

# 2022 年河北省初中毕业生升学 文化课考试数学预测卷(五)

## 快速对答案

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

9. C 10. D 11. A 12. D 13. B 14. B 15. D

16. B 17. 3 18. 44

19. (1)  $\frac{3}{4}(n-m)$   $\frac{5}{12}(n-m)$  (2) 840

20. (1) 平方差公式 完全平方公式 (2) 见解析

21. (1) 3 (2) 68 (3) 见解析

22. (1) 10  $90^\circ$  25% 2 875 (2)  $\frac{1}{2}$

23. (1) 见解析 (2)  $S_{\text{阴影}} = \frac{25\pi}{6}$

24. (1) 2.5 80 (2)  $y = 110x - 195$  (3)  $3.8 \leq x \leq 4$

25. (1) ① 8 ② 存在, 最大值为  $\frac{81}{4}$  (2) 见解析

26. (1)  $t = \frac{26}{5}$  (2)  $t = \frac{30}{7}$  (3)  $S = \frac{8}{25}t^2 - \frac{49}{5}t + 66$

(1)  $0 < t < 10$  (2) 存在  $t = \frac{205}{12}$

## 重点题目解析

20. (1) 平方差公式 完全平方公式 (4 分)

(2) 【解】原式  $= [(m-2n) + (3x-y)][(m-2n) - (3x-y)] = (m-2n)^2 - (3x-y)^2 = m^2 - 4mn + 4n^2 - 9x^2 + 6xy - y^2$ . (8 分)

21. 【解】(1)  $(-2 \times 3 - 6) \div 3 + 7 = 3$ . 故答案为 3.

(3 分)

(2) 设这个数为  $x$ , 则  $(3x-6) \div 3 + 7 = 73$ , 解得  $x = 68$ . 故答案为 68.

(6 分)

(3) 由题中的计算步骤得  $(3a-6) \div 3 + 7 = a + 5$ . 因此, 魔术师只要将最终结果减去 5, 就能得到观众想的那个数.

(8 分)

22. 【解】(1)  $m = 40 - (2 + 5 + 12 + 7 + 4) = 10$ .

扇形统计图中, C 组对应的圆心角的度数为

$$360^\circ \times \frac{10}{40} = 90^\circ.$$

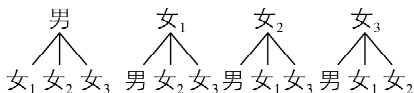
C 组所占百分比为  $\frac{10}{40} \times 100\% = 25\%$ .

若该校有 5 000 名学生, 那么平均每周课外阅读时间超过 3 小时(包括 3 小时)的学生大约有

$$5\,000 \times \frac{12+7+4}{40} = 2\,875 \text{ (名)}.$$

故答案为 10,  $90^\circ$ , 25%, 2 875. (6 分)

(2) 由题可知 F 组有 3 名女生, 将 3 名女生记为女<sub>1</sub>, 女<sub>2</sub>, 女<sub>3</sub>. 画树状图如下:



共有 12 种等可能的情况, 恰好都是女生的情况有 6 种,

$\therefore$  从 F 组中随机选取 2 名学生, 恰好都是女生的概率为  $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ . (9 分)

23. (1) 【证明】如图, 连接  $OD$ .

$\because BC$  是  $\odot O$  的切线,  $OD$  是  $\odot O$  的半径,

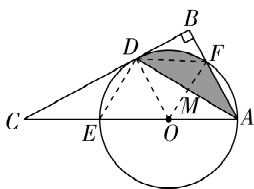
$\therefore \angle CDO = 90^\circ$ .

$\because \angle ABC = 90^\circ, \therefore DO \parallel AB, \therefore \angle ODA = \angle DAB$ .

又  $\because OD = OA$ ,

$\therefore \angle ODA = \angle OAD$ ,

$\therefore \angle DAB = \angle OAD, \therefore DA$  平分  $\angle BAC$ . (3 分)



(2) 【解】如上图, 连接  $DE, DF, OF, AD$  与  $OF$  相交于点  $M$ .

