海淀区九年级第二学期期中练习

数　　学

2018．5

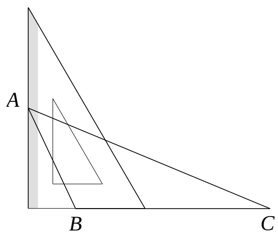
学校__________　　姓名__________　　成绩__________

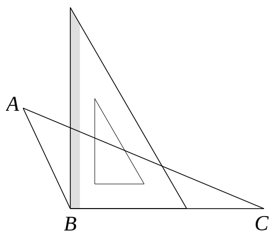
考生须知	
	1．本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。 2．在试卷和答题卡上准确填写学校名称、班级和准考证号。 3．试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4．在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5．考试结束，将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

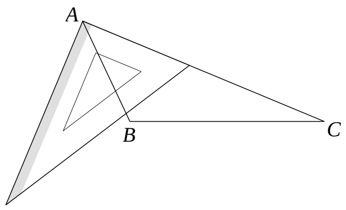
一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

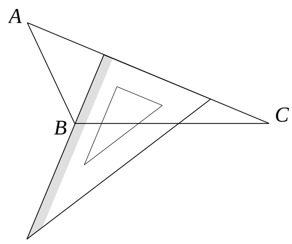
第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.

1．用三角板作 $\triangle ABC$ 的边 BC 上的高，下列三角板的摆放位置正确的是









A　　　　B　　　　C　　　　D

2．图 1 是数学家皮亚特・海恩(Piet Hein)发明的索玛立方块，它由四个及四个以内大小相同的立方体以面相连接构成的不规则形状组件组成. 图 2 不可能是下面哪个组件的视图

图 1

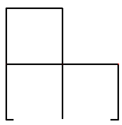


图 2

A

B

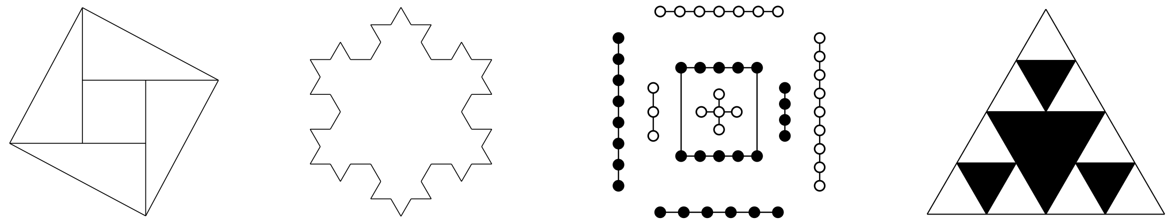
C

D

3．若正多边形的一个外角是 120°，则该正多边形的边数是

A.6　　B. 5　　C. 4　　D.3

4．下列图形中，既是中心对称图形，也是轴对称图形的是



A．赵爽弦图　　B．科克曲线　　C．河图幻方　　D．谢尔宾斯基三角形

5．如果 $a-b=1$，那么代数式 $(1-\frac{b^2}{a^2})\cdot\frac{2a^2}{a+b}$ 的值是

A.2　　B. -2　　C.1　　D. -1

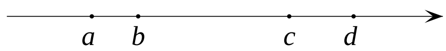
6．实数 a，b，c，d 在数轴上的对应点的位置如图所示．若 $b+d=0$，则下列结论中正确的是

