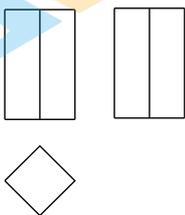


考 生 须 知	1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。 2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和考试号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。
------------------	--

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下面各题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 右图是某几何体的三视图，该几何体是



- A. 圆锥 B. 圆柱 C. 三棱柱 D. 长方体

2. 2020 年 12 月 17 日凌晨，嫦娥 5 号返回器携带月球样本成功着陆。已知地球到月球的平均距离约为 380 000 千米。将 380 000 用科学记数法表示为

- A. 3.8×10^5 B. 3.8×10^6 C. 38×10^4 D. 0.38×10^6

3. 下列交通标志中，是中心对称图形的是



- A. 禁止驶入 B. 靠左侧道路行驶 C. 向左和向右转弯 D. 环岛行驶

4. 若 $a > b$ ，则下列不等式一定成立的是

- A. $a+3 < b+3$ B. $-2a < -2b$

- C. $\frac{a}{4} < \frac{b}{4}$ D. $a^2 < b^2$

5. 下列计算正确的是

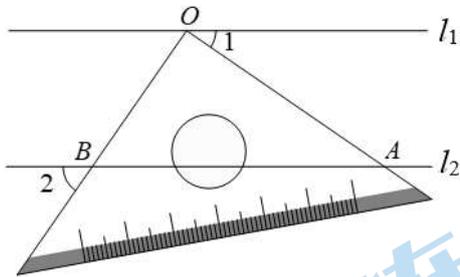
A. $a^2 + a^3 = a^5$

B. $a^2 \cdot a^3 = a^6$

C. $(2a)^3 = 6a^3$

D. $(a^2)^3 = a^6$

6. 如图, $l_1 \parallel l_2$, 点 O 在直线 l_1 上, 将三角板的直角顶点放在点 O 处, 三角板的两条直角边与 l_2 交于 A, B 两点, 若 $\angle 1 = 35^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数为



- A. 35° B. 45° C. 55° D. 65°

7. 学校要举行运动会, 小亮和小刚报名参加 100 米短跑项目的比赛, 预赛分 A, B, C 三组进行, 小亮和小刚恰好在同一个组的概率是

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{1}{6}$

D. $\frac{1}{9}$

8. 某公司新产品上市 30 天全部售完. 图 1 表示产品的市场日销售量与上市时间之间的关系, 图 2 表示单件产品的销售利润与上市时间之间的关系, 下列四个结论中错误的是

- A. 第 30 天该产品的市场日销售量最大
 B. 第 20 天至 30 天该产品的单件产品的销售利润最大
 C. 第 20 天该产品的日销售总利润最大
 D. 第 20 天至 30 天该产品的日销售总利润逐日增多

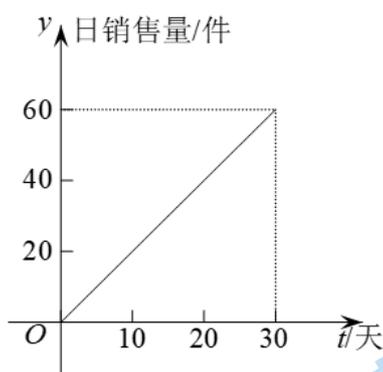


图 1

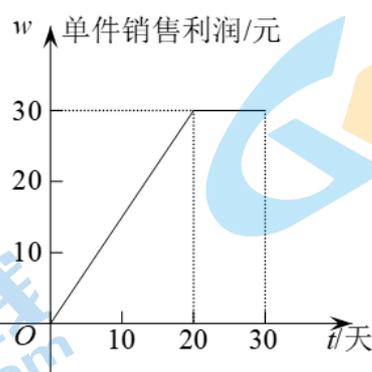
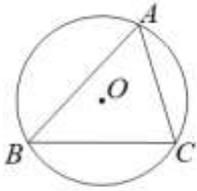


图 2

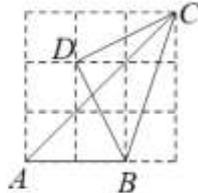
二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

9. 若 $\sqrt{x+1}$ 在实数范围内有意义, 则实数 x 的取值范围为_____.
10. 若一个多边形的内角和是 540° , 则该多边形的边数是_____.
11. 写出一个比 2 大且比 3 小的无理数_____.