$\because$  点  $F$  是劣弧  $AD$  的中点,  $\therefore OF$  是  $DA$  的垂直平分线,  $DF = AF, \therefore \angle FDA = \angle FAD$ .

由 (1) 知  $\angle ODA = \angle DAF = \angle OAD$ ,

$\therefore \angle ODA = \angle DAO = \angle FDA = \angle FAD$ ,

$\therefore DF \parallel OA, OD \parallel AF$ ,

$\therefore$  四边形  $AODF$  是平行四边形.

又  $\because OF \perp DA, \therefore$  四边形  $AODF$  是菱形,

$\therefore AF = DF = OA = OD$ ,

$\therefore \triangle OFD, \triangle OFA$  是等边三角形,

$\therefore \angle DOF = \angle FOA = 60^\circ$ .

$\because$  在菱形  $AODF$  中,  $S_{\triangle DOM} = S_{\triangle MFA}$ ,

$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形 } DFO}$ . (6 分)

$\because \angle DOC = 180^\circ - \angle DOF - \angle FOA = 60^\circ, \angle ODC = 90^\circ$ ,

$\therefore \angle C = 30^\circ, \therefore OD = \frac{1}{2}OC = \frac{1}{2}(OE + EC)$ .

$\because OE = OD, CE = 5, \therefore CE = OD = OE = 5$ ,

$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形 } DFO} = \frac{60\pi \times 5^2}{360} = \frac{25\pi}{6}$ . (9 分)

24. 【解】(1)  $\because$  乙班比甲班晚出发 1.5 h, 且乙班以 80 km/h 的速度行驶了 1 h 后, 提高了速度,

$$\therefore m = 1.5 + 1 = 2.5, n = 80 \times 1 = 80.$$

故答案为 2.5, 80. (2 分)

(2) 设线段  $CD$  所在直线的函数解析式是  $y = kx + b (k \neq 0)$ .

$$\text{根据题意, 得 } \begin{cases} 2.5k + b = 80, \\ 4.5k + b = 300, \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} k = 110, \\ b = -195, \end{cases}$$

$\therefore$  线段  $CD$  所在直线的函数解析式为  $y = 110x - 195$ . (5 分)

(3) 设线段  $OA$  所在直线的解析式是  $y = mx (m \neq 0)$ . 根据题意, 得  $5m = 300$ , 解得  $m = 60$ ,

$\therefore$  线段  $OA$  所在直线的解析式是  $y = 60x$ . 在行驶过程中两班相距 5 km 时有两种情况:

① 乙班超过甲班 5 km 时,  $110x - 195 - 60x = 5$ , 解得  $x = 4$ ;

② 乙班未超过甲班, 且相距 5 km 时,  $60x - (110x - 195) = 5$ , 解得  $x = 3.8$ .

$\therefore$  当  $3.8 \leq x \leq 4$  时, 甲、乙两个班可以用对讲机联系上. (9 分)

25. 【解】(1) ① 由题意可知  $A(0, -m), B(0, m)$ ,

$$\therefore AB = 2m = 16, \therefore m = 8. \quad (2 \text{ 分})$$

② 存在最大值. 设  $K$  点的横坐标为  $x$ .

$\therefore$  点  $K$  在直线  $a$  上, 点  $N$  在抛物线  $L$  上,

$\therefore K$  点的纵坐标为  $x + 8$ ,  $N$  点的纵坐标为  $x^2 + 8x$ ,

$$\therefore KN = x + 8 - (x^2 + 8x) = -\left(x + \frac{7}{2}\right)^2 + \frac{81}{4},$$

$\therefore$  当  $x = -\frac{7}{2}$  时,  $KN$  有最大值为  $\frac{81}{4}$ , 即点  $K$  与  $N$

的距离存在最大值, 最大值为  $\frac{81}{4}$ . (5 分)

(2) 当  $m = 2\,022$  时, “理想点”的个数是 4 046;

当  $m = 2\,022.5$  时, “理想点”的个数是 1 012.

