

考
生
须
知

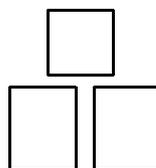
1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 个小题。满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校和姓名，并将条形码粘贴在答题卡相应位置处。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其它试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

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. 如图，是某几何体的三视图，则该几何体是

- A. 长方体 B. 正方体
C. 三棱柱 D. 圆柱



2. 在学习强国平台中，5 月 16 日发布的“第一观察——天问落火”栏目的阅读量截止到 5 月 17 日中午，就已经达到了 10895538 人次，将 10895538 精确到万，得

- A. 1089 B. 1090 C. 1089 万 D. 1090 万

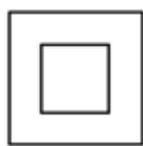
3. 若代数式 $\frac{|x|-1}{x+1}$ 值为零，则

- A. $x = -1$ B. $x = 1$ C. $x = \pm 1$ D. $x \neq 1$

4. 有一正方形卡纸，如图①，沿虚线向上翻折，得到图②，再沿虚线向右翻折得到图③，沿虚线将一角剪掉后展开，得到的图形是



A



B



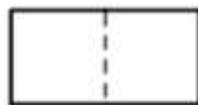
C



D



①



②



③

5. 方程组 $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 3 \end{cases}$ 的解为

A. $\begin{cases} x=4 \\ y=1 \end{cases}$

B. $\begin{cases} x=3 \\ y=-2 \end{cases}$

C. $\begin{cases} x=2 \\ y=-1 \end{cases}$

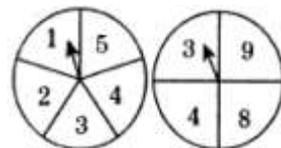
D. $\begin{cases} x=-2 \\ y=1 \end{cases}$

6. 线段 OA 以点 O 为旋转中心, 逆时针旋转 60° , 得到 OA_1 , 再将 OA_1 以点 O 为旋转中心逆时针旋转 60° 得到 OA_2 , 依此操作直到点 A_n 与点 A 重合为止, 顺次连接点 $A, A_1 \dots A_{n-1}$ 形成的多边形是

- A. 正四边形 B. 正五边形 C. 正六边形 D. 正七边形

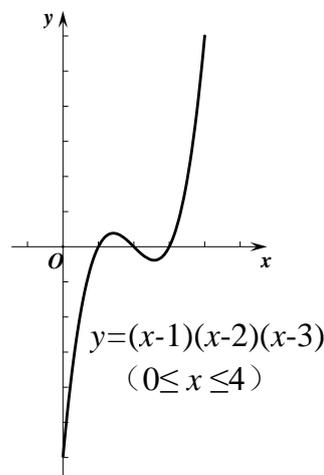
7. 如图所示的两个转盘分别被均匀地分成 5 个和 4 个扇形, 每个扇形上都标有数字, 同时自由转动两个转盘, 转盘停止后, 指针都落在奇数上的概率是

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{3}{10}$ C. $\frac{2}{5}$ D. $\frac{1}{2}$



8. 如图, 是函数 $y = (x-1)(x-2)(x-3)$ ($0 \leq x \leq 4$) 的图象, 通过观察图象得出了如下结论:

- (1) 当 $x > 3$ 时, y 随 x 的增大而增大;
- (2) 该函数图象与 x 轴有三个交点;
- (3) 该函数的最大值是 6, 最小值是 -6;
- (4) 当 $x > 0$ 时, y 随 x 的增大而增大.



以上结论中正确的有 () 个

- A.1 B.2 C.3 D.4

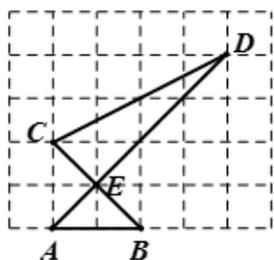
二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

9. -3 的倒数是_____.

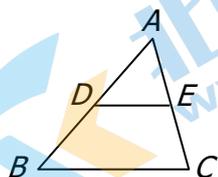
10. 若 $\sqrt{m-2} + (n+1)^2 = 0$, 则 $m+n =$ _____.

11. 比 $\sqrt{7}$ 大的最小整数是_____.

12. 如图所示的正方形网格内, 点 A, B, C, D, E 是网格线交点, 那么 $\angle ECD + \angle EDC =$ _____°.



13. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, D, E 分别是 AB, AC 的中点, 若 $DE = 2$, 则 $BC =$ _____.



14. 若两圆的半径分别是 1 和 3, 且两圆的位置关系是相切, 则圆心距为_____.

15. 一个函数满足过点(0, 1), 且当 $x > 0$ 时, y 随 x 的增大而减小, 该函数可以为_____.

16. 某单位设有 6 个部门, 共 153 人, 如下表:

部门	部门 1	部门 2	部门 3	部门 4	部门 5	部门 6
人数	25	16	23	32	43	14

参与了“学党史, 名师德、促提升”建党 100 周年, “党史百题周周答活动”, 一共十道题, 每小题 10 分, 满分 100 分; 在某一周的前三天, 由于特殊原因, 有一个部门还没有参与答题, 其余五个部门全部完成了答题, 完成情况如下表:

分数	100	90	80	70	60	50 及以下
比例	5	2	1	1	1	0

综上所述, 未能及时参与答题的部门可能是_____.

三、解答题 (本题共 68 分, 第 17~21 题每小题 5 分, 第 22~24 题每小题 6 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 27~28 题每小题 7 分)

解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

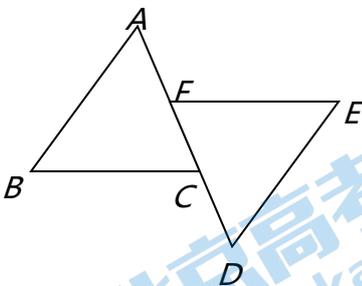
17. 计算: $|\sqrt{3}| - (\pi + 2021)^0 - 2\sin 60^\circ + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$.

18. 解分式方程: $\frac{1}{x-1} + \frac{2x}{x+1} = 2$.

19. 已知: 如图, $AB = DE$, $AF = DC$, 请补充一个条件可以得到 $BC = EF$.

补充的条件: _____;

证明:



20. 已知: $x - 2y = 0$, 求 $\frac{2x+y}{x^2-2xy+y^2} \cdot (x-y)$ 的值.

21. 已知, 如图, 直线 l 及直线外一点 P .

求作: 过点 P , 作直线 l 的平行线.

下面是一种方案的作法:

①在直线 l 上取一点 A , 以点 A 为圆心, AP 为半径作弧

交直线于点 B ;

②分别以点 B 、点 P 为圆心, AP 为半径作弧两弧交于点 C ;

③作直线 PC ;

直线 PC 为所求作的直线.

(1) 利用直尺和圆规依作法补全图形(保留作图痕迹);

(2) 完成下面的证明.

证明: 连接 PA 、 PC 、 BC

由①可得, $PA=AB$.

由②可得, $PC=BC=PA$.

$\therefore PC=BC=PA=AB$,

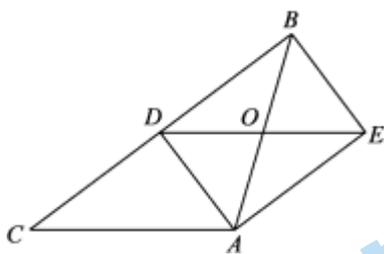
\therefore _____, (填依据: _____)

$\therefore PC \parallel l$.

22. 已知, 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AD 是 BC 边的中线, 过点 A 作 BC 的平行线, 过点 B 作 AD 的平行线, 两线交于点 E , 连接 DE 交 AB 于点 O .

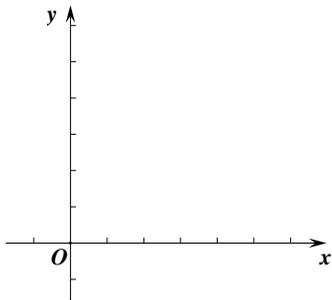
(1) 求证: 四边形 $ADBE$ 是矩形;

(2) 若 $BC=8$, $AO=\frac{5}{2}$, 求四边形 $AEBC$ 的面积.



23. 在平面直角坐标系 xOy 中, 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象过点 $P(2, 2)$.

(1) 求 k 的值;

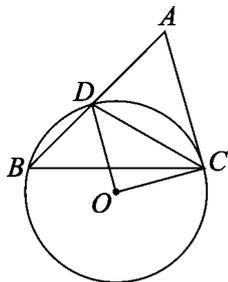


(2) 一次函数 $y = x + a$ 与 y 轴相交于点 M , 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象交于点 N , 过点 M 作 x 轴的平行线, 过点 N 作 y 轴的平行线, 两平行线相交于点 Q , 当 $\frac{1}{2} \leq S_{\triangle MNQ} \leq 2$ 时, 通过画图, 直接写出 a 的取值范围.

