

机密★启用前

2022 年天津市初中学业水平考试试卷

数 学

本试卷分为第 I 卷（选择题）、第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷为第 1 页至第 3 页，第 II 卷为第 4 页至第 8 页。试卷满分 120 分。考试时间 100 分钟。

答卷前，请务必将自己的姓名、考生号、考点校、考场号、座位号填写在“答题卡”上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答题时，务必将答案涂写在“答题卡”上，答案答在试卷上无效。考试结束后，将本试卷和“答题卡”一并交回。

祝你考试顺利！

第 I 卷

注意事项：

1. 每题选出答案后，用 **2B** 铅笔把“答题卡”上对应题目的答案标号的信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号的信息点。

2. 本卷共 12 题，共 36 分。

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，

只有一项是符合题目要求的）

(1) 计算 $(-3) + (-2)$ 的结果等于

(A) -5

(B) -1

(C) 5

(D) 1

(2) $\tan 45^\circ$ 的值等于

(A) 2

(B) 1

(C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(D) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

数学试卷 第 1 页（共 8 页）

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

(3) 将 290 000 用科学记数法表示应为

(A) 0.29×10^6

(B) 2.9×10^5

(C) 29×10^4

(D) 290×10^3

(4) 在一些美术字中，有的汉字是轴对称图形。下面 4 个汉字中，可以看作是轴对称图形的是

爱

国

敬

业

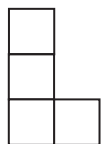
(A)

(B)

(C)

(D)

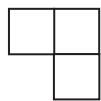
(5) 右图是一个由 5 个相同的正方体组成的立体图形，它的主视图是



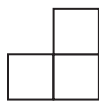
(A)



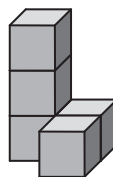
(B)



(C)



(D)



第(5)题

(6) 估计 $\sqrt{29}$ 的值在

(A) 3 和 4 之间

(B) 4 和 5 之间

(C) 5 和 6 之间

(D) 6 和 7 之间

(7) 计算 $\frac{a+1}{a+2} + \frac{1}{a+2}$ 的结果是

(A) 1

(B) $\frac{2}{a+2}$

(C) $a+2$

(D) $\frac{a}{a+2}$

(8) 若点 $A(x_1, 2)$, $B(x_2, -1)$, $C(x_3, 4)$ 都在反比例函数 $y = \frac{8}{x}$ 的图象上, 则 x_1, x_2, x_3 的大小关系是

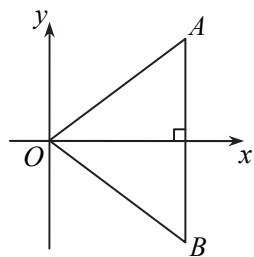
- (A) $x_1 < x_2 < x_3$ (B) $x_2 < x_3 < x_1$
 (C) $x_1 < x_3 < x_2$ (D) $x_2 < x_1 < x_3$

(9) 方程 $x^2 + 4x + 3 = 0$ 的两个根为

- (A) $x_1 = 1, x_2 = 3$ (B) $x_1 = -1, x_2 = 3$
 (C) $x_1 = 1, x_2 = -3$ (D) $x_1 = -1, x_2 = -3$

(10) 如图, $\triangle OAB$ 的顶点 $O(0, 0)$, 顶点 A, B 分别在第一、四象限, 且 $AB \perp x$ 轴, 若 $AB = 6, OA = OB = 5$, 则点 A 的坐标是

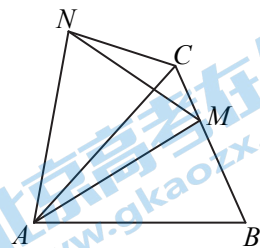
- (A) (5, 4) (B) (3, 4)
 (C) (5, 3) (D) (4, 3)



