石景山区 2016 年初三综合练习

数 学 试 卷

学校__________________姓名_______________准考证号____________

考生须知	1．本试卷共 8 页，共三道大题，29 道小题，满分 120 分。考试时间 120 分钟。 2．在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。 3．试题答案一律填涂或书写在答题卡上。在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答，在试卷上作答无效。 4．考试结束，请将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的．

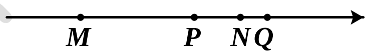
1．据有关部门数据统计，2015 年中国新能源汽车销量超过 33 万辆，创历史新高．数据“33 万”用科学记数法表示为

A．33×10^4　　B．3.3×10^4　　C．3.3×10^5　　D．0.33×10^6

2．下列计算正确的是

A．$a^2\cdot a^3=a^6$　　B．$(ab)^2=a^2b^2$　　C．$(a^2)^3=a^5$　　D．$a^2+2a^2=3a^4$

3．如图，数轴上有四个点 M，P，N，Q，若点 M，N 表示的数互为相反数，则图中表示绝对值最大的数对应的点是



A．点 M　B．点 N　C．点 P　D．点 Q

4．若 $\dfrac{\sqrt{2x-1}}{x-3}$ 在实数范围内有意义，则 x 的取值范围是

A．$x\neq3$　　B．$x>\dfrac{1}{2}$ 且 $x\neq3$　　C．$x\geq2$　　D．$x\geq\dfrac{1}{2}$ 且 $x\neq3$

5．从长度分别是 2，3，4 的三条线段中随机抽出一条，与长为 1，3 的两条线段首尾顺次相接，能构成三角形的概率是

A．1　　B．$\dfrac{2}{3}$　　C．$\dfrac{1}{3}$　　D．0

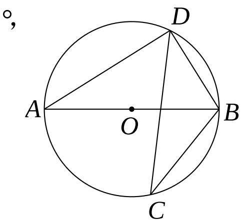
6．将代数式 $x^2-10x+5$ 配方后，发现它的最小值为

A．-30　　B．-20　　C．-5　　D．0

7．《九章算术》是中国古代的数学专著，下面这道题是《九章算术》中第七章的一道题：“今有共买物，人出八，盈三；人出七，不足四，问人数、物价各几何？”译文：“几个人一起去购买某物品，如果每人出 8 钱，则多了 3 钱；如果每人出 7 钱，则少了 4 钱．问有多少人，物品的价格是多少？”设有 x 人，物品价格为 y 钱，可列方程组为

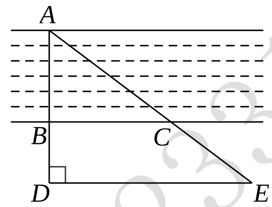
A．$\begin{cases}8x-3=y\\7x+4=y\end{cases}$　B．$\begin{cases}8x+3=y\\7x-4=y\end{cases}$　C．$\begin{cases}y-8x=3\\y-7x=4\end{cases}$　D．$\begin{cases}8x-y=3\\7x-y=4\end{cases}$

8．如图，若 AB 是⊙O 的直径，CD 是⊙O 的弦，$\angle ABD=58°$，则$\angle BCD$ 的度数为



A．32°　　B．58°　　C．64°　　D．116°

9．如图，为了估计河的宽度，在河的对岸选定一个目标点 A，在近岸取点 B，C，D，E，使点 A，B，D 在一条直线上，且 $AD\perp DE$，点 A，C，E 也在一条直线上且 $DE\parallel BC$．如果 BC=24m，BD=12m，DE=40m，则河的宽度 AB 约为



A．20m　　B．18m　　C．28m　　D．30m

10．如图 1，在等边△ABC 中，点 D 是 BC 边的中点，点 P 为 AB 边上的一个动点，设 $AP=x$，图 1 中线段 DP 的长为 y，若表示 y 与 x 的函数关系的图象如图 2 所示，则等边△ABC 的面积为

A．4　　B．$2\sqrt{3}$

C．12　　D．$4\sqrt{3}$

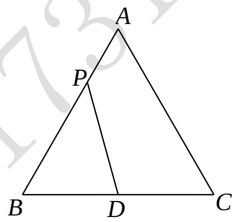


图 1

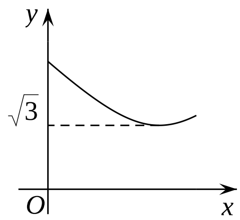


图 2

二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11．分解因式：$4x^2-8x+4=$__________.