A. $b+c>0$

B. $\frac{c}{a}>1$

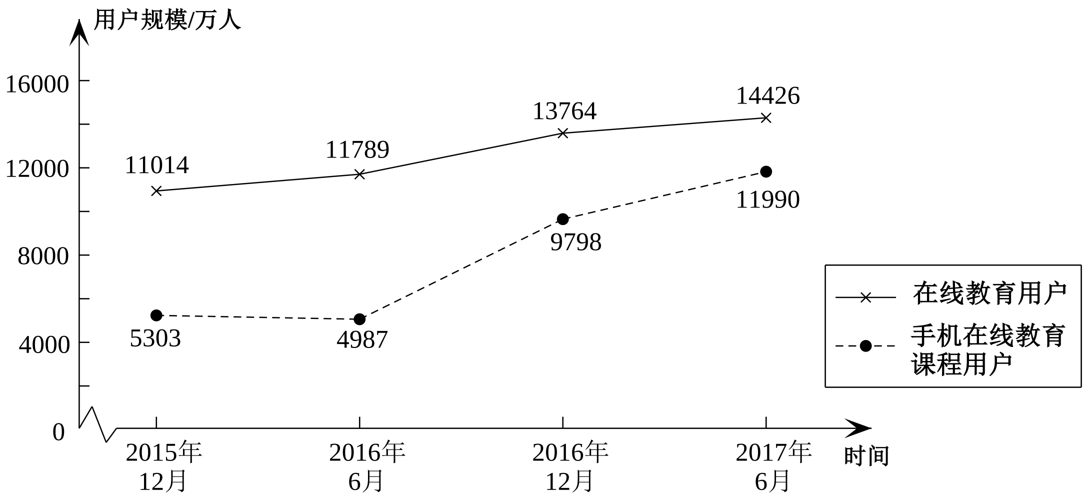
C. $ad>bc$

D. $|a|>|d|$



7. 在线教育使学生足不出户也能连接全球优秀的教育资源．下面的统计图反映了我国在线教育用户规模的变化情况．

2015-2017年中国在线教育用户规模统计图



（以上数据摘自《2017 年中国在线少儿英语教育白皮书》）

根据统计图提供的信息，下列推断一定**不合理**的是

A．2015 年 12 月至 2017 年 6 月，我国在线教育用户规模逐渐上升

B．2015 年 12 月至 2017 年 6 月，我国手机在线教育课程用户规模占在线教育用户规模的比例持续上升

C．2015 年 12 月至 2017 年 6 月，我国手机在线教育课程用户规模的平均值超过 7000 万

D．2017 年 6 月，我国手机在线教育课程用户规模超过在线教育用户规模的 70%

8．如图 1，矩形的一条边长为 x，周长的一半为 y .定义 (x,y) 为这个矩形的坐标. 如图 2，在平面直角坐标系中，直线 $x=1, y=3$ 将第一象限划分成 4 个区域. 已知矩形 1 的坐标的对应点 A 落在如图所示的双曲线上，矩形 2 的坐标的对应点落在区域④中.

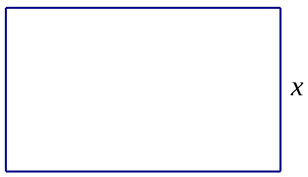


图 1

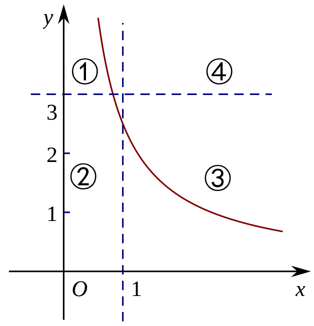


图 2

则下面叙述中正确的是

A. 点 A 的横坐标有可能大于 3

B. 矩形 1 是正方形时，点 A 位于区域②

C. 当点 A 沿双曲线向上移动时，矩形 1 的面积减小

D. 当点 A 位于区域①时，矩形 1 可能和矩形 2 全等

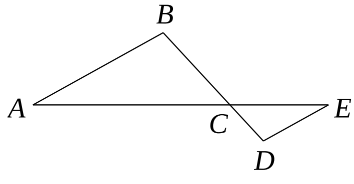
二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9． 从 5 张上面分别写着“加”“油”“向”“未”“来”这 5 个字的卡片（大小、形状完全相同）中随机抽取一张，则这张卡片上面恰好写着“加”字的概率是__________.

10．我国计划 2023 年建成全球低轨卫星星座——鸿雁星座系统，该系统将为手机网络用户提供无死角全覆盖的网络服务. 2017 年 12 月，我国手机网民规模已达 753 000 000，将 753 000 000 用科学记数法表示为_______.

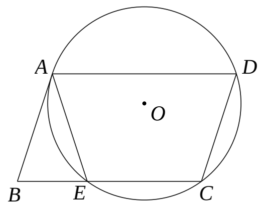
11．如图，$AB/\!/DE$，若 $AC=4$，$BC=2$，$DC=1$，则 $EC=$__________.

12．写出一个解为 1 的分式方程：__________.



13．京张高铁是 2022 年北京冬奥会的重要交通基础设施，考虑到不同路段的特殊情况，将根据不同的运行区间设置不同的时速．其中，北京北站到清河段全长 11 千米，分为地下清华园隧道和地上区间两部分，运行速度分别设计为 80 千米/小时和 120 千米/小时．按此运行速度，地下隧道运行时间比地上大约多 2 分钟（$\frac{1}{30}$ 小时），求清华园隧道全长为多少千米．设清华园隧道全长为 x 千米，依题意，可列方程为__________．

14．如图，四边形 $ABCD$ 是平行四边形，⊙O 经过点 A，C，D，与 BC 交于点 E，连接 AE，若 $\angle D=72^\circ$，则 $\angle BAE=$__________°．



15．定义：圆中有公共端点的两条弦组成的折线称为圆的一条折弦．
阿基米德折弦定理：如图 1，AB 和 BC 组成圆的折弦，$AB>BC$，M 是弧 ABC 的中点，$MF\perp AB$ 于 F，则 $AF=FB+BC$．
如图 2，△ABC 中，$\angle ABC=60^\circ$，$AB=8$，$BC=6$，D 是 AB 上一点，$BD=1$，作 $DE\perp AB$ 交△ABC 的外接圆于 E，连接 EA，则 $\angle EAC=$________°．