第(10)题

(11) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, 若 M 是 BC 边上任意一点, 将 $\triangle ABM$ 绕点 A 逆时针旋转得到 $\triangle ACN$, 点 M 的对应点为点 N , 连接 MN , 则下列结论一定正确的是

- (A) $AB = AN$ (B) $AB \parallel NC$
 (C) $\angle AMN = \angle ACN$ (D) $MN \perp AC$



第(11)题

(12) 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 是常数, $0 < a < c$) 经过点 $(1, 0)$, 有下列结论:

- ① $2a + b < 0$;
 ② 当 $x > 1$ 时, y 随 x 的增大而增大;
 ③ 关于 x 的方程 $ax^2 + bx + (b + c) = 0$ 有两个不相等的实数根.

其中, 正确结论的个数是

- (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 3

数 学

第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色字迹的签字笔将答案写在“答题卡”上（作图可用 2B 铅笔）。
2. 本卷共 13 题，共 84 分。

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

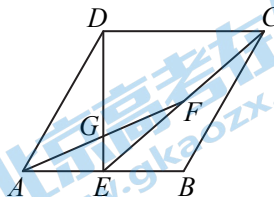
(13) 计算 $m \cdot m^7$ 的结果等于_____。

(14) 计算 $(\sqrt{19}+1)(\sqrt{19}-1)$ 的结果等于_____。

(15) 不透明袋子中装有 9 个球，其中有 7 个绿球、2 个白球，这些球除颜色外无其他差别。从袋子中随机取出 1 个球，则它是绿球的概率是_____。

(16) 若一次函数 $y=x+b$ (b 是常数) 的图象经过第一、二、三象限，则 b 的值可以是_____（写出一个即可）。

(17) 如图，已知菱形 $ABCD$ 的边长为 2， $\angle DAB=60^\circ$ ， E 为 AB 的中点， F 为 CE 的中点， AF 与 DE 相交于点 G ，则 GF 的长等于_____。

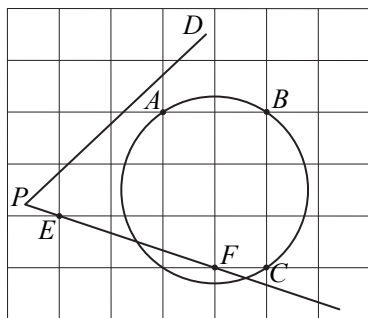


第 (17) 题

(18) 如图，在每个小正方形的边长为 1 的网格中，圆上的点 A ， B ， C 及 $\angle DPF$ 的一边上的点 E ， F 均在格点上。

(I) 线段 EF 的长等于_____；

(II) 若点 M ， N 分别在射线 PD ， PF 上，满足 $\angle MBN=90^\circ$ 且 $BM=BN$ 。请用无刻度的直尺，在如图所示的网格中，画出点 M ， N ，并简要说明点 M ， N 的位置是如何找到的（不要求证明）_____。



第 (18) 题

三、解答题（本大题共 7 小题，共 66 分. 解答应写出文字说明、演算步骤或推理过程）

(19)（本小题 8 分）

$$\text{解不等式组} \begin{cases} 2x \geq x-1, & \text{①} \\ x+1 \leq 3. & \text{②} \end{cases}$$

请结合题意填空，完成本题的解答.

(I) 解不等式①，得_____；

(II) 解不等式②，得_____；

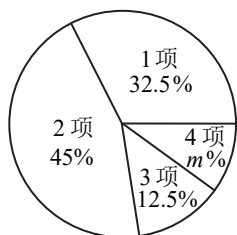
(III) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来：



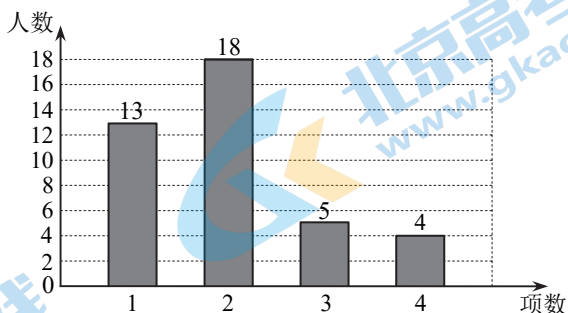
(IV) 原不等式组的解集为_____.

