

门头沟区 2018 年初三年级综合练习（二）

数 学 试 卷

2018.6

考生须知

1. 本试卷共 10 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分，考试时间 120 分钟；
2. 在试卷和答题卡的密封线内准确填写学校名称、班级和姓名；
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效；
4. 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；
5. 考试结束，将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下列各题均有四个选项，其中只有一个符合题意的。

1. 在 2018 政府工作报告中，总理多次提及大数据、人工智能等关键词，经过数年的爆发式发展，我国人工智能在 2017 年迎来发展的“应用元年”，预计 2020 年中国人工智能核心产业规模超 1500 亿元，将 150 000 000 000 用科学计数法表示应为

- A. 1.5×10^2 B. 1.5×10^{10} C. 1.5×10^{11} D. 1.5×10^{12}

2. 如果代数式 $\frac{x-2}{x^2+1}$ 的结果是负数，则实数 x 的取值范围是

- A. $x > 2$ B. $x < 2$ C. $x \neq -1$ D. $x < 2$ 且 $x \neq -1$

3. 下列各式计算正确的是

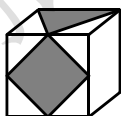
- A. $a + 2a^3 = 3a^4$ B. $a^2 \cdot a^3 = a^6$ C. $a^6 \div a^2 = a^4$ D. $(a^2)^3 = a^8$

4. 边长相等的正五边形与正六边形按如图所示拼接在一起，则 $\angle ABO$ 的度数为

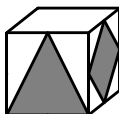
- A. 24° B. 48°
C. 60° D. 72°

5. 右图所示的图形，是下面哪个正方体的展开图

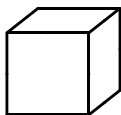
A.



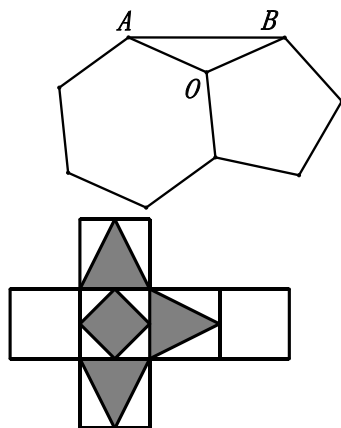
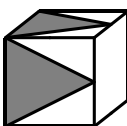
B.



C.

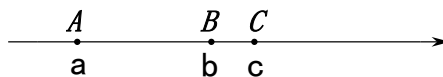


D.

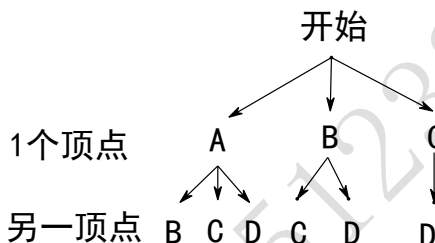
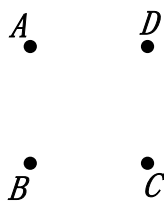


6. 数轴上分别有 A 、 B 、 C 三个点，对应的实数分别为 a 、 b 、 c 且满足， $|a| > |c|$ ， $b \cdot c < 0$ ，

则原点的位置



- A. 点 A 的左侧 B. 点 A 点 B 之间 C. 点 B 点 C 之间 D. 点 C 的右侧
7. 如图，已知点 A ， B ， C ， D 是边长为 1 的正方形的顶点，连接任意两点均可得到一条线段，以下的树状图是有可能发生的结果，在连接两点所得的所有线段中任取一条线段，取到长度为 1 的线段的概率为



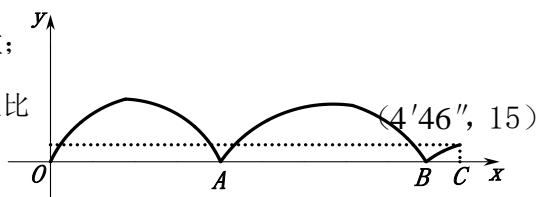
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$
8. 某中学举办运动会，在 1500 米的项目中，参赛选手在 200 米的环形跑道上进行，下图记录了跑得最快的一位选手与最慢的一位选手的跑步全过程（两人都跑完了全程），其中 x 代表的是最快的选手全程的跑步时间， y 代表的是这两位选手之间的距离，下列说不合理的是