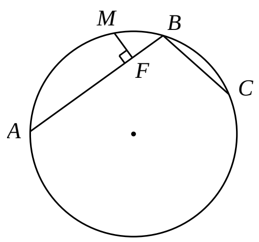


图1

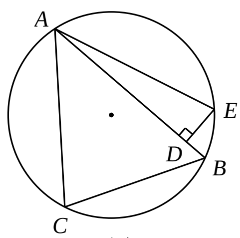
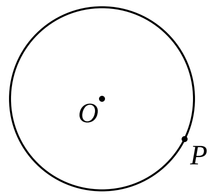


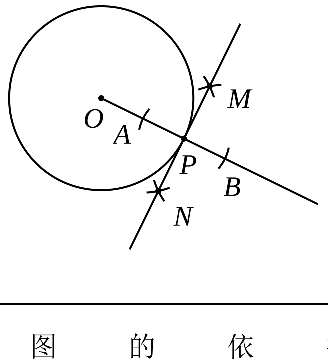
图2

16．下面是“过圆上一点作圆的切线”的尺规作图过程．

已知：⊙O 和⊙O 上一点 P．
求作：⊙O 的切线 MN，使 MN 经过点 P．



作法：如图，
（1）作射线 OP；
（2）以点 P 为圆心，小于 OP 的长为半径作弧交射线 OP 于 A，B 两点；
（3）分别以点 A，B 为圆心，以大于 $\frac{1}{2}AB$ 长为半径作弧，两弧交于 M，N 两点；
（4）作直线 MN.
则 MN 就是所求作的⊙O 的切线．



请回答：该尺规作图的依据

是____.

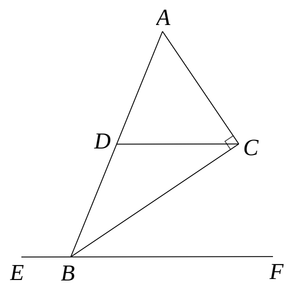
三、解答题（本题共 68 分，第 17~22 题，每小题 5 分；第 23~26 小题，每小题 6 分；第 27~28 小题，每小题 7 分）

解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17．计算：$(\frac{1}{3})^{-1}-\sqrt{12}+3\tan 30°+|\sqrt{3}-2|$.

18．解不等式组：$\begin{cases}5x+3>3(x-1),\\ \frac{x-2}{2}<6-3x.\end{cases}$

19．如图，$\triangle ABC$ 中，$\angle ACB=90°$，D 为 AB 的中点，连接 CD，过点 B 作 CD 的平行线 EF，求证：BC 平分 $\angle ABF$.



20．关于 x 的一元二次方程 $x^2-(2m-3)x+m^2+1=0$.

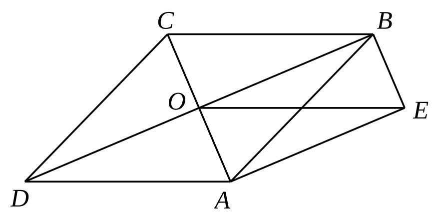
（1）若 m 是方程的一个实数根，求 m 的值；

（2）若 m 为负数，判断方程根的情况.

21．如图，$\square ABCD$ 的对角线 AC,BD 相交于点 O，且 $AE\parallel BD$，$BE\parallel AC$，$OE=CD$.

（1）求证：四边形 $ABCD$ 是菱形；

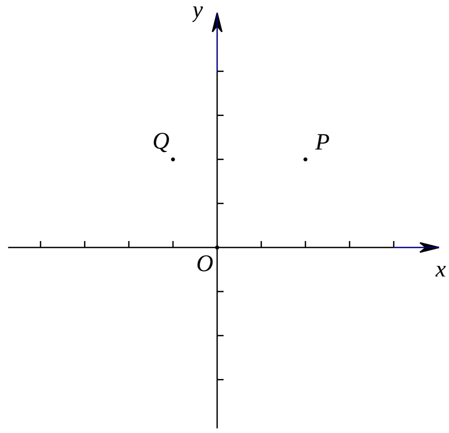
（2）若 $AD=2$，则当四边形 $ABCD$ 的形状是______________时，四边形 $AOBE$ 的面积取得最大值是______________.



22．在平面直角坐标系 xOy 中，已知点 P（2，2），Q（－1，2），函数 $y=\dfrac{m}{x}$.

（1）当函数 $y=\dfrac{m}{x}$ 的图象经过点 P 时，求 m 的值并画出直线 $y=x+m$.