(20)（本小题 8 分）

在读书节活动中，某校为了解学生参加活动的情况，随机调查了部分学生每人参加活动的项数. 根据统计的结果，绘制出如下的统计图①和图②.



图①



图②

第 (20) 题

请根据相关信息，解答下列问题：

(I) 本次接受调查的学生人数为_____，图①中 m 的值为_____；

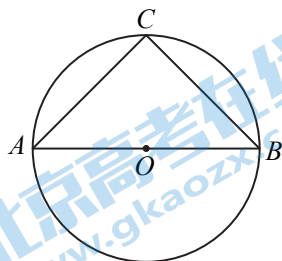
(II) 求统计的这组项数数据的平均数、众数和中位数.

(21) (本小题 10 分)

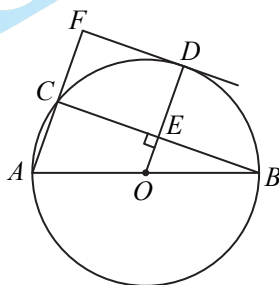
已知 AB 为 $\odot O$ 的直径, $AB=6$, C 为 $\odot O$ 上一点, 连接 CA , CB .

(I) 如图①, 若 C 为 \widehat{AB} 的中点, 求 $\angle CAB$ 的大小和 AC 的长;

(II) 如图②, 若 $AC=2$, OD 为 $\odot O$ 的半径, 且 $OD \perp CB$, 垂足为 E , 过点 D 作 $\odot O$ 的切线, 与 AC 的延长线相交于点 F , 求 FD 的长.



图①



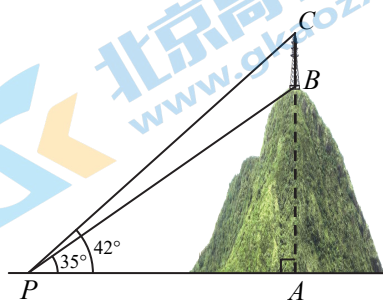
图②

第 (21) 题

(22) (本小题 10 分)

如图, 某座山 AB 的顶部有一座通讯塔 BC , 且点 A, B, C 在同一条直线上. 从地面 P 处测得塔顶 C 的仰角为 42° , 测得塔底 B 的仰角为 35° . 已知通讯塔 BC 的高度为 32 m, 求这座山 AB 的高度 (结果取整数).

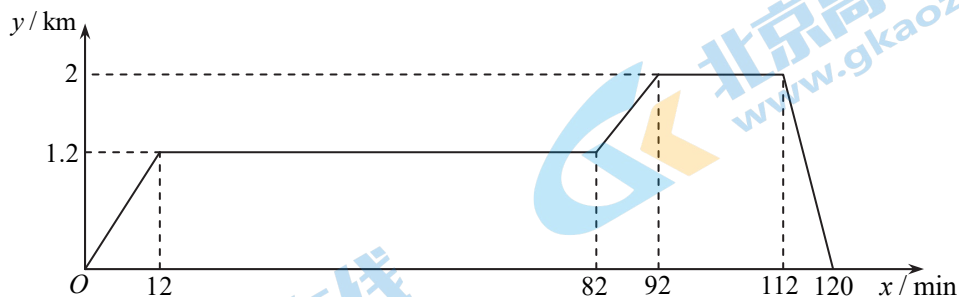
参考数据: $\tan 35^\circ \approx 0.70$, $\tan 42^\circ \approx 0.90$.



第 (22) 题

(23) (本小题 10 分)

在“看图说故事”活动中，某学习小组结合图象设计了一个问题情境.