12．某班学生分组做抛掷瓶盖实验，各组实验结果如下表：

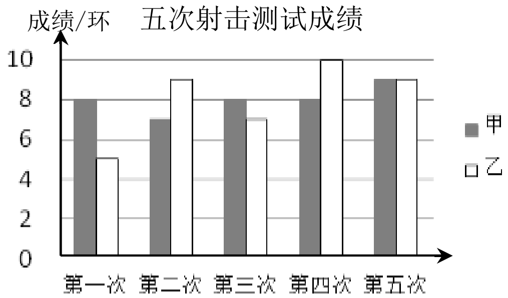
累计抛掷次数	100	200	300	400	500
盖面朝上次数	54	105	158	212	264
盖面朝上频率	0.5400	0.5250	0.5267	0.5300	0.5280

根据表中的信息，估计掷一枚这样的瓶盖，落地后盖面朝上的概率为______.（精确到 0.01）

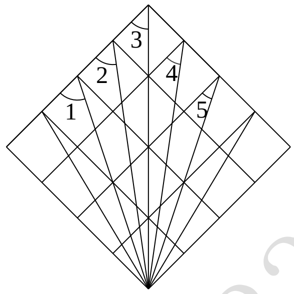
13．写出一个函数，满足当 $x>0$ 时，y 随 x 的增大而减小且图象过（1，3），则这个函数的表达式为____________________.

14．甲、乙两名队员在 5 次射击测试中，成绩如下表所示：

若需要你根据两名队员的 5 次成绩，选择一名队员参加比赛，你会选择队员________，选择的理由是____.



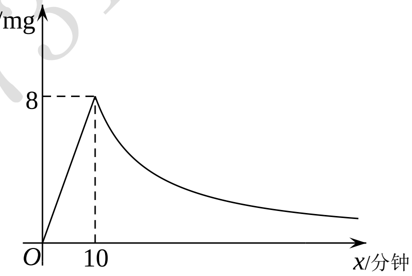
第 14 题图



第 15 题图

15．如图为4×4的正方形网格，图中的线段均为格点线段（线段的端点为格点），则$\angle1+\angle2+\angle3+\angle4+\angle5$的度数为____________.

16．为预防“手足口病”，某学校对教室进行“药熏消毒”．消毒期间，室内每立方米空气中的含药量 y(mg)与时间 x(分钟)的函数关系如图所示．已知，药物燃烧阶段，y 与 x 成正比例，燃完后 y 与 x 成反比例．现测得药物 10 分钟燃完，此时教室内每立方米空气含药量为 8mg．当每立方米空气中含药量低于 1.6mg 时，对人体才能无毒害作用．那么从消毒开始，经过________分钟后教室内的空气才能达到安全要求．



三、解答题（本题共 72 分，第 17-26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程.

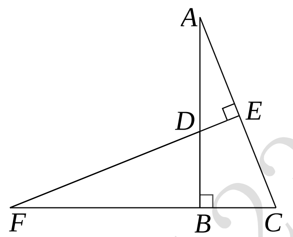
17．计算：$\sqrt[3]{8}-\left|-\sqrt{3}\right|+\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}-3\tan30^\circ$．

18．已知$x^2+4x+1=0$，求代数式$\left(x-1\right)^2-2x\left(x+1\right)+7$的值．

19．解方程：$\dfrac{x}{x-1}-\dfrac{2x-1}{x^2-1}=1$．

20．如图，在 Rt△*ABC* 中，∠*ABC*=90°，点 *D* 在边 *AB* 上，且 *DB*=*BC*，过点 *D* 作 *EF*⊥*AC* 于 *E*，交 *CB* 的延长线于点 *F*.