A. 出发后最快的选手与最慢的选手相遇了两次；

B. 出发后最快的选手与最慢的选手第一次相遇比第二次相遇的用时短；

C. 最快的选手到达终点时，最慢的选手还有 415 米未跑；

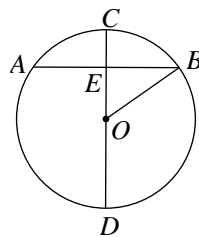
D. 跑的最慢的选手用时 $4'46''$ 。



二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

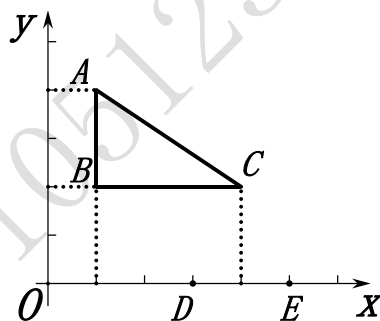
9. 两个三角形相似，相似比是 $\frac{1}{2}$ ，如果小三角形的面积是 9，那么大三角形的面积是_____。
10. 写出一个不过原点，且 y 随 x 的增大而增大的函数_____。
11. 如果 $3a^2 + 4a - 1 = 0$ ，那么 $(2a+1)^2 - (a-2)(a+2)$ 的结果是_____。
12. 某生产商生产了一批节能灯，共计 10000 个，为了测试节能灯的使用寿命（使用寿命大于等于 6000 小时为合格产品），从中随机挑选了 100 个产品进行测试，有 5 个不合格产品，预计这批节能灯有_____个不合格产品。

13. 如图, $\odot O$ 的直径 CD 垂直弦 AB 于点 E ,
且 $CE=2$, $AB=8$, 则 OB 的长为_____.



14. 某校为学生购买名著《三国演义》100套、《西游记》80套, 共用了12000元, 《三国演义》每套比《西游记》每套多16元, 求《三国演义》和《西游记》每套各多少元?
设西游记每套 x 元, 可列方程为_____.

15. 如图: 已知 $Rt\triangle ABC$, 对应的坐标如下,
请利用学过的变换(平移、旋转、轴对称)知识
经过若干次图形变化, 使得点 A 与点 E 重合、
点 B 与点 D 重合, 写出一种变化的过程_____.

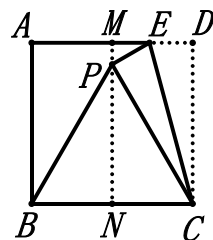


16. 以下是通过折叠正方形纸片得到等边三角形的步骤

取一张正方形的纸片进行折叠, 具体操作过程如下:

第一步: 如图, 先把正方形 $ABCD$ 对折, 折痕为 MN ;

第二步: 点 E 在线段 MD 上, 将 $\triangle ECD$ 沿 EC 翻折,
点 D 恰好落在 MN 上, 记为点 P , 连接 BP
可得 $\triangle BCP$ 是等边三角形



问题: 在折叠过程中, 可以得到 $PB=PC$;

依据是_____.

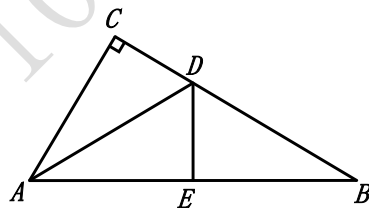
三、解答题（本题共 68 分，第 17-24 题，每小题 5 分，第 25 题 6 分，第 26、27 题 7 分，第 28 题 8 分）解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程.

17. 计算： $2^{-3} + |\sqrt{3} - 2| + (3 - \pi)^0 + 2\cos 30^\circ$.

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} \frac{x}{2} - 3 \leq 0, \\ 2x + 9 \leq 4(x + 2). \end{cases}$$

19. 已知：如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，点 D 在 CB 边上， $\angle DAB = \angle B$ ，点 E 在 AB 边上且满足 $\angle CAB = \angle BDE$.

求证： $AE = BE$.



20. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = x$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象相交于点 $M(2, 2)$.