第 (23) 题

已知学生公寓、阅览室、超市依次在同一条直线上，阅览室离学生公寓 1.2 km，超市离学生公寓 2 km. 小琪从学生公寓出发，匀速步行了 12 min 到阅览室；在阅览室停留 70 min 后，匀速步行了 10 min 到超市；在超市停留 20 min 后，匀速骑行了 8 min 返回学生公寓. 给出的图象反映了这个过程中小琪离学生公寓的距离 y km 与离开学生公寓的时间 x min 之间的对应关系.

请根据相关信息，解答下列问题：

(I) 填表：

离开学生公寓的时间 / min	5	8	50	87	112
离学生公寓的距离 / km	0.5			1.6	

(II) 填空：

- ① 阅览室到超市的距离为_____ km；
- ② 小琪从超市返回学生公寓的速度为_____ km/min；
- ③ 当小琪离学生公寓的距离为 1 km 时，他离开学生公寓的时间为_____ min.

(III) 当 $0 \leq x \leq 92$ 时，请直接写出 y 关于 x 的函数解析式.

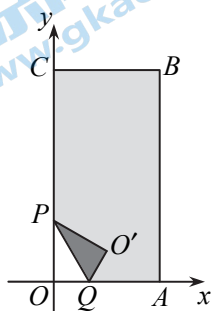
(24) (本小题 10 分)

将一个矩形纸片 $OABC$ 放置在平面直角坐标系中, 点 $O(0,0)$, 点 $A(3,0)$, 点 $C(0,6)$, 点 P 在边 OC 上(点 P 不与点 O, C 重合), 折叠该纸片, 使折痕所在的直线经过点 P , 并与 x 轴的正半轴相交于点 Q , 且 $\angle OPQ = 30^\circ$, 点 O 的对应点 O' 落在第一象限. 设 $OQ = t$.

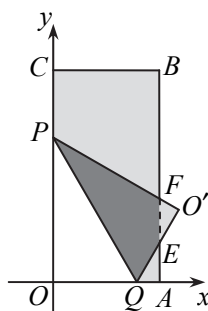
(I) 如图①, 当 $t=1$ 时, 求 $\angle O'QA$ 的大小和点 O' 的坐标;

(II) 如图②, 若折叠后重合部分为四边形, $O'Q, O'P$ 分别与边 AB 相交于点 E, F , 试用含有 t 的式子表示 $O'E$ 的长, 并直接写出 t 的取值范围;

(III) 若折叠后重合部分的面积为 $3\sqrt{3}$, 则 t 的值可以是_____ (请直接写出两个不同的值即可).



图①



图②

第 (24) 题

(25) (本小题 10 分)

已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 是常数, $a > 0$) 的顶点为 P , 与 x 轴相交于点 $A(-1, 0)$ 和点 B .

(I) 若 $b = -2, c = -3$,

① 求点 P 的坐标;

② 直线 $x = m$ (m 是常数, $1 < m < 3$) 与抛物线相交于点 M , 与 BP 相交于点 G , 当 MG 取得最大值时, 求点 M, G 的坐标;

(II) 若 $3b = 2c$, 直线 $x = 2$ 与抛物线相交于点 N , E 是 x 轴的正半轴上的动点, F 是 y 轴的负半轴上的动点, 当 $PF + FE + EN$ 的最小值为 5 时, 求点 E, F 的坐标.