求证：*AB*=*BF*.



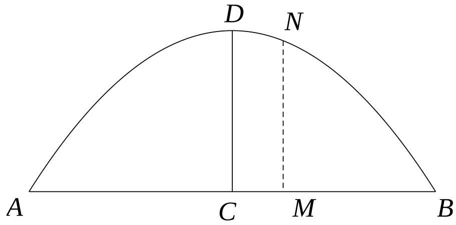
21．在平面直角坐标系 *xOy* 中，一次函数 $y=\frac{1}{2}x+b$ 的图象与 *y* 轴交于点 *A*，与反比例函数 $y=\frac{8}{x}$ 的图象交于点 *P*（2，*m*）.

（1）求 *m* 与 *b* 的值；

（2）取 *OP* 的中点 *B*，若△*MPO* 与△*AOP* 关于点 *B* 中心对称，求点 *M* 的坐标.

22．为了促进旅游业的发展，某市新建一座景观桥．桥的拱肋 *ADB* 可视为抛物线的一部分，桥面 *AB* 可视为水平线段，桥面与拱肋用垂直于桥面的杆状景观灯连接，拱肋的跨度 *AB* 为 40 米，桥拱的最大高度 *CD* 为 16 米（不考虑灯杆和拱肋的粗细），求与 *CD* 的

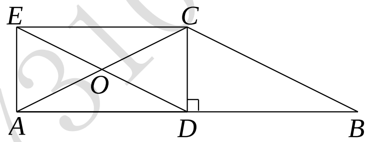
距离为 5 米的景观灯杆 MN 的高度．



23．如图，CD 垂直平分 AB 于点 D，连接 CA，CB，将 BC 沿 BA 的方向平移，得到线段 DE，交 AC 于点 O，连接 EA，EC．

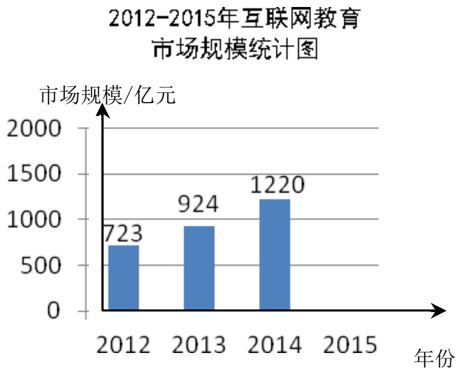
（1）求证：四边形 $ADCE$ 是矩形；

（2）若 CD=1，AD=2，求 $\sin\angle COD$ 的值．



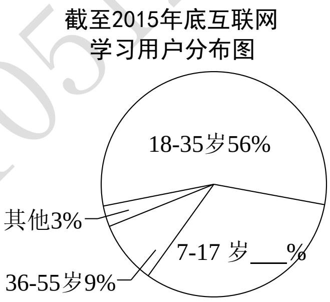
24．阅读下面材料：

当前，中国互联网产业发展迅速，互联网教育市场增长率位居全行业前列．以下是根据某媒体发布的 2012－2015 年互联网教育市场规模的相关数据，绘制的统计图表的一部分．



（1）2015 年互联网教育市场规模约是__________亿元（结果精确到 1 亿元），并补全条形统计图；

（2）截至 2015 年底，约有 5 亿网民使用互联网进行学习，互联网学习用户的年龄分布如右图所示，请你补全扇形统计图，并估计 7-17 岁年龄段有______亿网民通过互联网进行学习；

