

山西中考模拟百校联考试卷(一)

数 学

注意事项:

1. 本试卷共6页,满分120分,考试时间120分钟.
2. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷相应的位置.
3. 答案全部在答题卡上完成,答在本试卷上无效.
4. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回.

第I卷 选择题 (共30分)

一、选择题(本大题共10个小题,每小题3分,共30分.在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求,请选出并在答题卡上将该项涂黑)

1.  $-\frac{1}{8}$ 的相反数是

- A. 8                      B. -8                      C.  $-\frac{1}{8}$                       D.  $\frac{1}{8}$

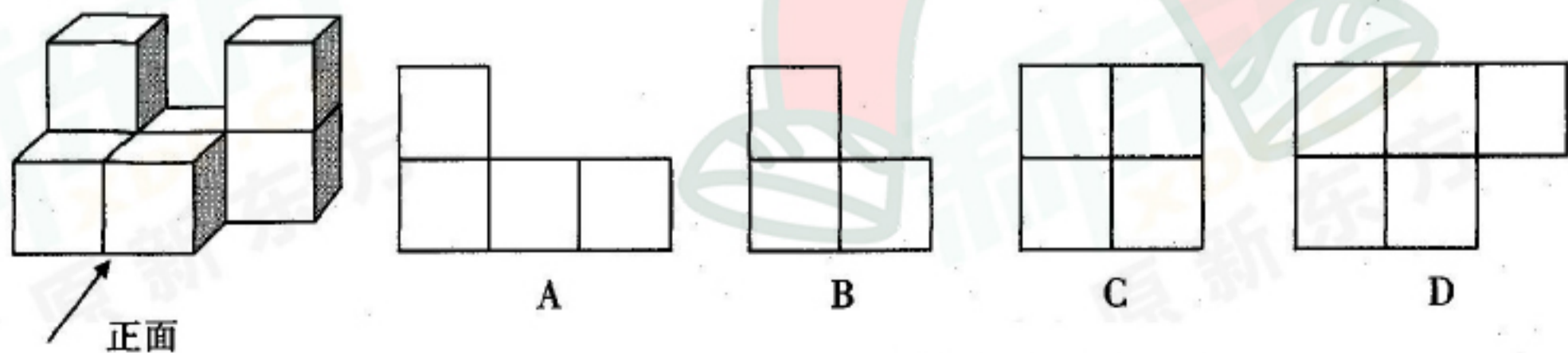
2. 下列图形中,是轴对称图形的是



3. 下列运算正确的是

- A.  $a^2 \cdot a^4 = a^8$                       B.  $(2a + b)(2a - b) = 2a^2 - b^2$   
 C.  $(-a^2)^3 = -a^6$                       D.  $a^4 + a^4 = 2a^8$

4. 如图是由7个完全相同的小立方体搭成的立体图形,则它的左视图是



5. 21世纪以来我国经济总量规模扩大了10倍,取得了举世瞩目的成就.2020年我国国内生产总值首次突破1000000亿元,达到1016000亿元.数据1016000用科学记数法表示为

- A.  $1.016 \times 10^6$   
 B.  $1.016 \times 10^5$   
 C.  $10.16 \times 10^5$   
 D.  $1016 \times 10^3$

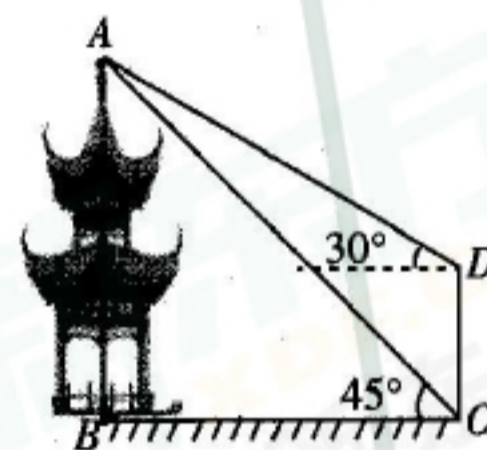


6. 在一个不透明的袋子中装有黑、白两种颜色的球,这些球除颜色外完全相同,其中白球有5个,黑球有 $x$ 个.从袋子中随机摸出一个球,记下颜色后,放回袋子中并摇匀.重复这一操作,经过大量重复试验发现摸出白球的频率稳定在0.25附近,则 $x$ 的值为