数学参考答案

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

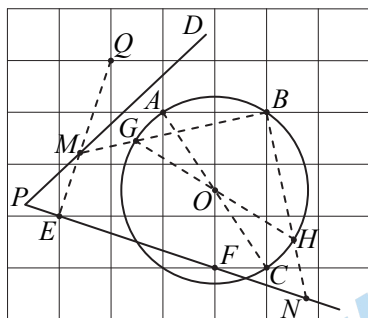
- (1) A (2) B (3) B (4) D (5) A (6) C
 (7) A (8) B (9) D (10) D (11) C (12) C

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

- (13) m^8 (14) 18 (15) $\frac{7}{9}$

- (16) 1 (答案不唯一，满足 $b > 0$ 即可) (17) $\frac{\sqrt{19}}{4}$

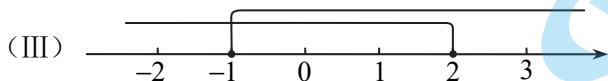
(18) (I) $\sqrt{10}$; (II) 连接 AC ，与网格线相交于点 O ；取格点 Q ，连接 EQ 与射线 PD 相交于点 M ；连接 MB 与 $\odot O$ 相交于点 G ；连接 GO 并延长，与 $\odot O$ 相交于点 H ；连接 BH 并延长，与射线 PF 相交于点 N ，则点 M ， N 即为所求。



三、解答题（本大题共 7 小题，共 66 分）

- (19) (本小题 8 分)

解：(I) $x \geq -1$ ；
 (II) $x \leq 2$ ；



- (IV) $-1 \leq x \leq 2$.

- (20) (本小题 8 分)

解：(I) 40, 10.

(II) 观察条形统计图，

$$\therefore \bar{x} = \frac{1 \times 13 + 2 \times 18 + 3 \times 5 + 4 \times 4}{13 + 18 + 5 + 4} = 2,$$

\therefore 这组数据的平均数是 2.

∴ 在这组数据中，2 出现了 18 次，出现的次数最多，

∴ 这组数据的众数是 2.

∴ 将这组数据按从小到大的顺序排列，其中处于中间的两个数都是 2，

$$\text{有 } \frac{2+2}{2} = 2,$$

∴ 这组数据的中位数是 2.

(21) (本小题 10 分)

解：(I) ∵ AB 为 $\odot O$ 的直径，

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

由 C 为 \widehat{AB} 的中点，得 $\widehat{AC} = \widehat{BC}$.

$$\therefore AC = BC. \text{ 得 } \angle ABC = \angle CAB.$$

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ABC + \angle CAB = 90^\circ$,

$$\therefore \angle CAB = 45^\circ.$$

根据勾股定理，有 $AC^2 + BC^2 = AB^2$.

又 $AB = 6$ ，得 $2AC^2 = 36$.

$$\therefore AC = 3\sqrt{2}.$$

(II) ∵ FD 是 $\odot O$ 的切线，

$$\therefore OD \perp FD. \text{ 即 } \angle ODF = 90^\circ.$$

∵ $OD \perp CB$ ，垂足为 E ，

$$\therefore \angle CED = 90^\circ, CE = \frac{1}{2}CB.$$

同 (I) 可得 $\angle ACB = 90^\circ$ ，有 $\angle FCE = 90^\circ$.

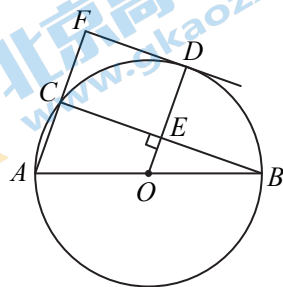
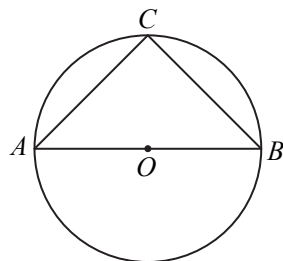
$$\therefore \angle FCE = \angle CED = \angle ODF = 90^\circ.$$

∴ 四边形 $ECFD$ 为矩形.

$$\therefore FD = CE. \text{ 于是 } FD = \frac{1}{2}CB.$$

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中，由 $AB = 6$ ， $AC = 2$ ，得 $CB = \sqrt{AB^2 - AC^2} = 4\sqrt{2}$.