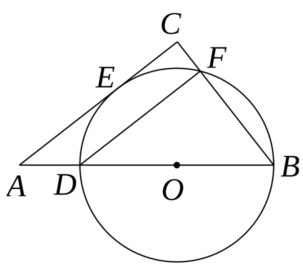


（3）根据以上材料，写出你的思考、感受或建议（一条即可）．

25．如图，在 Rt△ACB 中，$\angle C=90°$，D 是 AB 上一点，以 BD 为直径的⊙O 切 AC 于点 E，交 BC 于点 F，连接 DF．

（1）求证：$DF=2CE$；

（2）若 $BC=3$，$\sin B=\dfrac{4}{5}$，求线段 BF 的长．



26．阅读下面材料：

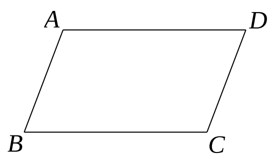
小骏遇到这样一个问题：画一个和已知矩形 *ABCD* 面积相等的正方形．

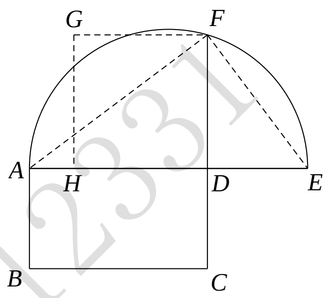
小骏发现：延长 *AD* 到 *E*，使得 *DE*=*CD*，以 *AE* 为直径作半圆，过点 *D* 作 *AE* 的垂线，交半圆于点 *F*，以 *DF* 为边作正方形 *DFGH*，则正方形 *DFGH* 即为所求．

请回答：*AD*，*CD* 和 *DF* 的数量关系为＿＿＿＿＿．

参考小骏思考问题的方法，解决问题：

画一个和已知▱*ABCD* 面积相等的正方形，并写出画图的简要步骤．





27．已知关于 x 的方程 $x^2+2(m-1)x+m^2-2m=0$．

（1） 求证：无论 m 取何值时，方程总有两个不相等的实数根；

（2） 抛物线 $y=x^2+2(m-1)x+m^2-2m$ 与 x 轴交于 $A(x_1,0)$， $B(x_2,0)$两点，且 $x_1<0<x_2$，抛物线的顶点为 C，求△*ABC* 的面积；

（3） 在（2）的条件下，若 m 是整数，记抛物线在点 *B*，*C* 之间的部分为图象 *G*（包含 *B*，*C* 两点），点 *D* 是图象 *G* 上的一个动点，点 *P* 是直线 $y=2x+b$ 上的一个动点，若线段 *DP* 的最小值是 $\frac{\sqrt{5}}{5}$，请直接写出 b 的值．

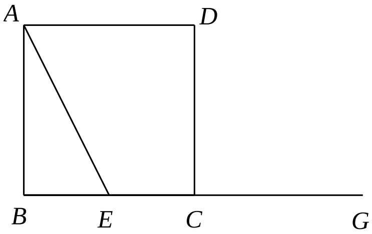
28．如图，正方形 *ABCD*，*G* 为 *BC* 延长线上一点，*E* 为射线 *BC* 上一点，连接 *AE*．

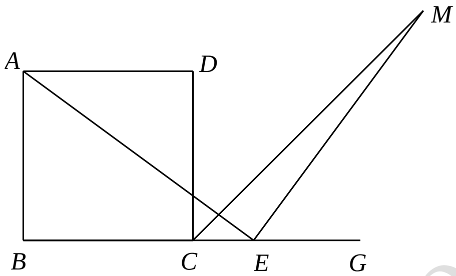
（1）若 *E* 为 *BC* 的中点，将线段 *EA* 绕着点 *E* 顺时针旋转 90°，得到线段 *EF*，连接 *CF*．

①请补全图形；

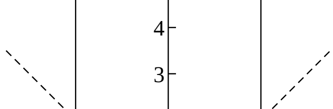
②求证：$\angle DCF=\angle FCG$；

（2）若点 E 在 BC 的延长线上，过点 E 作 AE 的垂线交$\angle DCG$ 的平分线于点 M，判断 AE 与 EM 的数量关系并证明你的结论．





29．在平面直角坐标系 xOy 中，对图形 W 给出如下定义：若图形 W 上的所有点都在以原点为顶点的角的内部或边界上，在所有满足条件的角中，其度数的最小值称为图形的坐标



角度，例如，下图中的矩形 $ABCD$ 的坐标角度是 90°.