12. 如图, $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, 半径是 2, $\angle BAC=60^\circ$, 则 BC 的长是_____.



第 12 题图



第 13 题图

13. 如图所示的网格是正方形网格, A, B, C, D 是网格线交点, 则 $\triangle ABC$ 与 $\triangle DBC$ 面积的大小关系为:

$S_{\triangle ABC}$ _____ $S_{\triangle DBC}$ (填“>”, “=”或“<”).

14. 随着 5G 网络技术的发展, 市场对 5G 产品的需求越来越大. 为满足市场需求, 某大型 5G 生产厂家更新技术后, 加快了生产速度. 现在平均每天比更新技术前多生产 30 万件产品, 现在生产 500 万件产品所需的时间与更新技术前生产 400 万件产品所需时间相同. 设更新技术前每天生产 x 万件, 依据题意列出关于 x 的方程_____.

15. 已知抛物线 $y=x^2-(m+1)x$ 与 x 轴的一个交点的横坐标大于 1 且小于 2, 则 m 的取值范围是_____.

16. 某单位有 10000 名职工, 想通过验血的方式筛查出某种病毒的携带者. 如果对每个人的血样逐一化验, 需要化验 10000 次. 统计专家提出了一种化验方法: 随机地按 5 人一组分组, 然后将各组 5 个人的血样混合再化验. 如果混合血样呈阴性, 说明这 5 个人全部阴性; 如果混合血样呈阳性, 说明其中至少有一个人呈阳性, 就需要对这组的每个人再分别化验一次. 假设携带该病毒的人数占 0.05%.

回答下列问题:

(1) 按照这种化验方法是否能减少化验次数_____ (填“是”或“否”);

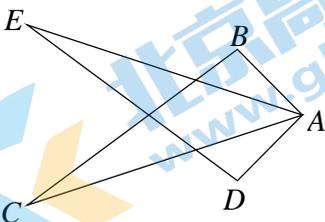
(2) 按照这种化验方法至多需要_____次化验, 就能筛查出这 10000 名职工中该种病毒的携带者.

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

17. 计算: $\sqrt{8} + (\frac{1}{3})^{-1} - 2021^0 - 2\cos 45^\circ$.

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

19. 如图, $AB=AD, AC=AE, \angle BAE=\angle DAC$.



求证: $\angle C = \angle E$.

20. 已知: $x=2y$, 求代数式 $(\frac{1}{y}-\frac{1}{x}) \div \frac{x^2-2xy+y^2}{x^2y}$ 的值.

21. 下面是小融设计的“过直线外一点作圆与这条直线相切”的尺规作图过程.

已知: 直线 l 及直线 l 外一点 P (如图 1).

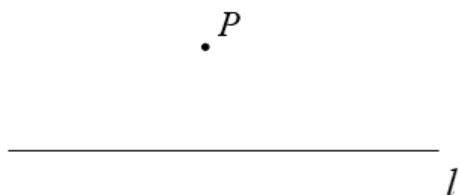


图 1

求作: $\odot P$, 使它与直线 l 相切.

作法: 如图 2,



图 2

- ①在直线 l 上任取两点 A, B ;
- ②分别以点 A , 点 B 为圆心, AP, BP 的长为半径画弧, 两弧交于点 Q ;
- ③作直线 PQ , 交直线 l 于点 C ;
- ④以点 P 为圆心, PC 的长为半径画 $\odot P$.

所以 $\odot P$ 即为所求.

根据小融设计的尺规作图过程,

- (1) 使用直尺和圆规, 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 AP, AQ, BP, BQ .

$\because AP = \underline{\hspace{1cm}}, BP = \underline{\hspace{1cm}},$

\therefore 点 A , 点 B 在线段 PQ 的垂直平分线上.