$$\therefore FD = 2\sqrt{2}.$$



(22) (本小题 10 分)

解: 如图, 根据题意, $BC = 32$, $\angle APC = 42^\circ$, $\angle APB = 35^\circ$.

$$\text{在 Rt}\triangle PAC \text{ 中, } \tan \angle APC = \frac{AC}{PA},$$

$$\therefore PA = \frac{AC}{\tan \angle APC}.$$

$$\text{在 Rt}\triangle PAB \text{ 中, } \tan \angle APB = \frac{AB}{PA},$$

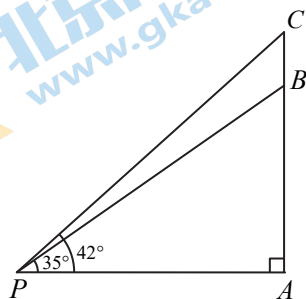
$$\therefore PA = \frac{AB}{\tan \angle APB}.$$

$$\therefore AC = AB + BC,$$

$$\therefore \frac{AB + BC}{\tan \angle APC} = \frac{AB}{\tan \angle APB}.$$

$$\therefore AB = \frac{BC \cdot \tan \angle APB}{\tan \angle APC - \tan \angle APB} = \frac{32 \times \tan 35^\circ}{\tan 42^\circ - \tan 35^\circ} \approx \frac{32 \times 0.70}{0.90 - 0.70} = 112(\text{m}).$$

答: 这座山 AB 的高度约为 112 m.



(23) (本小题 10 分)

解: (I) 0.8, 1.2, 2.

(II) ① 0.8; ② 0.25; ③ 10 或 116.

(III) 当 $0 \leq x \leq 12$ 时, $y = 0.1x$;

当 $12 < x \leq 82$ 时, $y = 1.2$;

当 $82 < x \leq 92$ 时, $y = 0.08x - 5.36$.

(24) (本小题 10 分)

解: (I) 在 $\text{Rt}\triangle POQ$ 中, 由 $\angle OPQ = 30^\circ$, 得 $\angle OQP = 90^\circ - \angle OPQ = 60^\circ$.

根据折叠, 知 $\triangle PO'Q \cong \triangle POQ$,

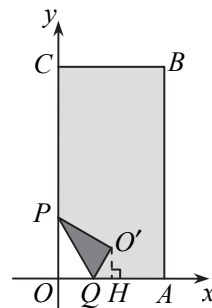
$$\therefore O'Q = OQ, \angle O'QP = \angle OQP = 60^\circ.$$

$$\therefore \angle O'QA = 180^\circ - \angle O'QP - \angle OQP,$$

$$\therefore \angle O'QA = 60^\circ.$$

如图, 过点 O' 作 $O'H \perp OA$, 垂足为 H , 则 $\angle O'HQ = 90^\circ$.

$$\therefore \text{在 Rt}\triangle O'HQ \text{ 中, 得 } \angle QO'H = 90^\circ - \angle O'QA = 30^\circ.$$



由 $t=1$, 得 $OQ=1$, 有 $O'Q=1$.

由 $QH = \frac{1}{2}O'Q = \frac{1}{2}$, $O'H^2 + QH^2 = O'Q^2$,

得 $OH = OQ + QH = \frac{3}{2}$, $O'H = \sqrt{O'Q^2 - QH^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

\therefore 点 O' 的坐标为 $(\frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$.

(II) \because 点 $A(3,0)$,

$\therefore OA=3$. 又 $OQ=t$,

$\therefore QA=OA-OQ=3-t$.

同 (I) 知, $O'Q=t$, $\angle O'QA=60^\circ$.

\therefore 四边形 $OABC$ 是矩形,

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

在 $Rt\triangle EAQ$ 中, $\angle QEA=90^\circ - \angle EQA=30^\circ$, 得 $QA = \frac{1}{2}QE$.

$\therefore QE=2QA=2(3-t)=6-2t$.