（1）已知点 $A(0,-3)$，$B(-1,-1)$，在点 $C(2,0)$，$D(-1,0)$，$E(2,-2)$ 中，选一点，使得以该点及点 A，B 为顶点的三角形的坐标角度为 90°，则满足条件的点为________________________；

（2）将函数 $y=ax^2\ (1\le a\le 3)$ 的图象在直线 $y=1$ 下方的部分沿直线 $y=1$ 向上翻折，求所得图形坐标角度 m 的取值范围；

（3）记某个圆的半径为 r，圆心到原点的距离为 l，且 $l=3(r-1)$，若该圆的坐标角度 $60^\circ\le m\le 90^\circ$．直接写出满足条件的 r 的取值范围．

石景山区 2016 年初三综合练习

数学答案及评分参考

阅卷须知：

为了阅卷方便，解答题中的推导步骤写得较为详细，考生只要写明主要过程即可．若考生的解法与本解法不同，正确者可参照评分参考给分，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（本题共 30 分，每小题 3 分）

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答 案	C	B	D	D	C	B	A	A	B	D

二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11．$4\left(x-1\right)^2$；12．0.53；13．如 $y=\dfrac{3}{x}$，答案不唯一；

14．选择队员甲，理由：甲乙成绩的平均数相同，甲的成绩比乙的成绩稳定；

15．$225°$；16．50．

三、解答题（本题共 72 分，第 17-26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）

17．解：原式$=2-\sqrt{3}+3-3\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ ……………………………………………………4 分