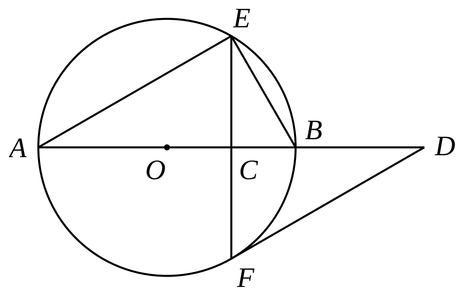
（2）若 P，Q 两点中恰有一个点的坐标（x，y）满足不等式组 $\begin{cases} y>\dfrac{m}{x}, \\ y<x+m \end{cases}$（$m>0$），求 m 的取值范围.



23．如图，AB 是⊙O 的直径，弦 $EF\perp AB$ 于点 C，过点 F 作⊙O 的切线交 AB 的延长线于点 D.

（1）已知 $\angle A=\alpha$，求 $\angle D$ 的大小（用含 α 的式子表示）；

（2）取 BE 的中点 M，连接 MF，请补全图形；若 $\angle A=30°$，$MF=\sqrt{7}$，求⊙O 的半径.



24．某校九年级八个班共有 280 名学生，男女生人数大致相同，调查小组为调查学生的体质健康水平，开展了一次调查研究，请将下面的过程补全.

收集数据

调查小组计划选取 40 名学生的体质健康测试成绩作为样本，下面的取样方法中，合理的是__________（填字母）;

A．抽取九年级 1 班、2 班各 20 名学生的体质健康测试成绩组成样本

B．抽取各班体育成绩较好的学生共 40 名学生的体质健康测试成绩组成样本

C．从年级中按学号随机选取男女生各 20 名学生学生的体质健康测试成绩组成样本

整理、描述数据

抽样方法确定后，调查小组获得了 40 名学生的体质健康测试成绩如下：

77　83　80　64　86　90　75　92　83　81

85　86　88　62　65　86　97　96　82　73

86　84　89　86　92　73　57　77　87　82

91　81　86　71　53　72　90　76　68　78

整理数据，如下表所示：

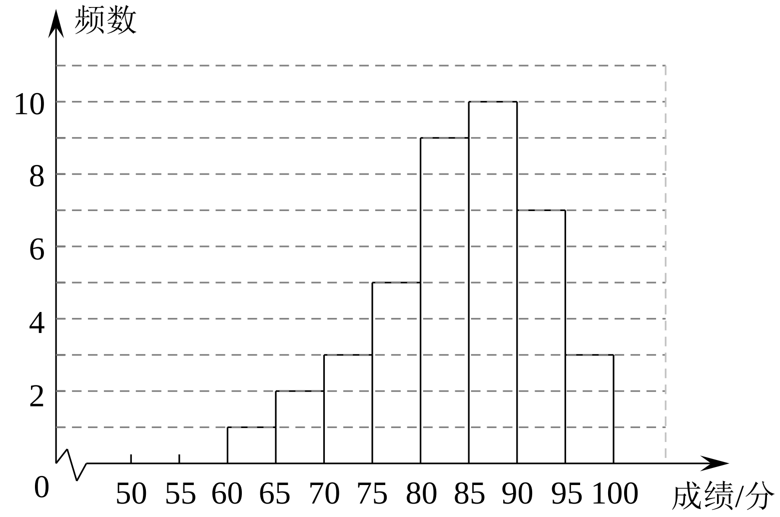
2018 年九年级部分学生学生的体质健康测试成绩统计表

$50\le x<55$	$55\le x<60$	$60\le x<65$	$65\le x<70$	$70\le x<75$	$75\le x<80$	$80\le x<85$	$85\le x<90$	$90\le x<95$	$95\le x<100$
1	1	2	2	4	5			5	2

分析数据、得出结论

调查小组将统计后的数据与去年同期九年级的学生的体质健康测试成绩（直方图）进行了对比，

2017年九年级部分学生体质健康成绩直方图

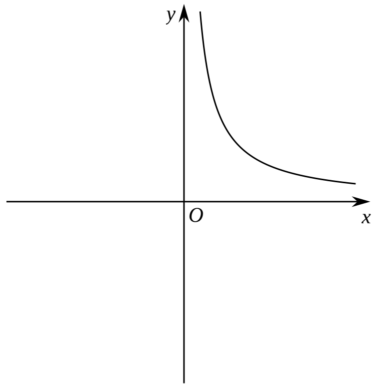


你能从中得到的结论是__________，你的理由是____________________.

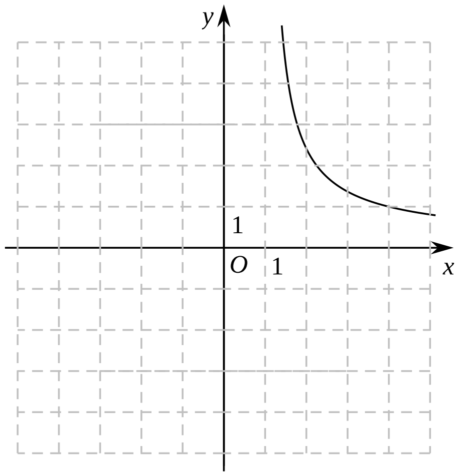
体育老师计划根据2018年的统计数据安排75分以下的同学参加体质加强训练项目，则全年级约有________名同学参加此项目.