又 $O'E = O'Q - QE$,

$\therefore O'E=3t-6$, 其中 t 的取值范围是 $2 < t < 3$.

(III) $3, \frac{10}{3}$. (答案不唯一, 满足 $3 \leq t < 2\sqrt{3}$ 即可)

(25) (本小题 10 分)

解: (I) ① \because 抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 与 x 轴相交于点 $A(-1,0)$,

$\therefore a-b+c=0$. 又 $b=-2, c=-3$, 得 $a=1$.

\therefore 抛物线的解析式为 $y=x^2-2x-3$.

$\because y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$,

\therefore 点 P 的坐标为 $(1,-4)$.

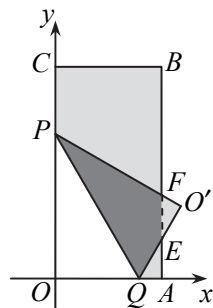
② 当 $y=0$ 时, 由 $x^2-2x-3=0$,

解得 $x_1=-1, x_2=3$.

\therefore 点 B 的坐标为 $(3,0)$.

设经过 B, P 两点的直线的解析式为 $y=kx+n$,

有 $\begin{cases} 3k+n=0, \\ k+n=-4. \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} k=2, \\ n=-6. \end{cases}$



∴ 直线 BP 的解析式为 $y = 2x - 6$.

∴ 直线 $x = m$ (m 是常数, $1 < m < 3$) 与抛物线 $y = x^2 - 2x - 3$ 相交于点 M ,
与 BP 相交于点 G ,

∴ 点 M 的坐标为 $(m, m^2 - 2m - 3)$, 点 G 的坐标为 $(m, 2m - 6)$.

∴ $MG = (2m - 6) - (m^2 - 2m - 3) = -m^2 + 4m - 3 = -(m - 2)^2 + 1$.

∴ 当 $m = 2$ 时, MG 有最大值 1.

此时, 点 M 的坐标为 $(2, -3)$, 点 G 的坐标为 $(2, -2)$.

(II) 由 (I) 知 $a - b + c = 0$, 又 $3b = 2c$,

∴ $b = -2a$, $c = -3a$. ($a > 0$)

∴ 抛物线的解析式为 $y = ax^2 - 2ax - 3a$.

∴ $y = ax^2 - 2ax - 3a = a(x - 1)^2 - 4a$,

∴ 顶点 P 的坐标为 $(1, -4a)$.

∴ 直线 $x = 2$ 与抛物线 $y = ax^2 - 2ax - 3a$ 相交于点 N ,

∴ 点 N 的坐标为 $(2, -3a)$.

作点 P 关于 y 轴的对称点 P' , 作点 N 关于 x 轴的对称点 N' ,

得点 P' 的坐标为 $(-1, -4a)$, 点 N' 的坐标为 $(2, 3a)$.

当满足条件的点 E, F 落在直线 $P'N'$ 上时, $PF + FE + EN$ 取得最小值,

此时, $PF + FE + EN = P'N' = 5$.

延长 $P'P$ 与直线 $x = 2$ 相交于点 H , 则 $P'H \perp N'H$.

在 $\text{Rt}\triangle P'HN'$ 中, $P'H = 3$, $HN' = 3a - (-4a) = 7a$.

∴ $P'N'^2 = P'H^2 + HN'^2 = 9 + 49a^2 = 25$.

解得 $a_1 = \frac{4}{7}$, $a_2 = -\frac{4}{7}$ (舍).

∴ 点 P' 的坐标为 $(-1, -\frac{16}{7})$, 点 N' 的坐标为 $(2, \frac{12}{7})$.

可得直线 $P'N'$ 的解析式为 $y = \frac{4}{3}x - \frac{20}{21}$.

∴ 点 $E(\frac{5}{7}, 0)$ 和点 $F(0, -\frac{20}{21})$ 即为所求.

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

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。