(11 分)

理由如下:

当  $m = 2\,022$  时, 抛物线  $L: y = x^2 + 2\,022x$ , 直线  $a: y = x + 2\,022$ .

由  $x^2 + 2\,022x = x + 2\,022$ , 解得  $x_1 = 1, x_2 = -2\,022$ ,  $\therefore$  抛物线  $L$  与直线  $a$  的交点坐标是  $(1, 2\,023)$  和  $(-2\,022, 0)$ .

当  $-2\,022 \leq x \leq 1$  时, 在抛物线  $L$  和直线  $a$  所围成的封闭图形的边界上, 在直线  $a$  的部分有 2 024 个“理想点”, 在抛物线  $L$  的部分有 2 024 个“理想点”,

$\therefore$  “理想点”的个数是  $2\,024 \times 2 - 2 = 4\,046$ .

同理,当  $m = 2\,022.5$  时,由  $x^2 + 2\,022.5x = x + 2\,022.5$ , 解得  $x_1 = 1, x_2 = -2\,022.5$ ,

此时抛物线  $L$  与直线  $a$  的交点坐标是  $(1, 2\,023.5)$  和  $(-2\,022.5, 0)$ .

$\therefore$  当  $x$  取整数时,直线  $a$  上点的纵坐标均不是整数,而抛物线  $L$  上,当  $x$  取偶数时,  $y$  是整数,且在  $1$  和  $-2\,022.5$  之间共有偶数  $1\,012$  个,  
 $\therefore$  “理想点”的个数是  $1\,012$ .

综上,当  $m = 2\,022$  时,“理想点”的个数是  $4\,046$ ;  
当  $m = 2\,022.5$  时,“理想点”的个数是  $1\,012$ .

**26. 【解】**(1) 当  $\triangle FMB \sim \triangle DCB$  时,  $FM \perp BD$ .

$\therefore$  在  $\text{Rt} \triangle ADB$  与  $\text{Rt} \triangle FBE$  中,  $AD = 6\text{ cm}, AB = 8\text{ cm}, BE = 6\text{ cm}, BF = 8\text{ cm},$

$\therefore$  由勾股定理得  $BD = FE = 10\text{ cm}.$

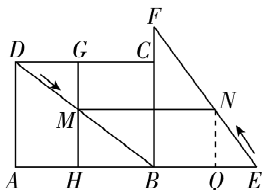
由题意可知,  $DM = NE = t, \therefore BM = FN = 10 - t.$

$$\therefore \cos \angle DBF = \frac{BC}{BD} = \frac{3}{5}, \cos \angle DBF = \frac{BM}{BF} = \frac{10-t}{8},$$

$$\therefore \frac{10-t}{8} = \frac{3}{5}, \text{解得 } t = \frac{26}{5}.$$

故当  $t = \frac{26}{5}$  时,  $\triangle FMB \sim \triangle DCB$ . (3 分)

(2) 当  $MN \parallel AE$  时,如图 (1),过  $N$  作  $NQ \perp AE$  于  $Q$ ,易知此时四边形  $MHQN$  是矩形,



$\therefore NQ = MH.$

图(1)

$$\text{又} \because GH \perp AQ, \therefore \sin \angle ABD = \frac{MH}{MB} = \frac{AD}{BD} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore MH = \frac{3}{5}MB = \frac{3}{5}(10-t). \text{同理, } \sin E = \frac{NQ}{NE} =$$

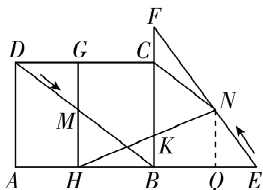
$$\frac{FB}{FE} = \frac{4}{5}, \therefore NQ = \frac{4}{5}NE = \frac{4}{5}t, \therefore \frac{3}{5}(10-t) = \frac{4}{5}t,$$

$$\text{解得 } t = \frac{30}{7}. \text{故当 } MN \parallel AE \text{ 时, } t = \frac{30}{7}. \quad (6 \text{ 分})$$

