 $MN=MA$ 时，$3^2+(m-1)^2=(2\sqrt{2})^2$，

∴ m 无实数解，舍去. …………………9 分

综上所述，当△AMN 为等腰三角形时，方程 $-a(x+1)^2+1=0$ 的解为

$x_1=\sqrt{7}-1$，$x_2=-\sqrt{7}-1$ 或 $x_1=2$，$x_2=-4$. …………………10 分

六、（本大题共 12 分）

24. 解：（1）$2\sqrt{5}$，$2\sqrt{5}$；$2\sqrt{13}$，$2\sqrt{7}$． …………………4 分

（2）猜想 a^2，b^2，c^2 三者之间的关系是：$a^2+b^2=5c^2$． …………………5 分

证明如下：

如图 1，连接 EF，设 AF 与 BE 交于点 P．

∵ AF，BE 是△ABC 的中线，

∴ EF 是△ABC 的中位线.

∴ $EF\parallel AB$，且 $EF=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}c$． …………………6 分

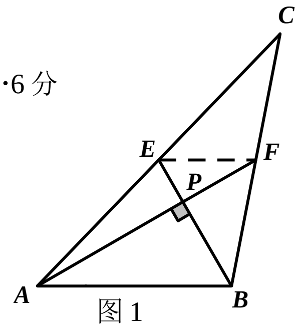


图 1

∴ $\frac{PE}{PB}=\frac{PF}{PA}=\frac{1}{2}$．

方法一：

设 $PF=m$，$PE=n$，则 $AP=2m$，$PB=2n$，

在 Rt△APB 中，$(2m)^2+(2n)^2=c^2$ ①；

在 Rt△APE 中，$(2m)^2+n^2=(\frac{b}{2})^2$ ②；

在 Rt△BPF 中，$m^2+(2n)^2=(\frac{a}{2})^2$ ③；

由①，得 $m^2+n^2=\frac{c^2}{4}$． …………………7 分

由②+③，得 $5(m^2+n^2)=\frac{(a^2+b^2)}{4}$．

∴ $a^2+b^2=5c^2$． …………………8 分

方法二：

在 Rt△APE 和 Rt△BPF 中，

∵ $AE^2=AP^2+EP^2$，$BF^2=BP^2+FP^2$，

∴ $AE^2+BF^2=AP^2+EP^2+BP^2+FP^2=(AP^2+BP^2)+(EP^2+FP^2)$．

∴ $AE^2+BF^2=AB^2+EF^2$，即 $(\frac{1}{2}b)^2+(\frac{1}{2}a)^2=c^2+(\frac{1}{2}c)^2$．

∴ $a^2+b^2=5c^2$． …………………8 分

（3）方法一：设 AF，BE 交于点 P.

如图 2，取 AB 的中点 H，连接 FH，AC．

∵ E，G 分别是 AD，CD 的中点，F 是 BC 的中点，

∴ $EG\parallel AC\parallel FH$．

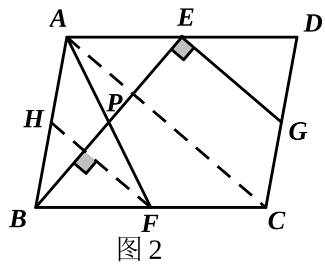


图 2

又∵ $BE \perp EG$，

∴ $FH \perp BE$．　　　　…………………9 分

∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $AD // BC$， $AD = BC$．

∴ $AE = BF$，$AE // BF$.

∴ $AP = FP$．

∴△ ABF 是“中垂三角形”．　…………………11 分

∴ $AB^2 + AF^2 = 5BF^2$．

即 $3^2 + AF^2 = 5(\sqrt{5})^2$．

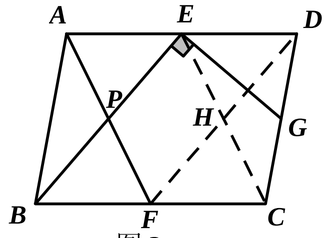


图 3

∴ $AF = 4$．　　　　…………………12 分

（另：连接 EC， DF， 交于点 H， △ EDC 是“中垂三角形”，解法类似于方法一，如图 3）

方法二：如图 4，连接 AC， CE， 延长 CE 交 BA 的延长线于点 H．

在△ ACD 中，

∵ E， G 分别是 AD 和 CD 的中点，

∴ $EG \parallel AC$．

∵ $BE \perp EG$，

∴ $AC \perp BE$．　　　…………………9 分

又∵▱ $ABCD$，

∴ $AE \parallel BC$， $AD = BC$，$BC=2AE$.

∴△ HAE ∽△ HBC．

∴ $\dfrac{AE}{BC} = \dfrac{HA}{HB} = \dfrac{HE}{HC} = \dfrac{1}{2}$，

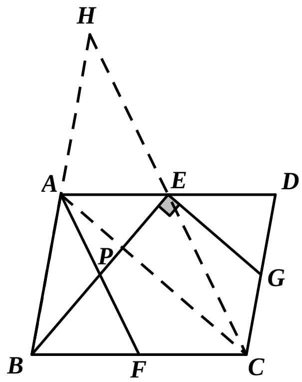


图 4

∴$HA=AB$，$HE=EC$.

∴ BE， CA 是△ HBC 的中线.

∴△ HBC 是中垂三角形.　　　…………………11 分

∴ $HB^2 + HC^2 = 5BC^2$．

∵ $AB = 3$， $AE = \sqrt{5}$，

∴ $HB = 6$， $BC = 2\sqrt{5}$.

∴ $6^2 + HC^2 = 5 \times (2\sqrt{5})^2$，即 $HC = 8$.

∵ AF 是△ HBC 的中位线，

∴ $AF = \dfrac{1}{2} HC = 4$.　　　…………………12 分