25．在研究反比例函数 $y=\frac{1}{x}$ 的图象与性质时，我们对函数解析式进行了深入分析.

首先，确定自变量 x 的取值范围是全体非零实数，因此函数图象会被 y 轴分成两部分；其次，分析解析式，得到 y 随 x 的变化趋势：当 $x>0$ 时，随着 x 值的增大，$\frac{1}{x}$ 的值减小，且逐渐接近于零，随着 x 值的减小，$\frac{1}{x}$ 的值会越来越大L ，由此，可以大致画出 $y=\frac{1}{x}$ 在 $x>0$ 时的部分图象，如图 1 所示：



利用同样的方法，我们可以研究函数 $y=\frac{1}{\sqrt{x}-1}$ 的图象与性质. 通过分析解析式画出部分函数图象如图 2 所示.



（1）请沿此思路在图 2 中完善函数图象的草图并标出此函数图象上横坐标为 0 的点 A；（画出网格区域内的部分即可）

（2）观察图象，写出该函数的一条性质：____________________；

（3）若关于 x 的方程 $\frac{1}{\sqrt{x}-1}=a(x-1)$ 有两个不相等的实数根，结合图象，直接写出实数 a 的取值范围：____________________________.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，已知抛物线 $y=x^2-2ax+b$ 的顶点在 x 轴上，$P(x_1,m)$，$Q(x_2,m)$（$x_1<x_2$）是此抛物线上的两点.

（1）若 $a=1$，

①当 $m=b$ 时，求 x_1，x_2 的值；

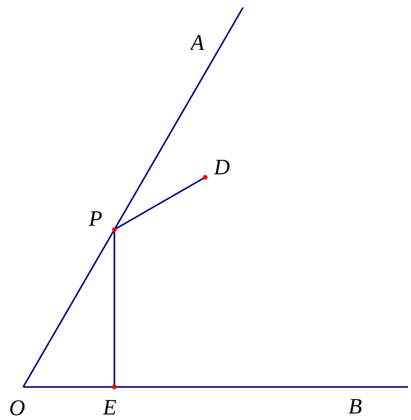
②将抛物线沿 y 轴平移，使得它与 x 轴的两个交点间的距离为 4，试描述出这一变化过程；

（2）若存在实数 c，使得 $x_1\le c-1$，且 $x_2\ge c+7$ 成立，则 m 的取值范围是______.

27．如图，已知 $\angle AOB=60^\circ$，点 P 为射线 OA 上的一个动点，过点 P 作 $PE\perp OB$，交 OB 于点 E，点 D 在 $\angle AOB$ 内，且满足 $\angle DPA=\angle OPE$，$DP+PE=6$．

（1）当 $DP=PE$ 时，求 DE 的长；

（2）在点 P 的运动过程中，请判断是否存在一个定点 M，使得 $\dfrac{DM}{ME}$ 的值不变？并证明你的判断．



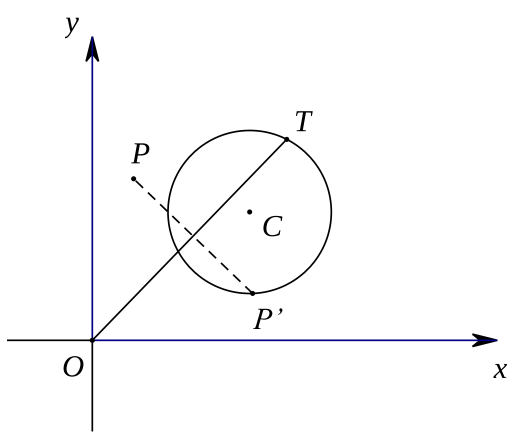
28．在平面直角坐标系 xOy 中，对于点 P 和e C，给出如下定义：若e C 上存在一点 T 不与 O 重合，使点 P 关于直线 OT 的对称点 P' 在e C 上，则称 P 为e C 的反射点．下图为e C 的反射点 P 的示意图．

（1）已知点 A 的坐标为 $(1,0)$，e A 的半径为 2，

①在点 $O(0,0)$，$M(1,2)$，$N(0,-3)$ 中，e A 的反射点是____________；

②点 P 在直线 $y=-x$ 上，若 P 为e A 的反射点，求点 P 的横坐标的取值范围；

（2）e C 的圆心在 x 轴上，半径为 2，y 轴上存在点 P 是e C 的反射点，直接写出圆心 C 的横坐标 x 的取值范围．



海淀区九年级第二学期期中练习

数学参考答案及评分标准

2018．5

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

1	2	3	4	5	6	7	8
A	C	D	B	A	D	B	D

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9．$\frac{1}{5}$　　10．7.53×10^{8}　　11．2　　12．$\frac{1}{x}=1$（答案不唯一）

13．$\frac{x}{80}-\frac{11-x}{120}=\frac{1}{30}$　　14．36　　15．60

16．与一条线段两个端点距离相等的点，在这条线段的垂直平分线上；经过半径的外端并且垂直于这条半径的直线是圆的切线；两点确定一条直线.