(3) 设  $NH$  与  $BF$  交于  $K$ ,过  $N$  作  $NQ \perp AE$  于  $Q$ ,如图 (2). 由 (2) 可知,

$$MH = \frac{3}{5}MB, NQ = \frac{4}{5}NE,$$

$\therefore$  在  $\text{Rt} \triangle BMH$  与  $\text{Rt} \triangle NEQ$



中,  $BH = \frac{4}{5}BM, QE =$

图(2)

$$\frac{3}{5}NE, \therefore BH = \frac{4}{5}BM = \frac{4}{5}(10-t), BQ = BE -$$

$$EQ = 6 - \frac{3}{5}NE = 6 - \frac{3}{5}t.$$

$$\therefore \tan \angle NHQ = \frac{KB}{BH} = \frac{NQ}{HQ}, HQ = BH + BQ = \frac{4}{5}(10-t) + \left(6 - \frac{3}{5}t\right) = 14 - \frac{7}{5}t,$$

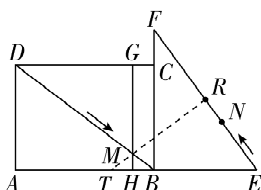
$$\therefore \frac{BK}{\frac{4}{5}(10-t)} = \frac{\frac{4}{5}t}{14 - \frac{7}{5}t}, \text{解得 } BK = \frac{16}{35}t,$$

$$\therefore CK = 6 - \frac{16}{35}t,$$

$$\begin{aligned} \therefore S &= \frac{1}{2} (CK + GH) \cdot BH + \frac{1}{2} CK \cdot BQ = \\ &= \frac{1}{2} \left(6 - \frac{16}{35}t + 6\right) \cdot \frac{4}{5} (10 - t) + \frac{1}{2} \left(6 - \frac{16}{35}t\right) \cdot \\ &\quad \left(6 - \frac{3}{5}t\right) = \frac{8}{25}t^2 - \frac{49}{5}t + 66. \text{故 } S \text{ 与 } t \text{ 的函数关系} \\ \text{式为 } S &= \frac{8}{25}t^2 - \frac{49}{5}t + 66 (0 < t < 10). \end{aligned} \quad (10 \text{ 分})$$

$$(4) \text{ 存在, } t = \frac{205}{4}. \quad (12 \text{ 分})$$

理由:如图(3),取  $EF$  的中点  $R$ ,过点  $R$  作  $EF$  的垂线交  $BD$  于  $M$ ,交  $AB$  于  $T$ ,则  $RE = 5$ .



图(3)

$$\therefore \cos E = \frac{RE}{ET} = \frac{BE}{EF} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore ET = \frac{25}{3},$$

$$\therefore TR = \frac{20}{3}, BT = ET - BE = \frac{25}{3} - 6 = \frac{7}{3}.$$

$$\therefore \tan \angle MTH = \frac{MH}{TH} = \frac{RE}{RT} = \frac{3}{4},$$

$$\therefore TH = \frac{4}{3}MH.$$

$$\text{又} \therefore \tan \angle MBH = \frac{MH}{BH} = \frac{DA}{AB} = \frac{3}{4}, \therefore BH = \frac{4}{3}MH,$$

$$\therefore BT = TH + BH = \frac{8}{3}MH = \frac{7}{3},$$

$$\therefore MH = \frac{7}{8}, \therefore BH = \frac{7}{6}, \therefore BM = \frac{BH}{\cos \angle DBA} = \frac{BH}{\frac{AB}{BD}} =$$

$$\frac{7}{6} \times \frac{5}{4} = \frac{35}{24}, \therefore 10 - t = \frac{35}{24}, \text{解得 } t = \frac{205}{24}.$$

故存在某一时刻  $t$ ,使点  $M$  在线段  $EF$  的垂直平分线上,此时  $t = \frac{205}{24}$ .