24. 已知, 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, D 是 AB 边上一点, $\odot O$ 过 D, B, C 三点, 直线 AC 是 $\odot O$ 的切线, $OD \parallel AC$.

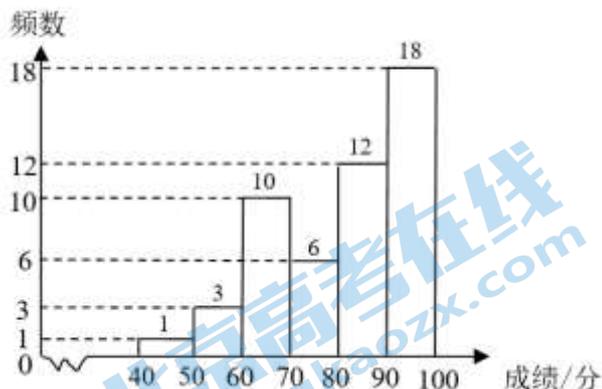
(1) 求 $\angle ACD$ 的度数;

(2) 如果 $\angle ACB = 75^\circ$, $\odot O$ 的半径为 2, 求 BD 的长.



25. 2021 年是中国共产党建党 100 周年，为了让学生了解更多的党史知识，某中学举行了一次“党史知识竞赛”，为了了解本次竞赛情况，从中抽取了初一、初二两个年级各 50 名学生，对他们此次竞赛的成绩（得分取正整数，满分为 100 分）分别进行了整理、描述和分析. 下面给出部分信息.

a. 初一年级学生竞赛成绩的频数分布直方图如下 (数据分成 6 组: $40 \leq x < 50$, $50 \leq x < 60$, $60 \leq x < 70$, $70 \leq x < 80$, $80 \leq x < 90$, $90 \leq x < 100$):



b. 初一年级学生竞赛成绩在 $80 \leq x < 90$ 这一组的是:

80 81 81 82 82 84 86 86 86 88 88 89

c. 这两个年级学生竞赛成绩的平均数、众数、中位数如下:

成绩	平均数	中位数	众数
初一年级学生	82	m	86
初二年级学生	83	85	84

根据以上信息，回答下列问题:

(1) 写出表中 m 的值;

(2) 在此次竞赛中，竞赛成绩更好的是_____ (填“初一”或“初二”),

理由是_____.

(3) 已知该校初一年级有学生 400 人，估计该校初一年级学生竞赛成绩超过 85 的人数.

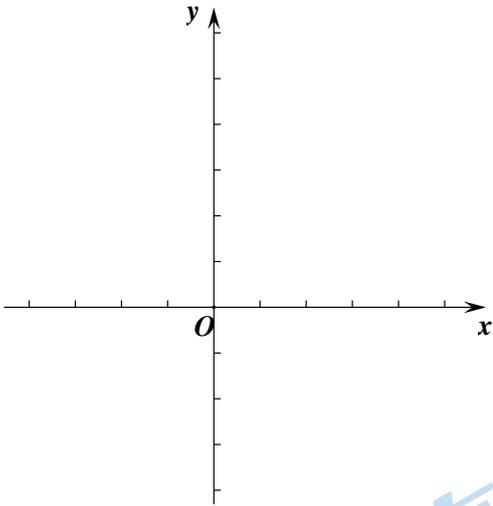
26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = x^2 - bx + 3$ 的对称轴为直线 $x = 2$.

(1) 求 b 的值;

(2) 在 y 轴上有一动点 $P(0, n)$ ，过点 P 作垂直 y 轴的直线交抛物线于点 $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ ，其中 $x_1 < x_2$.

①当 $x_2 - x_1 = 3$ 时，结合函数图象，求出 n 的值;

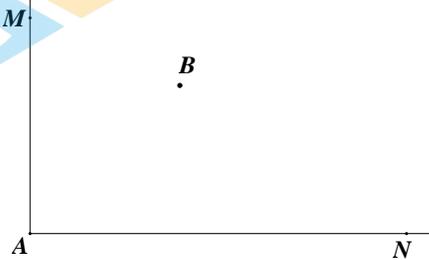
②把直线 PB 上方的函数图象，沿直线 PB 向下翻折，图象的其余部分保持不变，得到一个新的图象 W ，新图象 W 在 $0 \leq x \leq 5$ 时，满足 $-4 \leq y \leq 4$ ，求 n 的取值范围.