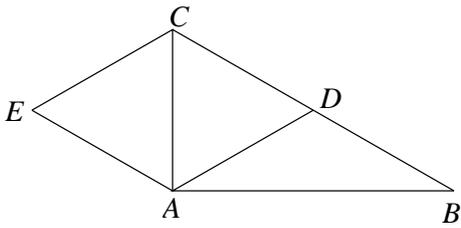
\therefore 直线 AB 是线段 PQ 的垂直平分线.

$\because PQ \perp l, PC$ 是 $\odot P$ 的半径,

$\therefore \odot P$ 与直线 l 相切 (____) (填推理的依据).

22. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC=90^\circ$, AD 是 BC 边上的中线, $AE \parallel BC, CE \parallel AD$.

- (1) 求证：四边形 $ADCE$ 是菱形；
- (2) 连接 BE ，若 $\angle ABC=30^\circ$ ， $AC=2$ ，求 BE 的长.



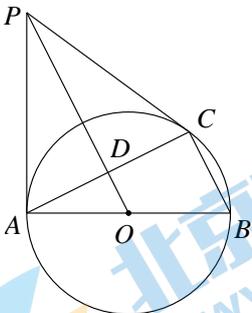
23. 在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 与反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 的图象交于点 $A(-1, n)$ ， $B(2, -1)$ 两点.

- (1) 求 m, n 的值；
- (2) 已知点 $P(a, 0)$ ($a > 0$)，过点 P 作 x 轴的垂线，分别交直线 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 和反比例函数

$y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 的图象于点 M, N ，若线段 MN 的长随 a 的增大而增大，直接写出 a 的取值范围.

24. 如图， $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆， AB 是直径， D 是 AC 中点，过点 A 作 $\odot O$ 的切线交直线 OD 于点 P ，连接 PC .

- (1) 求证： $\angle PCA = \angle ABC$ ；
- (2) 若 $BC=4$ ， $\tan \angle APO = \frac{1}{2}$ ，求 PA 的长.

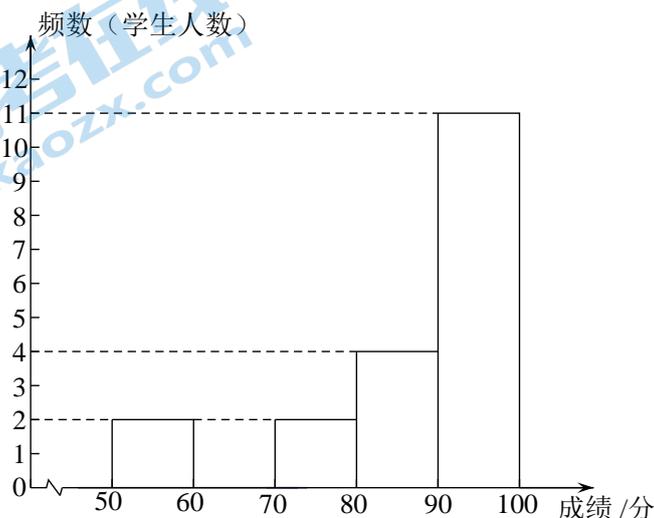


25. 2021年7月1日是中国共产党成立100周年纪念日. 为了让全校学生牢固树立爱国爱党的崇高信念, 某校开展了形式多样的党史学习教育活动. 八、九年级各300名学生举行了一次党史知识竞赛(百分制), 然后随机抽取了八、九年级各20名学生的成绩进行了整理与分析, 部分信息如下:

a. 抽取九年级20名学生的成绩如下:

86 88 97 91 94 62 51 94 87 71
94 78 92 55 97 92 94 94 85 98

b. 抽取九年级20名学生的成绩频数分布直方图如下(数据分成5组: $50 \leq x < 60$, $60 \leq x < 70$, $70 \leq x < 80$, $80 \leq x < 90$, $90 \leq x \leq 100$):



c. 九年级抽取的20名学生成绩的平均数、中位数、方差如下表:

年级	平均数	中位数	方差
九年级	85	m	192

请根据以上信息, 回答下列问题:

- (1) 补全频数分布直方图, 写出表中 m 的值;
- (2) 若90分及以上为优秀, 估计此次知识竞赛中九年级成绩优秀的学生人数;
- (3) 通过分析随机抽取的八年级20名学生的成绩发现: 这20名学生成绩的中位数为88, 方差为80.4, 且八、九两个年级随机抽取的共40名学生成绩的平均数是85.2.
 - ①求八年级这20名学生成绩的平均数;
 - ②你认为哪个年级的成绩较好, 说明理由(至少从两个不同的角度说明推断的合理性).