$=5-2\sqrt{3}$． ……………………………………………………………………5 分

18．解：原式$=x^2-2x+1-2x^2-2x+7$ ………………………………………2 分

$=-x^2-4x+8$． …………………………………………………………3 分

$\because x^2+4x+1=0$

$\therefore x^2+4x=-1$ ． ………………………………………………………… 4 分

$\therefore$原式$=-\left(x^2+4x\right)+8$

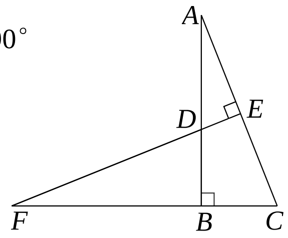
$=1+8=9$. ………………………………………………………………5 分

19．解：去分母得：$x(x+1)-(2x-1)=x^2-1$ ……………………………………1 分

解得：$x=2$ ……………………………………………………………………4 分

经检验，$x=2$ 是原方程的解……………………………………………………5 分

$\therefore$原方程的解为 $x=2$



20．证明：∵$EF\perp AC$，∴$\angle A+\angle ADE=90^\circ$．

∵$\angle ABC=90^\circ$，∴$\angle F+\angle FDB=90^\circ$，$\angle DBF=90^\circ$

∴$\angle A=\angle F$　　　……………………………1 分

在△ABC 和△FBD 中

$$\begin{cases}\angle A=\angle F\\ \angle ABC=\angle FBD\\ BC=BD\end{cases}$$

∴△ABC≌△FBD……………………………4 分

∴$AB=BF$．……………………………………5 分

21．解：（1）∵ $y=\frac{1}{2}x+b$ 与 $y=\frac{8}{x}$ 交于点 P（2，m），

∴ $m=4$， $b=3$． …………………………………………………2 分

（2）法一：由中心对称可知，四边形 $OAPM$ 是平行四边形

∴$OM\parallel AP$ 且 $OM=AP$

∵一次函数 $y=\frac{1}{2}x+b$ 的图象与 y 轴交于点 A

$\therefore A(0,3)$

$\because P(2,4),O(0,0)$

∴由平移规律可得点 A 关于点 B 对称点 M 的坐标为 $(2,1)$． ………5 分

法二：∵一次函数 $y=\frac{1}{2}x+b$ 的图象与 y 轴交于点 A

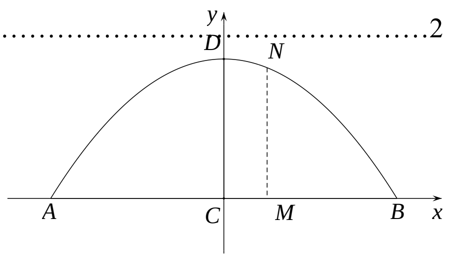
∴ $A(0,3)$．

∵B 为 OP 的中点

∴ $B(1,2)$． ∴点 A 关于点 B 对称点 M 的坐标为 $(2,1)$． ………………5 分

22．解：如图建立坐标系………………………………………………………1 分

设抛物线表达式为 $y=ax^2+16$ ………………………………………………2 分



由题意可知，B 的坐标为 $(20,0)$

∴ $400a+16=0$

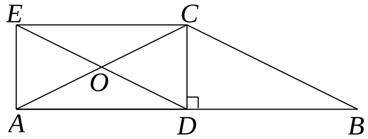
∴ $a=-\frac{1}{25}$

∴ $y=-\frac{1}{25}x^2+16$ ……………………………………………………………4 分

∴当 $x=5$ 时， $y=15$

答：与 CD 距离为 5 米的景观灯杆 MN 的高度为 15 米．………………………5 分

23．（1）证明：由已知得 $BD//CE$，$BD=CE$．



∵CD 垂直平分 AB，

∴$AD=BD$，$\angle CDA=90°$．

∴$AD//CE$，$AD=CE$．

∴四边形 $ADCE$ 是平行四边形．…………………………………1 分

∴平行四边形 $ADCE$ 是矩形．　…………………………………2 分

（2）　解：过 D 作 $DF\perp AC$ 于 F，

在 Rt△ADC 中，$\angle CDA=90°$，∵$CD=1$，$AD=2$，

由勾股定理可得：$AC=\sqrt{5}$．

∵O 为 AC 中点，∴$OD=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$．　………………………………3 分

∵ $AC\cdot DF=AD\cdot DC$，∴$DF=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$．　………………………4 分

在 Rt△ODF 中，$\angle OFD=90°$，∴$\sin\angle COD=\dfrac{DF}{OD}=\dfrac{4}{5}$ ………5 分

24．（1）1610，并补全图形；　…………………………………………………2 分

（2）1.6；　……………………………………………………………………4 分

（3）略．………………………………………………………………………5 分

25．（1）证明：连接 OE 交 DF 于 G，

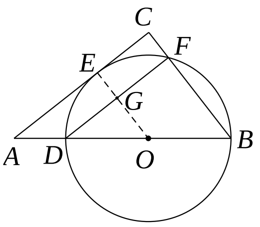
∵AC 切⊙O 于 E，∴$\angle CEO=90°$．

又∵BD 为⊙O 的直径，∴$\angle DFC=\angle DFB=90°$．

∵$\angle C=90°$，∴四边形 $CEGF$ 为矩形．

∴$CE=GF$，$\angle EGF=90°$ …………………1 分

∴$DF=2CE$．………………………………2 分



（2）解：在 Rt△ABC 中，$\angle C=90°$，

∵$BC=3$，$\sin B=\dfrac{4}{5}$，∴$AB=5$．…………………………………3 分

设 $OE=x$，∵$OE//BC$，∴△AOE∽△ABC．

∴$\dfrac{OE}{BC}=\dfrac{AO}{AB}$，∴$\dfrac{x}{3}=\dfrac{5-x}{5}$，∴$x=\dfrac{15}{8}$．………………………4 分