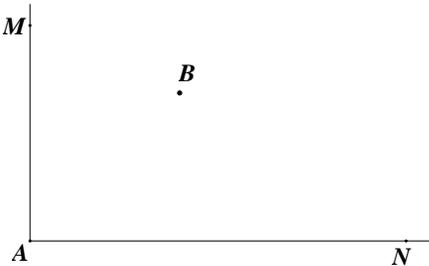
27. 已知，如图， $\angle MAN=90^\circ$ ，点 B 是 $\angle MAN$ 的内一点，且到 AM ， AN 的距离相等。过点 B 做射线 BC 交 AM 于点 C ，将射线 BC 绕点 B 逆时针旋转 90° 交 AN 于点 D 。

(1) 依题意补全图形；

(2) 求证： $BC=BD$ ；

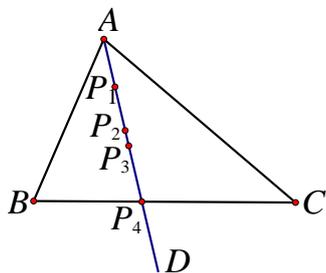


(3) 连接 AB ，用等式表示线段 AB ， AC ， AD 之间的数量关系，并证明。



28. 在 $\triangle ABC$ 中, 点 P 是 $\angle BAC$ 的角平分线 AD 上的一点, 若以点 P 为圆心, PA 为半径的 $\odot P$ 与 $\triangle ABC$ 的交点不少于4个, 点 P 称为 $\triangle ABC$ 关于 $\angle BAC$ 的“劲度点”, 线段 PA 的长度称为 $\triangle ABC$ 关于 $\angle BAC$ 的“劲度距离”.

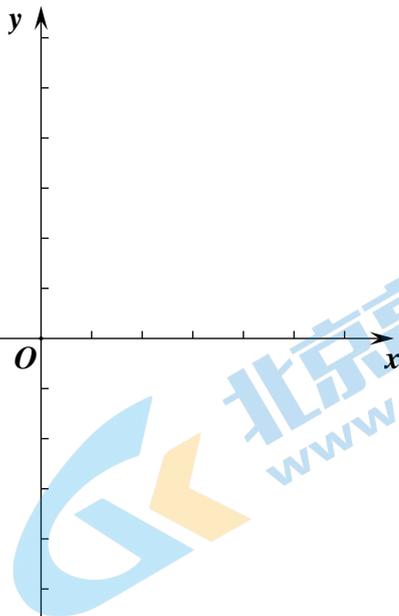
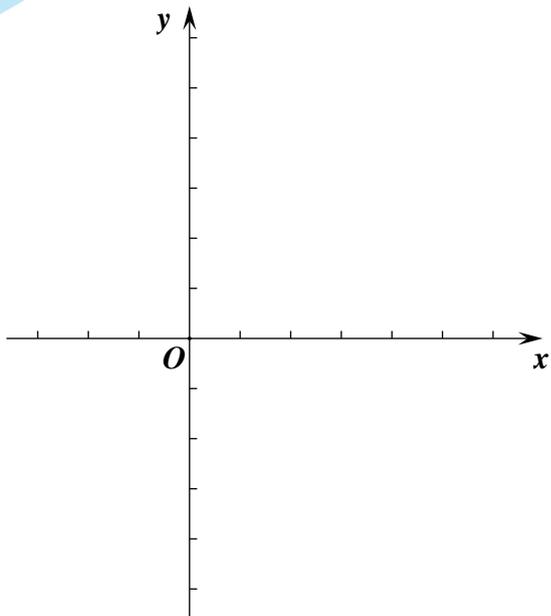
(1) 如图, 在 $\angle BAC$ 平分线 AD 上的四个点 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 中, 连接点 A 和点_____的线段长度是 $\triangle ABC$ 关于 $\angle BAC$ 的“劲度距离”.



(2) 在平面直角坐标系中, 已知点 $M(0, t)$, $N(4, 0)$.

①当 $t=5$ 时, 求出 $\triangle MON$ 关于 $\angle MON$ 的“劲度距离” d_1 的最大值.