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = ax^2 + bx + a - 5 (a \neq 0)$ 的对称轴是直线 $x = 1$.

(1) 用含 a 的式子表示 b ;

(2) 求抛物线的顶点坐标;

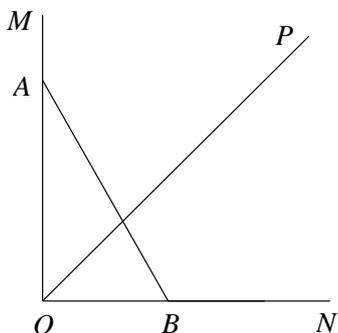
(3) 若抛物线与 y 轴的一个交点为 $A(0, -4)$, 且当 $m \leq x \leq n$ 时, y 的取值范围是 $-5 \leq y \leq n$, 结合函数图象, 直接写出一个满足条件的 n 的值和对应 m 的取值范围.

27. 已知 $\angle MON = 90^\circ$, 点 A, B 分别在射线 OM, ON 上 (不与点 O 重合), 且 $OA > OB$, OP 平分 $\angle MON$, 线段 AB 的垂直平分线分别与 OP, AB, OM 交于点 C, D, E , 连接 CB , 在射线 ON 上取点 F , 使得 $OF = OA$, 连接 CF .

(1) 依题意补全图形;

(2) 求证: $CB = CF$;

(3) 用等式表示线段 CF 与 AB 之间的数量关系, 并证明.



28. 对于平面内点 P 和 $\odot G$ ，给出如下定义： T 是 $\odot G$ 上任意一点，点 P 绕点 T 旋转 180° 后得到点 P' ，则称点 P' 为点 P 关于 $\odot G$ 的旋转点。下图为点 P 及其关于 $\odot G$ 的旋转点 P' 的示意图。

在平面直角坐标系 xOy 中， $\odot O$ 的半径为 1，点 $P(0, -2)$ 。

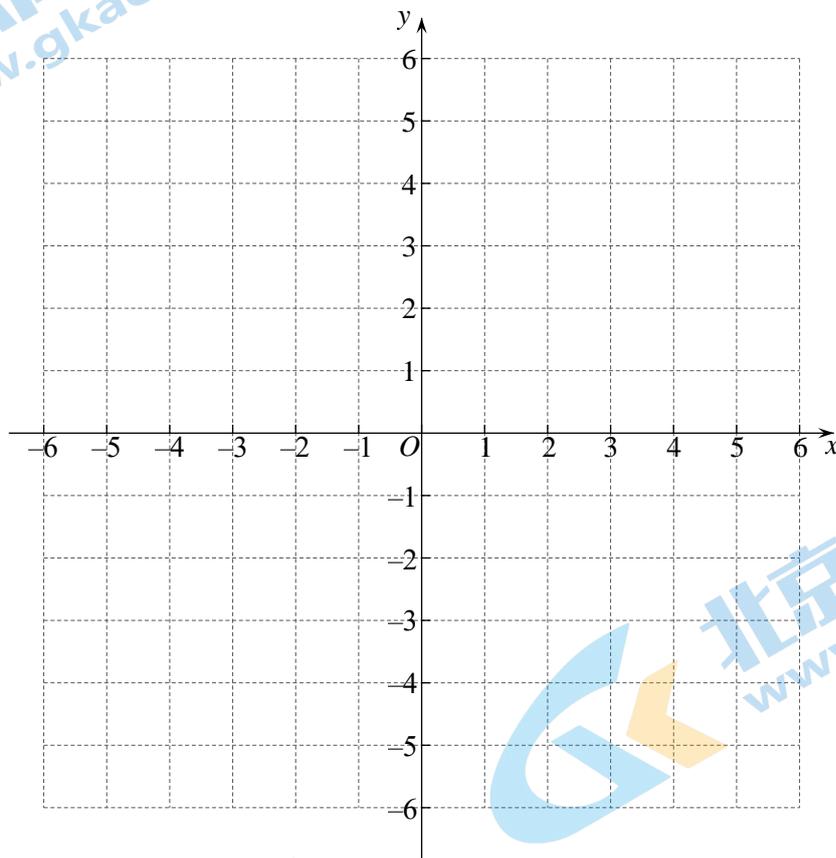
(1) 在点 $A(-1, 0)$ ， $B(0, 4)$ ， $C(2, 2)$ 中，