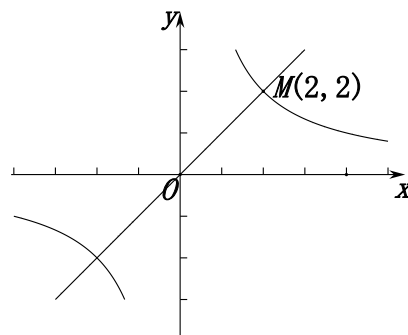
(1) 求 k 的值；

(2) 点 $P(0, a)$ 是 y 轴上一点，过点 P 且平行于

x 轴的直线分别与一次函数 $y = x$ 、反比例

函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象相交于点 $A(x_1, b)$ 、 $B(x_2, b)$,

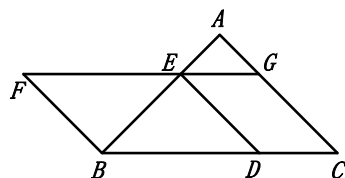
当 $x_1 < x_2$ 时，画出示意图并直接写出 a 的取值范围.



21. 如图，以 BC 为底边的等腰 $\triangle ABC$ ，点 D ， E ， G 分别在 BC ， AB ， AC 上，且 $EG \parallel$

$BC, DE \parallel AC$, 延长 GE 至点 F , 使得 $BF=BE$.

- (1) 求证: 四边形 $BDEF$ 为平行四边形;
 (2) 当 $\angle C=45^\circ$, $BD=2$ 时, 求 D, F 两点间的距离.

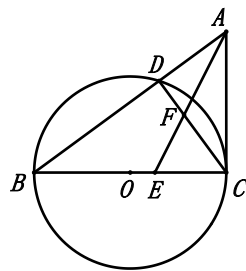


22. 已知: 关于 x 的一元二次方程 $ax^2 - 2(a-1)x + a - 2 = 0$ ($a > 0$).

- (1) 求证: 方程有两个不相等的实数根;
 (2) 设方程的两个实数根分别为 x_1, x_2 (其中 $x_1 > x_2$). 若 y 是关于 a 的函数, 且 $y = ax_2 - 2x_1$, 求这个函数的表达式.

23. 如图, BC 为 $\odot O$ 的直径, CA 是 $\odot O$ 的切线, 连接 AB 交 $\odot O$ 于点 D , 连接 CD , $\angle BAC$ 的平分线交 BC 于点 E , 交 CD 于点 F .

- (1) 求证: $CE=CF$;
 (2) 若 $BD=\frac{4}{3}DC$, 求 $\frac{DF}{CF}$ 的值.



24. 在“朗读者”节目的影响下, 某中学在暑期开展了“好书伴我成长”读书活动, 并要求读书要细读, 最少要读完 2 本书, 最多不建议超过 5 本。初一年级 5 个班, 共 200 名学生,

李老师为了了解学生暑期在家的读书情况，给全班同学布置了一项调查作业：**了解初一年级学生暑期读书情况**。

班中三位同学各自对初一年级读书情况进行了抽样调查，并将数据进行了整理，绘制的统计图表分别为表 1、表 2、表 3。

表 1：在初一年级随机选择 5 名学生暑期读书情况的统计表

阅读书数量（本）	2	3	4	5
人数	2	1	1	1

表 2：在初一年级“诵读班”班随机选取 20 名学生暑期读书情况的统计表

阅读书数量（本）	2	3	4	5
人数	0	1	4	15

表 3：在初一年级随机选取 20 名学生暑期读书情况的统计表

阅读书数量（本）	2	3	4	5
人数	2	8	6	4

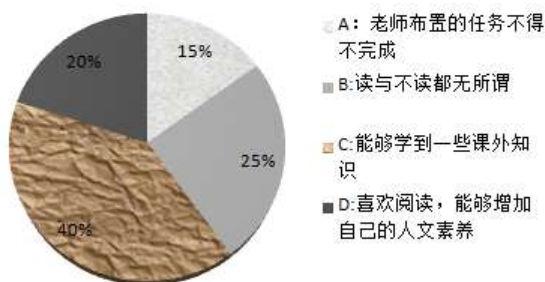
问题 1：根据以上材料回答：三名同学中，哪一位同学的样本选取更合理，并简要说明其他两位同学选取样本的不足之处；

老师又对合理样本中的所有学生进行了“阅读动机”的调研，并制作成了如下统计图。

问题 2：通过统计图的信息你认为“阅读动机”