②如果 $\sqrt{2} \leq d \leq 2\sqrt{2}$ 内至少有一个值是 $\triangle MON$ 关于 $\angle MON$ 的“劲度距离”, 请直接写出 t 的取值范围.



2021 北京门头沟初三二模数学

参考答案

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	A	D	B	D	C	C	B	C

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	$-\frac{1}{3}$	1	3	90	4	2 或 4	不唯一	部门 3 或部门 5

三、解答题（本题共 68 分，第 17~21 题每小题 5 分，第 22~24 题每小题 6 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27~28 题每小题 7 分）

17. （本小题满分 5 分）

$$\begin{aligned} \text{解: } & \left| -\sqrt{3} \right| - (\pi + 2021)^0 - 2\sin 60^\circ + \left(\frac{1}{3} \right)^{-2} \\ & = \sqrt{3} - 1 - 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 9 \dots\dots\dots 4 \text{ 分} \\ & = 8 \dots\dots\dots 5 \text{ 分} \end{aligned}$$

18. （本小题满分 5 分）

$$\frac{1}{x-1} + \frac{2x}{x+1} = 2$$

解: 去分母得, $x+1+2x(x-1)=2(x+1)(x-1) \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

去括号得, $x+1+2x^2-2x=2x^2-2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$

移项得, $x-2x=-2-1 \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

合并同类项得, $-x=-3 \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$

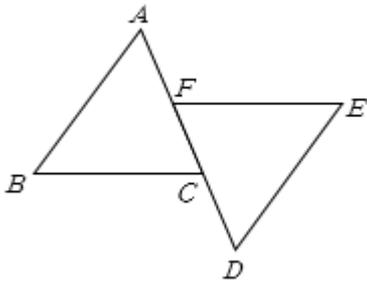
系数化 1 得, $x=3$

\therefore 经检验原方程的解为 $x=3 \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$

19. （本小题满分 5 分）

解: 补充条件正确 $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

证明过程略.....5分



20. (本小题满分 5 分) $\frac{2x+y}{x^2-2xy+y^2} \cdot (x-y)$

$= \frac{2x+y}{(x-y)^2} \cdot (x-y)$ 2分

$= \frac{2x+y}{x-y}$. 3分

当 $x-2y=0$ 时, . 4分

原式 $= \frac{4y+y}{2y-y} = \frac{5y}{y} = 5$. 5分

21. (本小题满分 5 分)

(1) 作图正确.....3分

(2) 四边形 $PABC$ 菱形.....4分

依据: 四边相等的四边形是菱形.....5分

22. (本小题满分 6 分)

(1) $\because AE \parallel BC, BE \parallel AD,$

\therefore 四边形 $ADBE$ 是平行四边形.....1分

$\because AB=AC, AD$ 是 BC 边的中线,

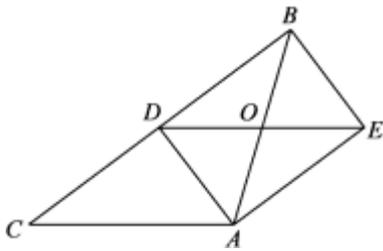
$\therefore AD \perp BC$2分

即 $\angle ADB=90^\circ$.

\therefore 四边形 $ADBE$ 为矩形.....3分

(2) \because 在矩形 $ADBE$ 中, $AO = \frac{5}{2},$





$\therefore DE=AB=5$4分

$\because D$ 是 BC 的中点,

$\therefore AE=DB=4$

\therefore 根据勾股定理 $AD = \sqrt{AB^2 - DB^2} = 3$5分

$\therefore S_{\text{四边形}AEBC} = \frac{1}{2}(8+4) \times 3 = 18$6分

23. (本小题满分6分)

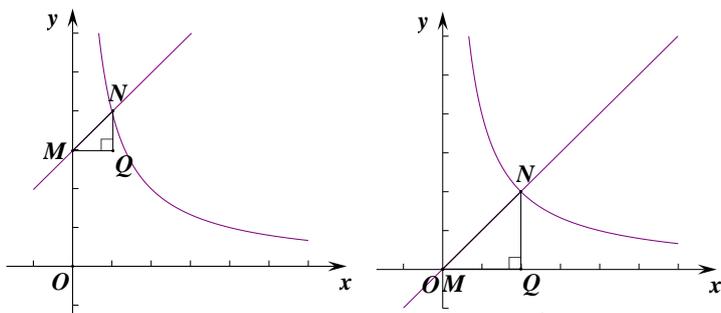
解: (1) \because 反比例函数 $y_1 = \frac{k}{x_1}$ 的图象相交于点 $P(2, 2)$