是点 P 关于 $\odot O$ 的旋转点的是_____；

(2) 若在直线 $y=x+b$ 上存在点 P 关于 $\odot O$ 的旋转点，

求 b 的取值范围；

(3) 若点 D 在 $\odot O$ 上， $\odot D$ 的半径为 1，点 P 关于 $\odot D$ 的旋转点为点 P' ，请直接写出点 P' 的横坐标 $x_{P'}$ 的取值范围。



备用图

2021 北京丰台初三二模数学

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	D	A	A	B	D	C	B	C

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. $x \geq -1$

10. 5

11. 答案不唯一，如： $\sqrt{5}$

12. $\frac{4\pi}{3}$

13. $>$

14. $\frac{400}{x} = \frac{500}{x+30}$

15. $0 < m < 1$

16. (1) 是； (2) 2025

三、解答题（本题共 68 分，第 17 - 22 题，每小题 5 分，第 23 - 26 题，每小题 6 分，

第 27 - 28 题，每小题 7 分）

17. 解：原式 = $2\sqrt{2} + 3 - 1 - 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$, 4 分

= $2 + \sqrt{2}$ 5 分

18. 解： $\begin{cases} 2x+3 \leq x+6, \text{①} \\ \frac{2x+5}{3} > x-1. \text{②} \end{cases}$

解不等式①得： $x \leq 3$, 2 分

解不等式②得： $x < 8$ 4 分

\therefore 原不等式组的解集为 $x \leq 3$ 5 分

19. 证明：

$\because \angle BAE = \angle DAC,$

$\therefore \angle BAE + \angle EAC = \angle DAC + \angle EAC,$

即： $\angle BAC = \angle DAE$ 1 分

在 $\triangle BAC$ 和 $\triangle DAE$ 中，

$$\begin{cases} AB = AD \\ \angle BAC = \angle DAE \\ AC = AE \end{cases}$$

$\therefore \triangle BAC \cong \triangle DAE$ 4 分

$\therefore \angle C = \angle E$ 5分

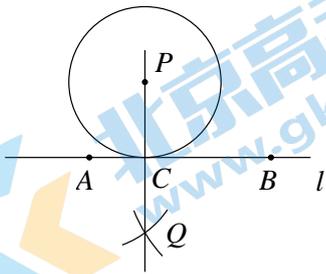
20. 解: 原式 = $\frac{x-y}{xy} \times \frac{x^2y}{(x-y)^2}$, 2分

= $\frac{x}{x-y}$ 3分

$\therefore x = 2y$,

\therefore 原式 = $\frac{2y}{2y-y} = 2$ 5分

21. (1) 如图所示,



..... 2分

(2) AQ, BQ 4分

经过半径的外端并且垂直于这条半径的直线是圆的切线. 5分

22. (1) 证明: $\because AE \parallel BC, CE \parallel AD$,

\therefore 四边形 $ADCE$ 是平行四边形. 1分

$\because \angle BAC = 90^\circ, AD$ 是 BC 边上的中线,

$\therefore AD = BD = CD$.

\therefore 四边形 $ADCE$ 是菱形. 2分

(2) 解: 过点 E 作 $EH \perp BA$ 交 BA 的延长线于点 H .

在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 30^\circ, AC = 2$,

$\therefore BC = 4, AB = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$.

$\therefore AD = \frac{1}{2} BC = 2$.

\therefore 四边形 $ADCE$ 是菱形,

$\therefore AE = AD = 2$.