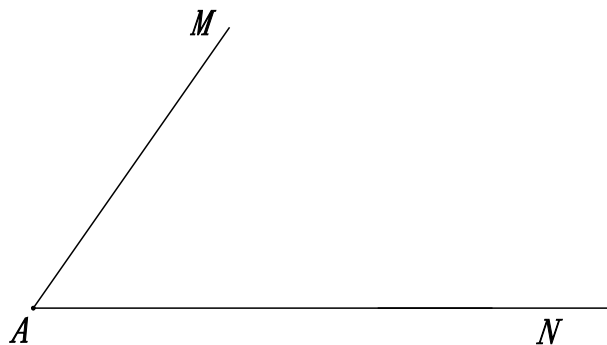
在“40%”的群体，暑期读几本书的可能性大，并说出你的理由。

阅读动机调查



25. 如图， $\angle MAN = 55^\circ$ ，在射线 AN 上取一点 B ，使 $AB = 6\text{cm}$ ，过点 B 作 $BC \perp AM$ 于点 C ，点 D 是线段 AB 上的一个动点， E 是 BC 边上一点，且 $\angle CDE = 30^\circ$ ，设 $AD = x\text{cm}$ ，

$BE=y$ cm, 探究函数 y 随自变量 x 的变化而变化的规律.



(1) 取指定点作图. 根据下面表格预填结果, 先通过作图确定 $AD=2$ cm 时, 点 E 的位置, 测量 BE 的长度.

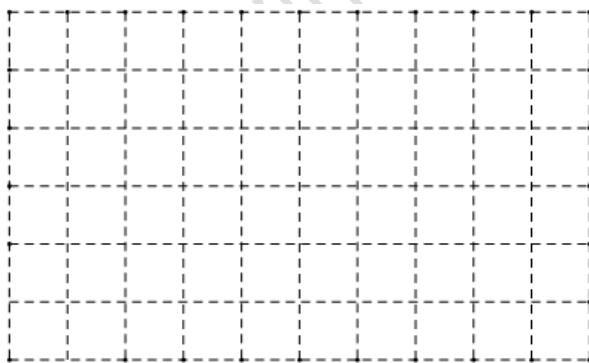
①根据题意, 在答题卡上补全图形;

②把表格补充完整: 通过取点、画图、测量, 得到了 x 与 y 的几组对应值, 如下表:

x / cm	0	1	2	3	4	5	6
y / cm	2.9	3.4		3.3	2.6	1.6	0

(说明: 补全表格时相关数值保留一位小数)

③建立平面直角坐标系, 描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点, 画出该函数的图象;



(2) 结合画出的函数图象, 解决问题: 当 $AD = BE$ 时, x 的取值约为 _____ cm.

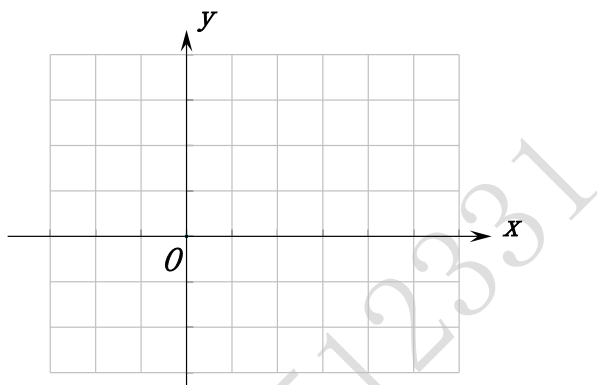
26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 有一抛物线其表达式为 $y = x^2 - 2mx + m^2$.

(1) 当该抛物线过原点时, 求 m 的值;

(2) 坐标系内有一矩形 $OABC$, 其中 $A(4, 0)$ 、 $B(4, 2)$.

①直接写出 C 点坐标;

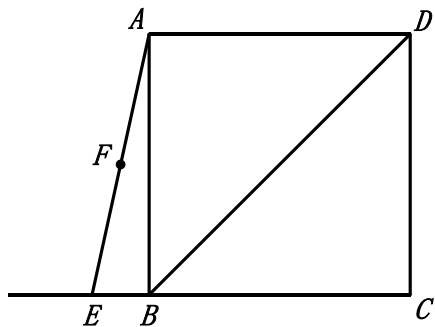
②如果抛物线 $y = x^2 - 2mx + m^2$ 与该矩形有 2 个交点, 求 m 的取值范围.