$\therefore 2 = \frac{k}{2}$, 解得 $k = 4$ 2分

(2) 作图可知

当 $S_{\triangle MNQ} = \frac{1}{2}$ 时, 可得 $a = 3$

当 $S_{\triangle MNQ} = 2$ 时, 可得 $a = 0$



综上所述 $0 \leq x \leq 3$ 6分

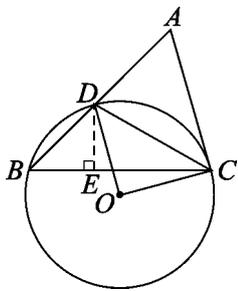
24. (本小题满分6分)

解: (1) 证明: \because 直线 AC 是 $\odot O$ 的切线

$\therefore \angle OCA = 90^\circ$1分

$\because OD \parallel AC$

$\therefore \angle DOC + \angle OCA = 180^\circ$,



$\therefore \angle DOC = 90^\circ$2分

$\therefore OD = OC$,

$\therefore \angle ODC = \angle OCD = 45^\circ$

$\therefore \angle ACD = \angle ACO - \angle OCD = 45^\circ$ 3分

(2) 解: $\because OD = OC = 2, \angle DOC = 90^\circ$,

可求 $CD = 2\sqrt{2}$.

$\therefore \angle ACB = 75^\circ, \angle ACD = 45^\circ$,

$\therefore \angle BCD = 30^\circ$4分

作 $DE \perp BC$ 于点 E .

$\therefore \angle DEC = 90^\circ$.

$\therefore DE = DC \cdot \sin 30^\circ = \sqrt{2}$5分

$\therefore \angle B = 45^\circ$,

$\therefore DB = 2$6分

25. (本小题满分 5 分)

解: (1) 83;1分

(2) 答案不唯一,说明理由要结合统计量说充分;3分

(3) 解: $400 \times \frac{24}{50} = 192$ (人)5分

26. (本小题满分 6 分)

解: (1) \because 抛物线 $y = x^2 - bx + 3$ 的对称轴为直线 $x = 2$,

$\therefore b = 2$1分

(2) ① \therefore 抛物线的表达式为 $y = x^2 - 4x + 3$.

$\therefore A(x_1, y), B(x_2, y)$,

\therefore 直线 AB 平行 x 轴.

$\therefore x_2 - x_1 = 3$,

$\therefore AB = 3$.

设直线 AB 与 y 轴交于 C 点

\therefore 对称轴为 $x=2$,

$\therefore AC = \frac{1}{2}$ 3分

\therefore 当 $x = \frac{1}{2}$ 时, $y = n = \frac{5}{4}$.

②当 $y = n = 4$ 时, $0 \leq x \leq 5$ 时, $-1 \leq y \leq 4$;

当 $y = n = 2$ 时, $0 \leq x \leq 5$ 时, $-4 \leq y \leq 2$;

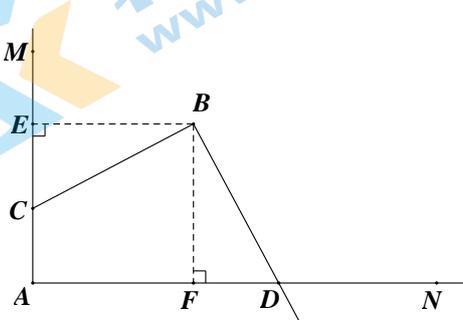
$\therefore n$ 的取值范围为 $2 \leq n \leq 4$ 6分

27. (本小题满分 7 分)

解: (1)依题意补全图形 (略)1分

(2)证明: 过 B 作 $BE \perp AM$, $BF \perp AN$, 垂足分别为 E , F , 则 $BE = BF$.

$\therefore \angle MAN = \angle CBD = 90^\circ$,



$\therefore \angle ACB + \angle ADB = 180^\circ$.

$\therefore \angle ACB + \angle BCE = 180^\circ$,

$\therefore \angle BCE = \angle ADB$.

$\therefore BE \perp AM$, $BF \perp AN$,

$\therefore \angle BEC = \angle BFD = 90^\circ$,

$\therefore \triangle BEC \cong \triangle BFD$.