$\because AE \parallel BC$,

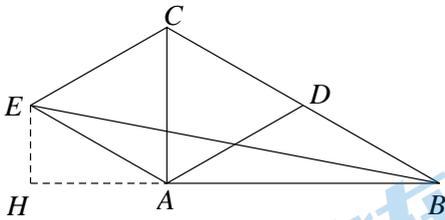
$\therefore \angle EAH = \angle ABC = 30^\circ$.

在 $Rt\triangle AEH$ 中, $EH=1$, $AH=\sqrt{3}$.

$\therefore HB=AH+AB=3\sqrt{3}$ 4分

在 $Rt\triangle BEH$ 中,

$BE=\sqrt{1^2+(3\sqrt{3})^2}=2\sqrt{7}$ 5分



23. 解: (1) \because 点 $A(-1, n)$, $B(2, -1)$ 在反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 的图象上,

$\therefore \begin{cases} -1 = \frac{m}{2} \\ n = \frac{m}{-1} \end{cases}$, 解得: $\begin{cases} m = -2 \\ n = 2 \end{cases}$ 4分

(2) $a > 2$ 6分

24. (1) 证明:

$\because D$ 是 AC 中点, OP 过 $\odot O$ 的圆心,

$\therefore OP \perp AC$, $AD = CD$.

$\therefore PC = PA$.

$\therefore \angle PCA = \angle PAC$ 1分

$\because PA$ 是 $\odot O$ 的切线, OA 为半径,

$\therefore OA \perp PA$ 2分

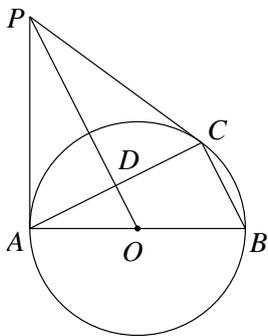
$\therefore \angle PAC + \angle BAC = 90^\circ$.

$\because AB$ 是直径,

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

$\therefore \angle ABC + \angle BAC = 90^\circ$.

$\therefore \angle PCA = \angle ABC$ 3分



(2) 解: $\because OP \perp AC$,

$\therefore \angle PAC + \angle APO = 90^\circ$.

$\because \angle PAB = 90^\circ$,

$\therefore \angle PAC + \angle BAC = 90^\circ$.

$\therefore \angle APO = \angle BAC$ 4分

$\because BC = 4, \tan \angle APO = \frac{1}{2}$,

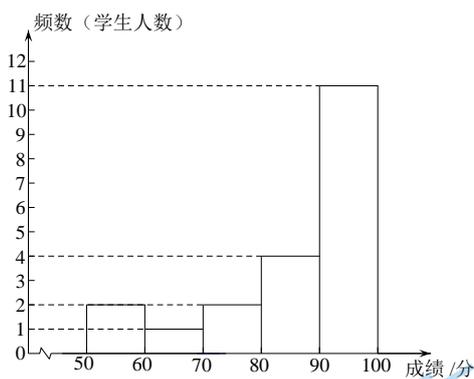
$\therefore AC = 8$.

$\therefore AB = 4\sqrt{5}$.

$\therefore AO = 2\sqrt{5}$ 5分

$\therefore AP = 4\sqrt{5}$ 6分

25. (1)



$m = 91.5$; 2分

(2) 解: $300 \times \frac{11}{20} = 165$ (人); 4分

(3) 解: ① $\frac{85.2 \times 40 - 85 \times 20}{20} = 85.4$; 5分

② 八年级的成绩较好, 因为与九年级相比, 八年级的平均成绩略高, 且方差较小, 成绩波动不大.(用中位数也可以) 6分

26. 解:

(1) \because 抛物线的对称轴是直线 $x=1$,

$$\therefore -\frac{b}{2a}=1.$$

$$\therefore b=-2a. \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) \because 抛物线 $y=ax^2-2ax+a-5 (a \neq 0)$ 的对称轴为直线 $x=1$,

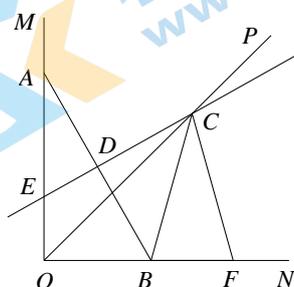
$$\therefore y=a-2a+a-5=-5.$$

\therefore 抛物线的顶点坐标为 $(1, -5)$. $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

(3) 答案不唯一: $n=4, -2 \leq m \leq 1$

或满足方程 $n=m^2-2m-4 (n \geq 1, m \leq 1)$ 的任一组值 $\dots\dots\dots 6 \text{ 分}$

27. (1) 如图所示: $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$



(2) 证明: 连接 CA .