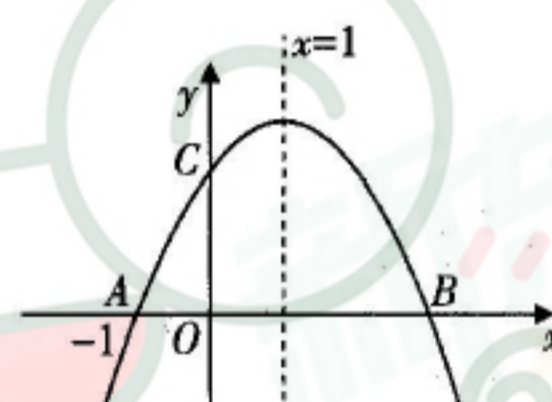
- A. 5                      B. 10                      C. 15                      D. 20

7. 如图,为了测量某风景区内一座凉亭AB的高度,小亮分别在凉亭对面的高台CD的底部C和顶部D处分别测得凉亭顶部A的仰角为 $45^\circ$ 和 $30^\circ$ ,已知高台CD为2m,则凉亭AB的高度为(结果保留一位小数, $\sqrt{3} \approx 1.73$ )

- A. 4.7 m                      B. 4.8 m                      C. 8.1 m                      D. 8.2 m



第7题图



第8题图

8. 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 的图象如图所示,则下列结论中正确的是

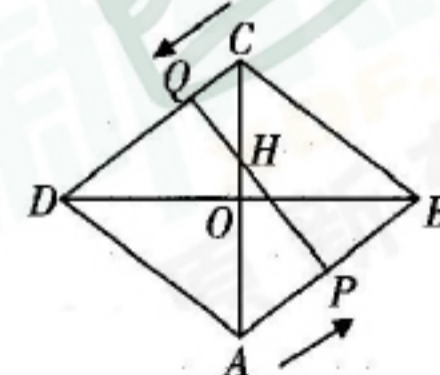
- A.  $a > 0$                       B. 当 $x > 1$ 时, $y$ 随 $x$ 的增大而增大  
 C.  $c < 0$                       D.  $x = 3$ 是方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的一个根

9. 估计 $\sqrt{21} - 1$ 的值在

- A. 3.3和3.4之间                      B. 3.4和3.5之间  
 C. 3.5和3.6之间                      D. 3.6和3.7之间

10. 如图,在菱形ABCD中, $AC=12, BD=16$ ,动点P从点A出发,以每秒3个单位长度的速度向点B运动,直到点B时停止;动点Q同时从点C出发,以每秒2个单位长度的速度向点D运动,当点P停止运动时,点Q随之停止运动,连接PQ交AC于点H.那么在点P的运动过程中,线段QH的最小值是

- A.  $\frac{48}{5}$                       B.  $\frac{96}{25}$   
 C.  $\frac{144}{25}$                       D.  $\frac{48}{25}$





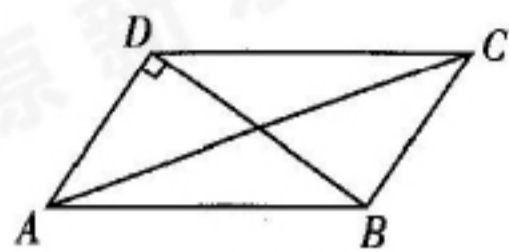
第II卷 非选择题 (共90分)

二、填空题(本大题共5个小题,每小题3分,共15分)

11. 分解因式  $x^2y - 16y$  的结果为  $\underline{\quad}$ .

12. 不等式组  $\begin{cases} 2x + 5 > 4x - 3, \\ x - \frac{2x - 5}{3} \geq 1 \end{cases}$  的解集为  $\underline{\quad}$ .