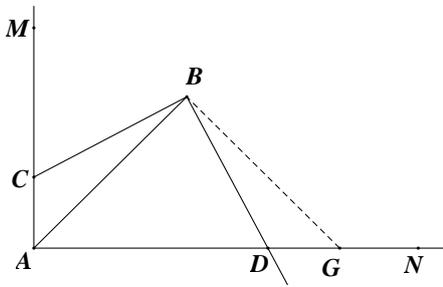
$\therefore BC = BD$3分

(3) $AC + AD = \sqrt{2} AB$,4分

证明: 过 B 作 $BG \perp AB$ 交 AN 于点 G5分

$\therefore BG \perp AB$

$\therefore \angle ABG = 90^\circ$.



$\therefore \angle ABG = \angle CBD = 90^\circ,$

$\therefore \angle ABC = \angle GBD.$

$\because \angle ACB + \angle ABD = 180^\circ, \angle ABD + \angle GDB = 180^\circ,$

$\therefore \angle ACB = \angle GDB.$

$\because BC = BD,$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle GBD. \dots\dots\dots 6$ 分

$\therefore AB = BG.$

\therefore 点 B 到 $\angle MAN$ 的两边 AM, AN 的距离相等,

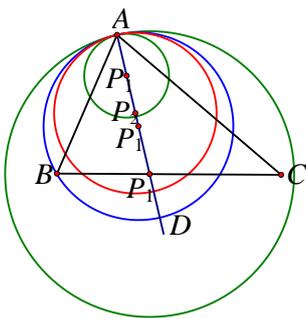
$\therefore \angle BAG = \frac{1}{2} \angle MAN = 45^\circ,$

$\therefore AG = \sqrt{2} AB, \dots\dots\dots 7$ 分

$\therefore AC + AD = \sqrt{2} AB.$

28. (本小题满分 7 分)

解: (1) $P_2, P_3 \dots\dots\dots 2$ 分



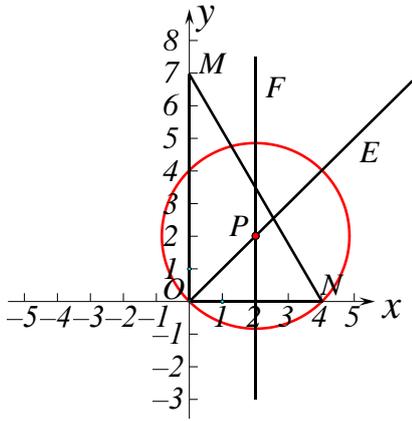
(2) ①作 $\angle MON$ 的角平分线 OE, ON 的垂直平分线 $PF,$

OE 和 PF 相交于点 $P,$ 此时 $\odot P$ 过点 $N,$

线段 OP 的长度是 $\triangle MON$ 关于 $\angle MON$ 的“劲度距离”最大值.

易知, OE 的函数表达式为 $y=x$

PF 的函数表达式为 $x=2$



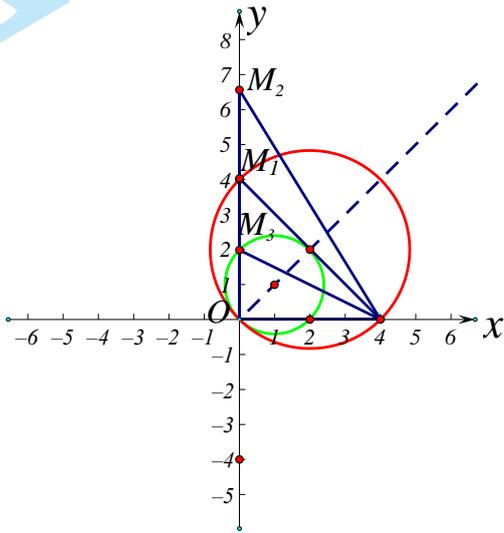
从而可得其交点坐标为 $P(2, 2)$.

$d_1 = OP = 2\sqrt{2}$ 4分

②当 $t > 0$ 时, 如图所示 $t \geq 2$ 符合题意

同理当 $t < 0$ 时, $t \leq -2$ 符合题意

综上所述 $t \geq 2$ 或 $t \leq -2$ 7分



说明:

若考生的解法与给出的解法不同, 正确者可参照评分参考相应给分。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