27. 如图, 在正方形 $ABCD$ 中, 连接 BD , 点 E 为 CB 边的延长线上一点, 点 F 是线段 AE 的中点, 过点 F 作 AE 的垂线交 BD 于点 M , 连接 ME 、 MC .

(1) 根据题意补全图形, 猜想 $\angle MEC$ 与 $\angle MCE$ 的数量关系并证明;

(2) 连接 FB , 判断 FB 、 FM 之间的数量关系并证明.



28. 在平面直角坐标系 xOy 中的某圆上, 有弦 MN , 取 MN 的中点 P , 我们规定: 点 P 到某点 (直线) 的距离叫做 “弦中距”, 用符号 “ $d_{\text{中}}$ ” 表示.

以 $W(-3, 0)$ 为圆心，半径为 2 的圆上.

(1) 已知弦 MN 长度为 2.

①如图 1：当 $MN \parallel x$ 轴时，直接写出到原点 O 的 d_{\oplus} 的长度；

②如果 MN 在圆上运动时，在图 2 中画出示意图，并直接写出到点 O 的 d_{\oplus} 的取值范围.

(2) 已知点 $M(-5, 0)$ ，点 N 为 $\odot W$ 上的一动点，有直线 $y = x - 2$ ，求到直线 $y = x - 2$ 的 d_{\oplus} 的最大值.

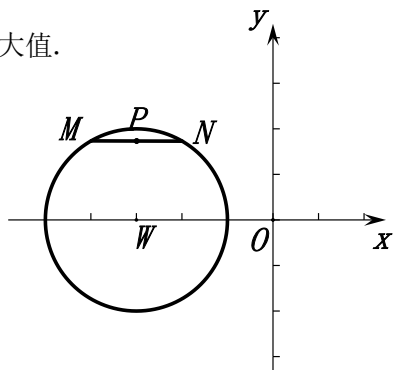


图 1

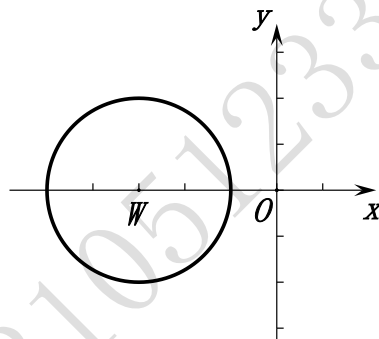
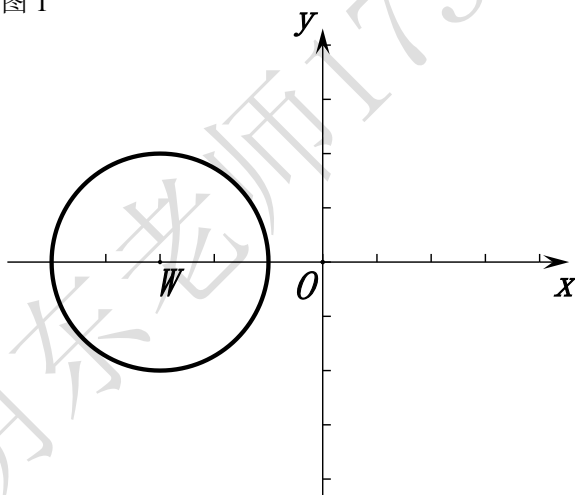


图 2



备用图

门头沟区 2018 年初三年级综合练习（二）

数学答案及评分参考

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	B	C	A	D	C	D	D

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

题号	9	10	11	12	13	14
答案	36	答案不唯一 例： $y = \frac{-2}{x}$	6	500	5	$100(x+16) + 80x = 12000$
题号	15					
答案	答案不唯一（例：先将 $\triangle ABC$ 以点B为旋转中心顺时针旋转 90° ，再将得到的图形向右平移2个单位向下平移2个单位即可）					
题号	16					
答案	线段垂直平分线上的点到线段两端的距离相等					

三、解答题（本题共 68 分，第 17 题-24 题，每小题 5 分，第 25 题 6 分，第 26 题 7 分，第 27 题 7 分，第 28 题 8 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程

17.（本小题满分 5 分）

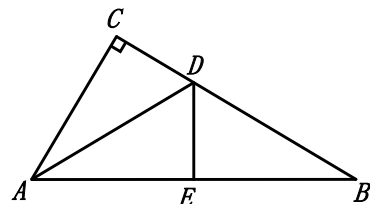
解：原式 $= \frac{1}{8} + 2 - \sqrt{3} + 0 + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ 4 分