13. 如图,已知  $\square ABCD$  中,  $AD \perp BD$ ,  $AC=10$ ,  $AD=4$ , 则  $BD$  的长是  $\underline{\quad}$ .

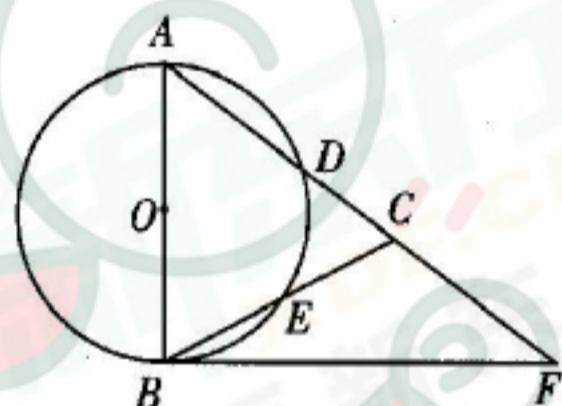


第13题图

14. 山西太原万柏林区一线天旅游公路是太原市打造的一条“彩虹路”,每天都会吸引许多骑行爱好者.周日,小宇和小琦参加了某自行车队在该路段组织的骑行活动,小宇从某地出发5分钟后,小琦也从同一地点沿同一方向骑行,已知小宇和小琦骑行的平均速度分别为20千米/小时和25千米/小时,设小琦骑行  $x$  小时后追上小宇,则根据题意可列方程为  $\underline{\quad}$ .



第14题图



第15题图

15. 如图,在  $\triangle ABC$  中,  $AB=AC$ , 以  $AB$  为直径的  $\odot O$  分别交  $AC, BC$  于点  $D, E$ , 过点  $B$  作  $\odot O$  的切线与  $AC$  的延长线交于点  $F$ , 若  $AB=5$ ,  $\sin \angle CBF = \frac{\sqrt{5}}{5}$ , 则  $BF$  的长为  $\underline{\quad}$ .

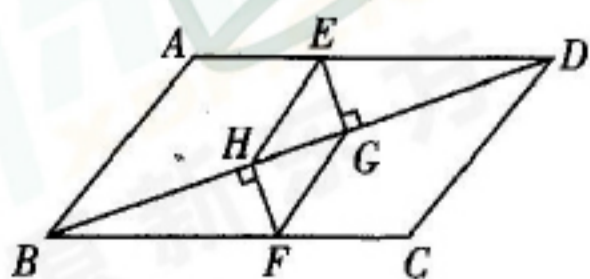
三、解答题(本大题共8个小题,共75分.解答题应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

16. (本题共2个小题,每小题5分,共10分)计算:

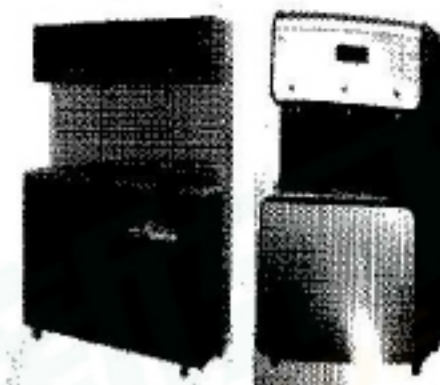
(1)  $(3\sqrt{2})^2 - |-4| - \left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} + (-4 - 2)^0$ ;

(2)  $\left(1 - \frac{x}{x+3}\right) \div \frac{x^2 - 9}{x^2 + 6x + 9}$ .

17. (本题7分)如图,在  $\square ABCD$  中,点  $E, F$  分别是  $AD, BC$  上的点,且  $DE=BF$ , 分别过点  $E, F$  作  $EG \perp BD, FH \perp BD$ , 垂足分别为  $G, H$ , 连接  $EH, FG$ . 请判断四边形  $HFGE$  的形状并说明理由.



18. (本题6分)某学校为了改进全校师生的饮水质量,需要安装A型净水器与B型净水器,已知每台A型净水器比B型净水器售价贵2000元,且安装A型净水器的数量是B型净水器数量的  $\frac{4}{5}$ , 学校分别购买A型与B型净水器的费用都是20万元.求每台A型净水器和每台B型净水器的售价分别为多少元?