三、解答题（本题共 68 分，第 17~22 题，每小题 5 分；第 23~26 小题，每小题 6 分；第 27~28 小题，每小题 7 分）

17.

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

$=5-2\sqrt{3}$.　………………5 分

18.

解：$\begin{cases}5x+3>3(x-1), & ① \\ \frac{x-2}{2}<6-3x. & ②\end{cases}$

解不等式①，得 $x>-3$.　………………2 分

解不等式②，得 $x<2$.　………………4 分

所以 原不等式组的解集为$-3<x<2$.　………………5 分

19. 证明：$\because \angle ACB=90^\circ$， D 为 AB 的中点，

$\therefore CD=\frac{1}{2}AB=BD$.

$\therefore \angle ABC=\angle DCB$.　………………2 分

$\because DC\,/\!/\,EF$，

$\therefore \angle CBF=\angle DCB$.　………………3 分

$\therefore \angle CBF=\angle ABC$.

∴ BC 平分 $\angle ABF$.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………5 分

20．解：（1）∵ m 是方程的一个实数根，

∴ $m^2-(2m-3)m+m^2+1=0$.　　　　　　　　　　　　　　　　　………………1 分

∴ $m=-\frac{1}{3}$.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………3 分

(2) $\Delta=b^2-4ac=-12m+5$.

∵ $m<0$,

∴ $-12m>0$.

∴ $\Delta=-12m+5>0$.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………4 分

∴此方程有两个不相等的实数根.　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………5 分

21．（1）证明：∵ $AE/\!/BD$ ， $BE/\!/AC$ ，

∴四边形 $AEBO$ 是平行四边形.　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………1 分

∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $DC=AB$.

∵ $OE=CD$,

∴ $OE=AB$.

∴平行四边形 $AEBO$ 是矩形.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………2 分

∴ $\angle BOA=90°$.

∴ $AC\perp BD$.

∴平行四边形 $ABCD$ 是菱形.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………3 分

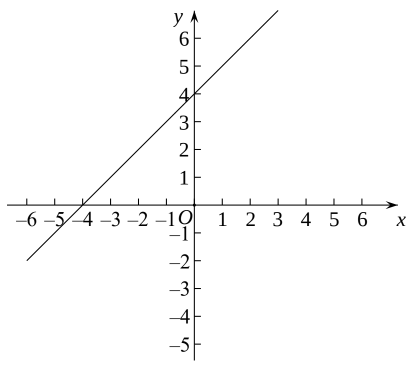
(2) 正方形；　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………4 分

2.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………5 分

22．解：（1）∵函数 $y=\frac{m}{x}$ 的图象经过点 $P(2,2)$，

∴ $2=\frac{m}{2}$，即 $m=4$.　　　　　………………1 分

图象如图所示.　　　　　　　　　　………………2 分



（2）当点 $P(2,2)$ 满足 $\begin{cases} y>\frac{m}{x}, \\ y<x+m \end{cases}$ （m >0）时，

解不等式组 $\begin{cases} 2>\frac{m}{2}, \\ 2<2+m \end{cases}$ 得 $0<m<4$.　　　　　　　　　　………………3 分

当点 $Q\left(-1,2\right)$ 满足 $\begin{cases} y > \dfrac{m}{x}, \\ y < x+m \end{cases}$ （$m>0$）时，

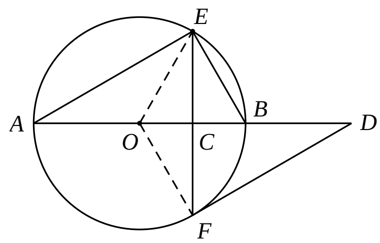
解不等式组 $\begin{cases} 2 > -m, \\ 2 < -1+m \end{cases}$ 得 $m > 3$． ………………4 分

∵ P，Q 两点中恰有一个点的坐标满足 $\begin{cases} y > \dfrac{m}{x}, \\ y < x+m \end{cases}$ （$m>0$），