$= 2\frac{1}{8}$ 5 分

18.（本小题满分 5 分）

解不等式①得， $x \leq 6$ ， 2 分解不等式②得， $x \geq \frac{1}{2}$ ， 4 分所以，不等式组的解集是 $\frac{1}{2} \leq x < 6$ 5 分

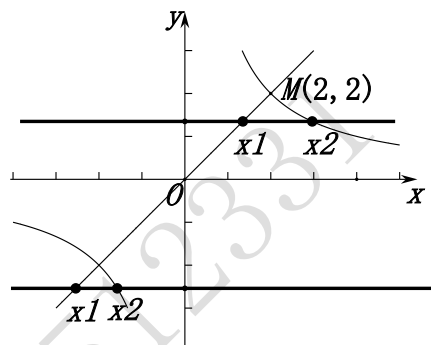
19.解（本小题满分 5 分）

 $\because \angle C = 90^\circ, \therefore \angle CAB + \angle B = 90^\circ$ ， 1 分 $\because \angle CAB = \angle BDE$ 

- $\therefore \angle BDE + \angle B = 90^\circ$,2 分
 $\therefore \angle DEB = 90^\circ$ 3 分
 $\therefore \angle DAB = \angle B$, $\therefore DA = DB$ 4 分
 $\therefore AE = BE$ 5 分

20. (本小题满分 5 分)

- (1) $\because y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 相交于点 $M(2, 2)$.
 $\therefore k = 4$,2 分
 (2) 示意图正确3 分
 $a < -2$ 或 $0 < a < 2$ 5 分



21. (1) 证明: $\because \triangle ABC$ 是等腰三角形, $\therefore \angle ABC = \angle C$,
 $\therefore EG \parallel BC$, $DE \parallel AC$,
 $\therefore \angle AEG = \angle ABC = \angle C$, 四边形 $CDEG$ 是平行四边形,
 $\therefore \angle DEG = \angle C$,1 分
 $\therefore BE = BF$, $\therefore \angle BFE = \angle BEF = \angle AEG = \angle ABC$,
 $\therefore \angle F = \angle DEG$, $\therefore BF \parallel DE$,
 \therefore 四边形 $BDEF$ 为平行四边形;2 分

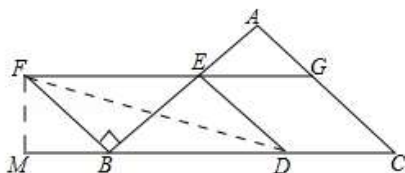
- (2) 解: $\because \angle C = 45^\circ$, $\therefore \angle ABC = \angle BFE = \angle BEF = 45^\circ$,
 $\therefore \triangle BDE$ 、 $\triangle BEF$ 是等腰直角三角形,

$$\therefore BF = BE = \frac{\sqrt{2}}{2} BD = \sqrt{2}, \text{}$$

作 $FM \perp BD$ 于 M , 连接 DF , 如图所示:
 则 $\triangle BFM$ 是等腰直角三角形,

$$\therefore FM = BM = \frac{\sqrt{2}}{2} BF = 1, \therefore DM = 3, \text{4 分}$$

- 在 $\text{Rt}\triangle DFM$ 中, 由勾股定理得: $DF = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$
 , 即 D, F 两点间的距离为 $\sqrt{10}$5 分



22 (本小题满分 5 分)

解: (1) 证明: $ax^2 - 2(a-1)x + a - 2 = 0$ ($a > 0$) 是关于 x 的一元二次方程,

$$Q\Delta = [-2(a-1)]^2 - 4a(a-2) = 4 > 0,$$

\therefore 方程有两个不相等的实数根.2 分

(2) 解：由求根公式，得 $x = \frac{2(a-1) \pm 2}{2a}$.