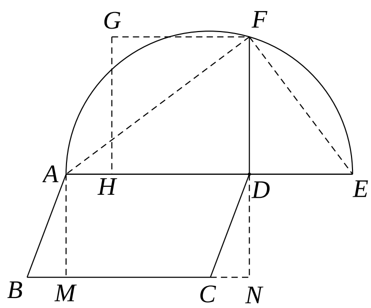
∴$BD=\dfrac{15}{4}$．

在 Rt△BDF 中，$\angle DFB=90°$，∴$BF=\dfrac{9}{4}$…………………………5 分

26．解：$DF^2=AD\cdot CD$……………………………………………………………1 分

解决问题：

法一：过点 A 作 $AM\perp BC$ 于点 M，延长 AD 到 E，使得 $DE=AM$，以 AE 为直径作半圆，过点 D 作 AE 垂线，交半圆于点 F，以 DF 为边作正方形 $DFGH$，正方形 $DFGH$ 即为所求．

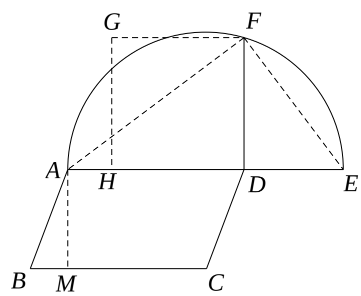


……………………………………………………………………………………5 分

法二：如图，过点 A 作 $AM\perp BC$ 于点 M，过点 D 作 $DN\perp BC$ 交 BC 延长线于点 N，将平行四边形转化为等面积矩形，后同小骏的画法．