∴ m 的取值范围是：$0 < m \le 3$，或 $m \ge 4$． ………………5 分

23．解：（1）连接 OE，OF．

∵ $EF \perp AB$，AB 是 $\odot O$ 的直径，



∴ $\angle DOF = \angle DOE$．

∵ $\angle DOE = 2\angle A$，$\angle A = \alpha$，

∴ $\angle DOF = 2\alpha$． ………………1 分

∵ FD 为 $\odot O$ 的切线，

∴ $OF \perp FD$．

∴ $\angle OFD = 90^\circ$．

∴ $\angle D + \angle DOF = 90^\circ$．

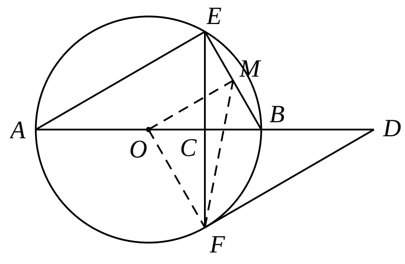
∴ $\angle D = 90^\circ - 2\alpha$． ………………2 分

（2）图形如图所示.连接 OM．

∵ AB 为 $\odot O$ 的直径，

∴ O 为 AB 中点， $\angle AEB = 90^\circ$．

∵ M 为 BE 的中点，



∴ $OM /\!/ AE$，$OM = \dfrac{1}{2}AE$． ………………3 分

∵ $\angle A = 30^\circ$，

∴ $\angle MOB = \angle A = 30^\circ$．

∵ $\angle DOF = 2\angle A = 60^\circ$，

∴ $\angle MOF = 90^\circ$． ………………4 分

∴ $OM^2 + OF^2 = MF^2$．

设 $\odot O$ 的半径为 r．

∵ $\angle AEB = 90^\circ$，$\angle A = 30^\circ$，

∴ $AE = AB \cdot \cos 30^\circ = \sqrt{3}r$．

∴ $OM = \dfrac{1}{2}\sqrt{3}r$． ………………5 分

∵ $FM=\sqrt{7}$，

$\therefore (\frac{1}{2}\sqrt{3}r)^2+r^2=(\sqrt{7})^2$.

解得 $r=2$.（舍去负根）

∴⊙O 的半径为 2.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………6 分

24．C　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………1 分

$80\le x<85$	$85\le x<90$
8	10

………………2 分

（2）去年的体质健康测试成绩比今年好.（答案不唯一，合理即可）　………………3 分

去年较今年低分更少，高分更多，平均分更大.（答案不唯一，合理即可）

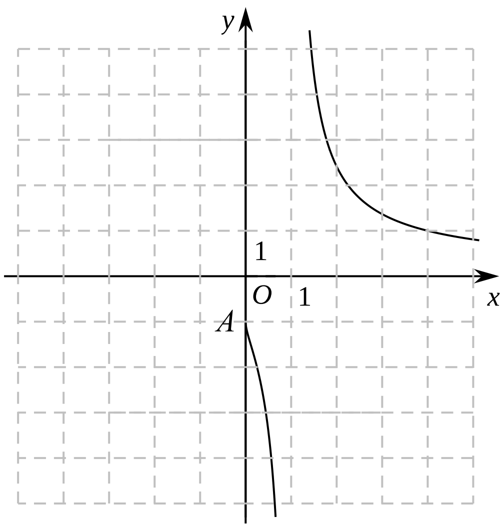
………………4 分

（3）70.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………6 分

25.（1）如图：　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………2 分

（2）当 $x>1$ 时，y 随着 x 的增大而减小；（答案不唯一）　　　………………4 分

（3）$a\ge 1$.　　　　　　………………6 分



26．解：∵抛物线 $y=x^2-2ax+b$ 的顶点在 x 轴上，

$\therefore \frac{4b-(-2a)^2}{4}=0$.

$\therefore b=a^2$.　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………1 分

（1）∵ $a=1$，$\therefore b=1$.

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=x^2-2x+1$.

① ∵ $m=b=1$，$\therefore x^2-2x+1=1$，解得 $x_1=0$，$x_2=2$.　　　………………2 分

②依题意，设平移后的抛物线为 $y=(x-1)^2+k$.

∵抛物线的对称轴是 $x=1$，平移后与 x 轴的两个交点之间的距离是 4，

$\therefore (3,0)$ 是平移后的抛物线与 x 轴的一个交点.

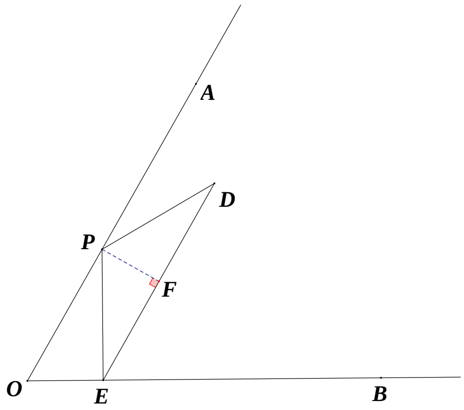
$\therefore (3-1)^2+k=0$，即 $k=-4$.

$\therefore$ 变化过程是：将原抛物线向下平移 4 个单位.　…………………4 分

（2）$m \ge 16$.　…………………6 分

27．.解：

（1）作 $PF \perp DE$ 交 DE 于 F .