$\therefore x = 1$ 或 $x = 1 - \frac{2}{a}$3 分

$Q a > 0, x_1 > x_2,$

$\therefore x_1 = 1, x_2 = 1 - \frac{2}{a}$4

分

$\therefore y = ax_2 - 2x_1 = a - 4$5

分

23. (本小题满分 5 分)

(1) 证明：

$\because BC$ 为直径, $\therefore \angle BDC = \angle ADC = 90^\circ$

$\therefore \angle 1 + \angle 3 = 90^\circ$ 1 分

$\because AC$ 是 $\odot O$ 的切线, $\therefore \angle ACB = 90^\circ$

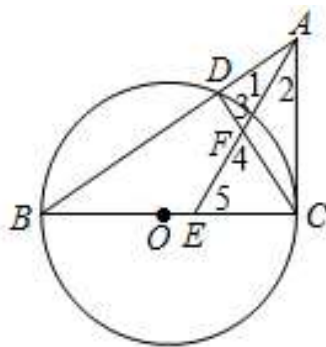
$\therefore \angle 2 + \angle 5 = 90^\circ$

$\because AE$ 平分 $\angle BAC$, $\therefore \angle 1 = \angle 2$

$\therefore \angle 3 = \angle 5$

$\therefore \angle 3 = \angle 4 \therefore \angle 4 = \angle 5$

$\therefore CF = CE$ 2



(2) 由 (1) 可知 $\angle 1 = \angle 2, \angle 3 = \angle 5$

$\therefore \triangle ADF \sim \triangle ACE, \therefore \frac{AD}{AC} = \frac{DF}{CE} = \frac{DF}{CF}$ 3 分

$\because BD = \frac{4}{3} DC, \angle BDC = 90^\circ \therefore \tan \angle ABC = \frac{3}{4}$

$\because \angle B + \angle BAC = 90^\circ, \angle ACD + \angle BAC = 90^\circ$

$$\therefore \angle ACD = \angle B, \therefore \tan \angle ACD = \frac{3}{4} \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\therefore \sin \angle ACD = \frac{AD}{AC} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \frac{DF}{CF} = \frac{AD}{AC} = \frac{3}{5} \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

24. (1) 问题 1

结果：第三位同学的样本选取更合理 $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

理由：第三位同学的样本选取是从初一全体学生中随机选取的 20 名学生，样本数量在与其他两位同学相比也选取合理；第一位同学主要问题样本容量小；第二位同学虽然样本容量合适，但是样本中的各题不具有代表性 $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

(2) 读 4 本的可能性更大，

用其他“阅读动机”数据所占的比例和阅读数量的可能性去说明。

25. (本小题满分 6 分)

(1) ①补图正确 $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

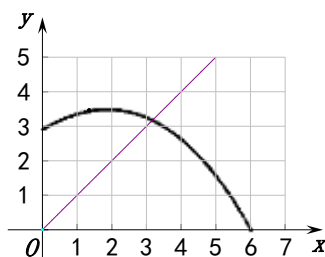
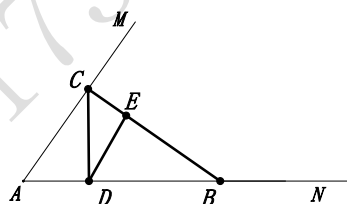
②3.5 $\dots\dots\dots 2 \text{ 分}$

③坐标系正确 $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

描点正确 $\dots\dots\dots 4 \text{ 分}$

连线正确 $\dots\dots\dots 5 \text{ 分}$

(3) 3.2 $\dots\dots\dots 6 \text{ 分}$



26. (本小题满分 7 分)

(1) 解：因为 $y = x^2 - 2mx + m^2$ 的图象过原点

$$\therefore 0 = 0^2 + 2m \cdot 0 + m^2,$$

解得 $m = 0$ 2 分

(2) ① $C(0, 2)$ 3 分

②解：由于 $y = x^2 - 2mx + m^2 = (x - m)^2$

所以该函数图像为开口向上，顶点在 x 轴上

当对称轴右侧过点 $C(0, 2)$ ，时图象与矩形有 1 个交点

$$2 = (0 - m)^2, \text{ 解得 } m = \sqrt{2} \text{ (舍去) 或 } m = -\sqrt{2} \text{4 分}$$

当图象过原点时，图象与矩形有 2 个交点

由 (1) 可得 $m = 0$

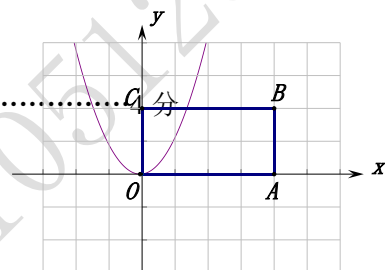
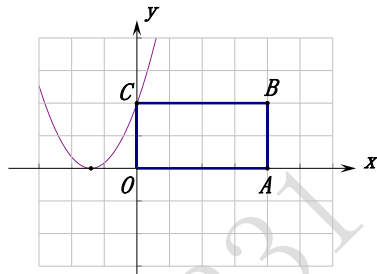
所以当 $-\sqrt{2} < m \leq 0$ ，时图象与矩形有 2 个交点5 分