$\because OP$ 平分 $\angle MON$,

$$\therefore \angle AOC = \angle FOC.$$

在 $\triangle AOC$ 和 $\triangle FOC$ 中,

$$\begin{cases} OA = OF \\ \angle AOC = \angle FOC \\ OC = OC \end{cases}$$

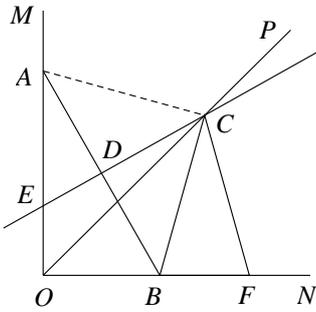
$$\therefore \triangle AOC \cong \triangle FOC. \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\therefore AC = FC.$$

$\because CE$ 是线段 AB 的垂直平分线,

$$\therefore CB = CA.$$

$$\therefore CB = CF. \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$



(3) $AB = \sqrt{2}CF$ 4分

证明: $\because CB = CF$,

$\therefore \angle CFB = \angle CBF$.

$\because \triangle AOC \cong \triangle FOC$,

$\therefore \angle CAO = \angle CFB$.

$\therefore \angle CAO = \angle CBF$.

$\because \angle CBO + \angle CBF = 180^\circ$,

$\therefore \angle CAO + \angle CBO = 180^\circ$.

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

$\because \angle AOB = 90^\circ$,

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

又 $\because CA = CB$,

$\therefore \triangle ACB$ 是等腰直角三角形.

$\therefore AB = \sqrt{2}CB$.

$\therefore AB = \sqrt{2}CF$ 7分

28. 解:

(1) 点 B, 点 C: 2分

(2) 由题意可知, 点 P 关于 $\odot O$ 的旋转点形成的图形为以点 G (0, 2) 为圆心, 以 2 个单位长度为半径的 $\odot G$.

当直线 $y = x + b$ 与 $\odot G$ 相切时:

如图 1, 求得: $b = 2 + 2\sqrt{2}$,

如图 2, 求得: $b = 2 - 2\sqrt{2}$.

因为直线 $y = x + b$ 上存在点 P 关于 $\odot O$ 的旋转点, 所以, $2 - 2\sqrt{2} \leq b \leq 2 + 2\sqrt{2}$.

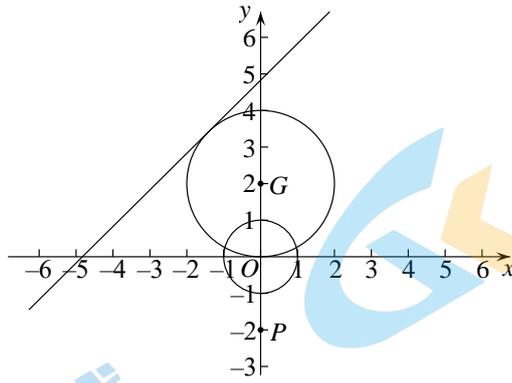


图 1

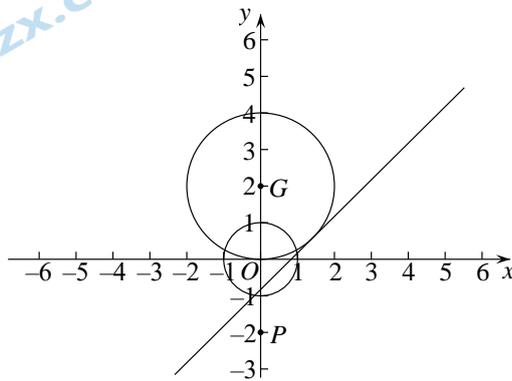


图 2

(3) $-4 \leq x_p \leq 4$. 7分

若考生的解法与给出的解法不同，正确者可参照评分标准相应给分.

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