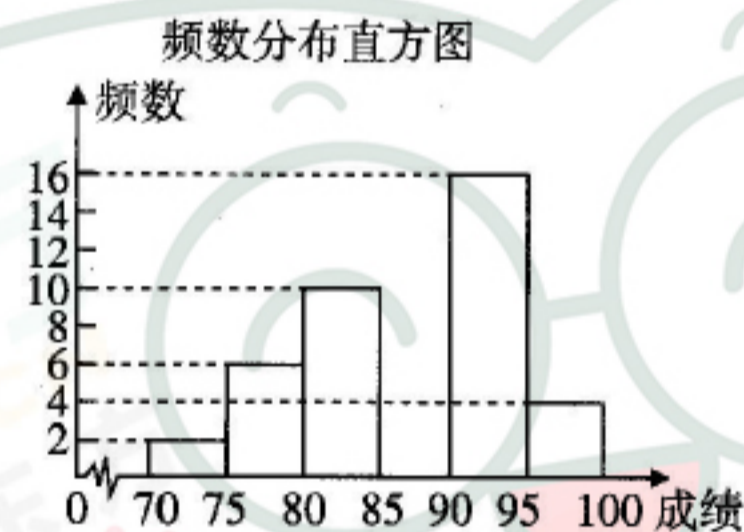


19. (本题10分)第七次全国人口普查期间,某中学为了提高学生对人口普查的认识,在全校开展了主题为“人口普查,人人有责”的知识竞赛活动,共有1200名学生参加了此次竞赛(满分为100分),学校从中随机抽取了部分参赛学生的成绩,整理并绘制出如下不完整的统计表和统计图,请根据图表信息解答以下问题:



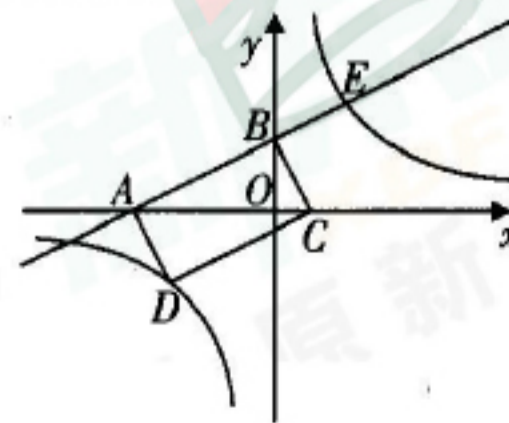
中国人口普查  
CHINA POPULATION CENSUS

组别	分数/分	频数
A	$70 \leq x < 75$	2
B	$75 \leq x < 80$	6
C	$80 \leq x < 85$	10
D	$85 \leq x < 90$	$a$
E	$90 \leq x < 95$	16
F	$95 \leq x \leq 100$	4



- 本次调查随机抽取了  $\underline{\quad}$  个参赛学生的成绩;所抽取参赛学生成绩的中位数所在的“组别”是  $\underline{\quad}$ ;
- 补全频数分布直方图;
- 估计全校1200名学生中,知识竞赛成绩达到“优秀( $90 \leq x \leq 100$ )”的有  $\underline{\quad}$  名;
- 成绩前四名的学生中有两名男生和两名女生,若从这四名学生中选两人为该校的人口普查知识宣传员,求恰好选中一名男生和一名女生的概率.

20. (本题9分)如图,在平面直角坐标系中,直线  $y = \frac{1}{2}x + 2$  分别与  $x$  轴、 $y$  轴交于点  $A, B$ , 与双曲线  $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$  在第一象限交于点  $E(n, 3)$ , 以线段  $AB$  为边作矩形  $ABCD$ , 使顶点  $C$  在  $x$  轴正半轴上, 顶点  $D$  在第三象限内.



- 求  $k$  的值;
- 求  $D$  的坐标, 判断点  $D$  是否在双曲线  $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$  的图象上, 并说明理由.