同理：当图象过点 $A(4, 0)$ 时解得 $m = 4$ 6 分

当图象对称轴左侧部分过 $B(4, 2)$ 是，解得 $m = 4 + \sqrt{2}$

所以，当 $4 \leq m < 4 + \sqrt{2}$

综上所述，当 $-\sqrt{2} < m \leq 0$ 或 $4 \leq m < 4 + \sqrt{2}$ 时，图象与矩形有 2 个交点7 分



27. (本小题满分 7 分)

(1) 补全图形正确1 分

$\angle MEC = \angle MCE$ 2 分

证明：连接 AM

\because 点 F 是 AE 的中点, $FM \perp AE$

$\therefore MA = ME$

\because 点 A 、点 C 是关于正方形 $ABCD$ 对角线 BD 所在直线的对称点

$\therefore MA = MC$ 3 分

$\therefore ME = MC$

$\therefore \angle MEC = \angle MCE$ 4 分

(2) 数量关系: $FB = FM$ 5 分

\because 点 M 在正方形对角线上, 可得 $\triangle MAD \cong \triangle MCD$

$\therefore \angle MAD = \angle MCD$

$\because \angle MEC = \angle MCE$

$\therefore \angle MEC + \angle MAD = \angle DCM + \angle MCE = 90^\circ$

$\because AD \parallel CE$

$\therefore \angle DAE + \angle CEA = 180^\circ$

$\therefore \angle MAE + \angle MEA = 90^\circ$

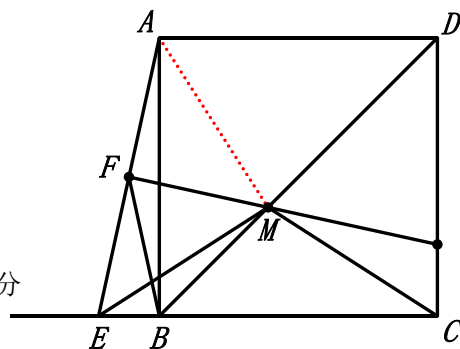
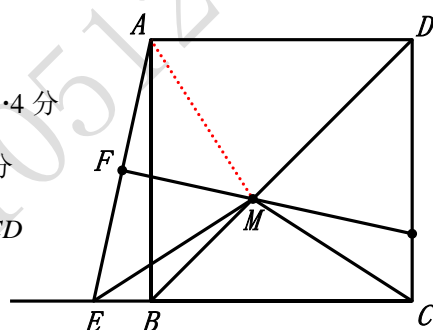
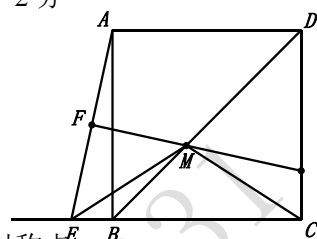
$\therefore \angle AME = 90^\circ$

$\therefore \triangle EMA$ 是等腰直角三角形6 分

$\therefore FM = \frac{1}{2} AE$

$\because FB = \frac{1}{2} AE$

$\therefore FB = FM$ 7 分



28. (本小题满分 8 分)

解： (1)①. $2\sqrt{3}$ 2 分

②示意图正确3 分

$3 - \sqrt{3} \leq d_{\text{中}} \leq 3 + \sqrt{3}$ 4 分

(2) 由于 PW 是 $\odot W$ 的弦心距

所以 $PW \perp MN$

所以点 N 在运动过程中, 点 P 在以 MW 为直径的圆上5 分

由图可知直线与点 P 的运动轨迹形成的圆相切时, 且

弦中距 $d_{\text{中}}$ 过圆心时, 距离最大6 分

$\because y = x - 2$ 的图象与 x 轴夹角是 45°

\therefore 由图可得 $DE = 6$

在等腰直角三角形 DFM 中

可得 $DE = 3\sqrt{2}$, 所以 $PL = 3\sqrt{2} + 1$

即: $d_{\text{中}}$ 的最大值为 $PL = 3\sqrt{2} + 1$