$\because PE \perp BO$，$\angle AOB = 60^{\circ}$，

$\therefore \angle OPE = 30^{\circ}$.

$\therefore \angle DPA = \angle OPE = 30^{\circ}$.

$\therefore \angle EPD = 120^{\circ}$.　…………………1 分

$\because DP = PE$，$DP + PE = 6$，

$\therefore \angle PDE = 30^{\circ}$，$PD = PE = 3$.

$\therefore DF = PD \cdot \cos 30^{\circ} = \dfrac{3}{2}\sqrt{3}$.

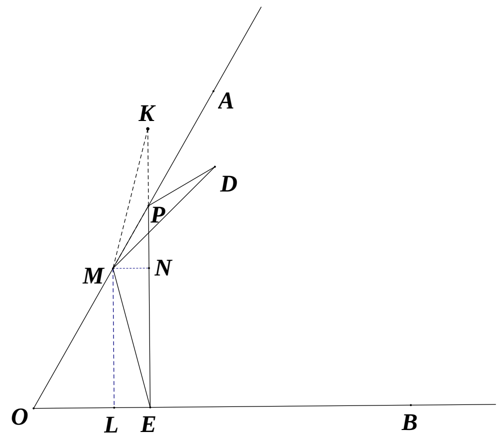
$\therefore DE = 2DF = 3\sqrt{3}$.　…………………3 分

（2）当 M 点在射线 OA 上且满足 $OM=2\sqrt{3}$ 时，$\dfrac{DM}{ME}$ 的值不变，始终为 1. 理由如下：

………………4 分

当点 P 与点 M 不重合时，延长 EP 到 K 使得 $PK=PD$.

$\because \angle DPA=\angle OPE, \angle OPE=\angle KPA$,



$\therefore \angle KPA=\angle DPA$.

$\therefore \angle KPM=\angle DPM$.

$\because PK=PD$, PM 是公共边,

$\therefore \triangle KPM \cong \triangle DPM$.

$\therefore MK=MD$. ………………5 分

作 $ML\perp OE$ 于 L，$MN\perp EK$ 于 N .

$\because MO=2\sqrt{3}, \angle MOL=60^{\circ}$,

$\therefore ML=MO\cdot\sin 60^{\circ}=3$. ………………6 分

$\because PE\perp BO$, $ML\perp OE$, $MN\perp EK$,

$\therefore$ 四边形 $MNEL$ 为矩形.

$\therefore EN=ML=3$.

$\because EK=PE+PK=PE+PD=6$,

$\therefore EN=NK$.

$\because MN\perp EK$,

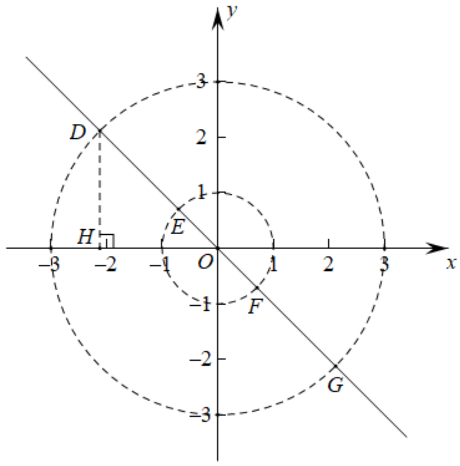
$\therefore MK=ME$.

$\therefore ME=MK=MD$, 即 $\dfrac{DM}{ME}=1$.

当点 P 与点 M 重合时，由上过程可知结论成立. ………………7 分

28．解（1）①⊙A的反射点是M，N．　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　………………1 分

②设直线$y=-x$与以原点为圆心，半径为 1 和 3 的两个圆的交点从左至右依次为D，E，F，G，过点D作$DH\perp x$轴于点H，如图．



可求得点D的横坐标为$-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$．

同理可求得点E，F，G的横坐标分别为$-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，$\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$．

点P是⊙A的反射点，则⊙A上存在一点T，使点P关于直线OT的对称点P'在⊙A上，则$OP=OP'$．

$\because 1\leqslant OP'\leqslant 3$，$\therefore 1\leqslant OP\leqslant 3$．

反之，若$1\leqslant OP\leqslant 3$，⊙A上存在点Q，使得$OP=OQ$，故线段PQ的垂直平分线经过原点，且与⊙A相交．因此点P是⊙A的反射点．

$\therefore$点P的横坐标x的取值范围是$-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}\leqslant x\leqslant -\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，或$\dfrac{\sqrt{2}}{2}\leqslant x\leqslant \dfrac{3\sqrt{2}}{2}$．　　………………4 分

（2）圆心C的横坐标x的取值范围是$-4\leqslant x\leqslant 4$．　　　　　　　　………………7 分