……………………………………………………………………………………5 分

说明：画图 2 分，步骤 2 分．



27．解：（1）$\because a=1$，$b=2(m-1)$，$c=m^2-2m$

$\therefore \Delta=b^2-4ac=4(m-1)^2-4(m^2-2m)=4>0$

∴无论 m 取任何实数时，方程总有两个不相等的实数根．　……2 分

（2）令，则 $x^2+2(m-1)x+m^2-2m=0$

$$(x+m)(x+m-2)=0$$

$\therefore x=-m$ 或 $x=-m+2$

$\because x_1<0<x_2$

$\therefore x_1=-m$，$x_2=-m+2$…………………………………………4 分

$\therefore AB=2$

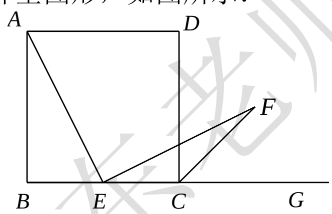
当 $x=-m+1$ 时，$y=-1$

$\therefore y_c=-1$

$\therefore S_{\Delta ABC}=\dfrac{1}{2}AB\times|y_c|=1$．…………………………………………5 分

（3） $b=0$ 或 $b=-3$．　…………………………………………………….. 7 分

28．（1）①补全图形，如图所示．



…………………………………..1 分

②法一：

证明：过 F 作 $FH\perp BG$ 于 H，连接 EH……..2 分

由已知得 $AE\perp EF$，$AE=EF$．

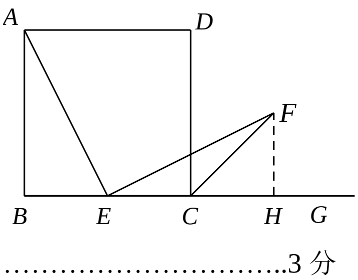
在正方形 $ABCD$ 中，

$\because \angle B=\angle AEF=\angle EHF=90°$，

$\therefore \angle AEB+\angle FEC=90°$

$\angle AEB+\angle BAE=90°$

$\therefore \angle BAE=\angle HEF$



∴△ABE≌△EHF．……………………………………………………..3 分

∴$BE=FH$，$AB=EH$，

∵E 为 BC 中点，

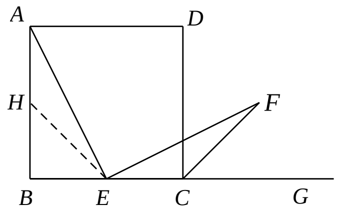
∴$BE=CE=CH=FH$．

∴$\angle DCF=\angle HCF=45°$．　……………………………………..4 分

法二

证明：取线段 AB 的中点 H，连接 EH．　……………………………………2 分

由已知得 $AE\perp EF$，$AE=EF$．



∴ $\angle AEB+\angle FEC=90^\circ$．

在正方形 $ABCD$ 中，

∵ $\angle B=90^\circ$，∴ $\angle AEB+\angle BAE=90^\circ$．

∴ $\angle FEC=\angle BAE$．

∵ $AB=BC$，E，H 分别为 AB，BC 中点，

∴ $AH=EC$，

∴ $\triangle ECF\cong\triangle AHE$．…………………………………………………..3 分

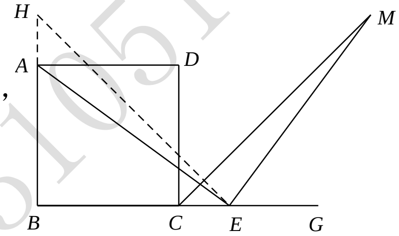
∴ $\angle ECF=\angle AHE=135^\circ$，

∴ $\angle DCF=\angle ECF-\angle ECD=45^\circ$．

∴ $\angle DCF=\angle HCF$．…………………………………………………..4 分

（2）证明：在 BA 延长线上取一点 H，使 $BH=BE$，连接 EH．　…………..5 分

在正方形 $ABCD$ 中，



∵ $AB=BC$，∴ $HA=CE$．

∵ $\angle B=90^\circ$，∴ $\angle H=45^\circ$．

∵ CM 平分 $\angle DCG$，$\angle DCG=\angle BCD=90^\circ$，

∴ $\angle MCE=\angle H=45^\circ$．

∵ $AD//BG$，∴ $\angle DAE=\angle AEC$．

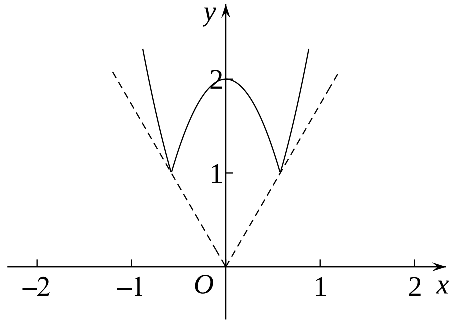
∵ $\angle AEM=\angle HAD=90^\circ$，

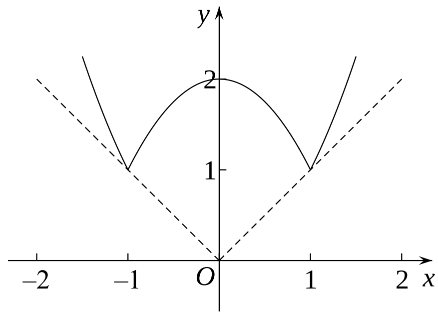
∴ $\angle HAE=\angle CEM$．

∴ $\triangle HAE\cong\triangle CEM$．…………………………………………… 6 分

∴ $AE=EM$．　………………………………………………………… 7 分

29. （1）满足条件的点为 $D(-1,0)$ ，$E(2,-2)$ ……………………………… 3 分





（2）当 $a=1$ 时，角的两边分别过点（$-1,1$），（$1,1$），此时坐标角度 $m=90°$；

当 $a=3$ 时，角的两边分别过点（$-\frac{\sqrt{3}}{3},1$），（$\frac{\sqrt{3}}{3},1$），此时坐标角度 $m=60°$，所以 $60°\le m\le 90°$；……………………………………………………… 6 分

（3）$\frac{3}{3-\sqrt{2}}\le r\le 3$．………………………………………………………8 分