21. (本题8分) 请阅读以下材料并完成相应的任务:

托勒密(Ptolemy)(公元90年—公元168年), 希腊著名的天文学家、地理学家、数学家和光学家, 在数学方面, 他论证了四边形的特性, 即著名的托勒密定理.

托勒密定理: 圆内接四边形中, 两条对角线的乘积等于两组对边乘积之和.

如图1, 已知 $\odot O$ 内接四边形 $ABCD$ ,

求证:  $AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC$ .

证明: 如图1, 在 $BD$ 上取一点 $P$ 连接 $CP$ , 使 $\angle PCB = \angle DCA$ , 即使 $\angle 1 = \angle 2$ .

$\therefore$  在 $\odot O$ 中,  $\angle 3$ 与 $\angle 4$ 所对的弧都是 $\widehat{CD}$ ,

$\therefore \angle 3 = \angle 4$ .

$\therefore \triangle ACD \sim \triangle BCP$ .

$$\frac{AC}{BC} = \frac{AD}{BP}$$

$$\therefore AC \cdot BP = AD \cdot BC \quad \text{①}$$

又 $\because \angle 2 = \angle 1$ ,

$$\therefore \angle 2 + \angle 7 = \angle 1 + \angle 7$$

即 $\angle ACB = \angle DCP$ .

$\therefore$  在 $\odot O$ 中,  $\angle 5$ 与 $\angle 6$ 所对的弧都是 $\widehat{BC}$ ,

$\therefore \angle 5 = \angle 6$ .

$\therefore \triangle ACB \sim \triangle DCP$ .

.....

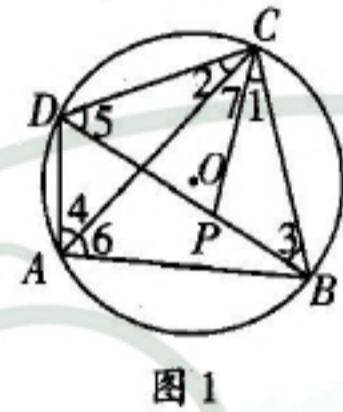


图1

(1) 任务一: 请你将“托勒密定理”的证明过程补充完整;

(2) 任务二: 如图2, 已知 $\text{Rt}\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AC = 6$ ,  $BC = 8$ ,  $CD$ 平分 $\angle ACB$ 交 $\odot O$ 于点 $D$ , 求 $CD$ 的长.

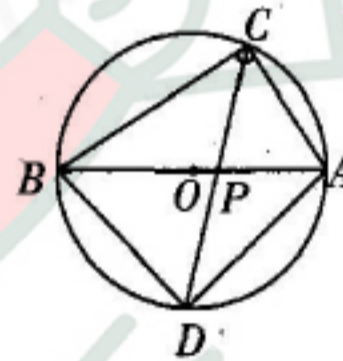


图2

22. (本题12分) 综合与实践

问题情境

在综合与实践课上, 数学老师出示了一道思考题:

如图, 在正方形 $ABCD$ 中,  $P$ 是射线 $BD$ 上一动点, 以 $AP$ 为直角边在 $AP$ 边的右侧作等腰直角三角形 $APE$ , 使得 $\angle APE = 90^\circ$ ,  $AP = PE$ , 且点 $E$ 恰好在射线 $CD$ 上.

独立思考

(1) 如图1, 当点 $P$ 在对角线 $BD$ 上, 点 $E$ 在 $CD$ 边上时, 那么 $BP$ 与 $CE$ 之间的数量关系是\_\_\_\_\_;

探索发现

(2) 当点 $E$ 在正方形 $ABCD$ 外部时, (1)中的结论是否还成立? 若成立, 请在图2与图3中选择一种情况进行证明; 若不成立, 请说明理由;

问题解决

(3) 如图4, 在正方形 $ABCD$ 中,  $AB = 2\sqrt{2}$ , 当 $P$ 是对角线 $BD$ 的延长线上一动点时, 连接 $BE$ , 若 $BE = 6\sqrt{2}$ , 求 $\triangle BPE$ 的面积.

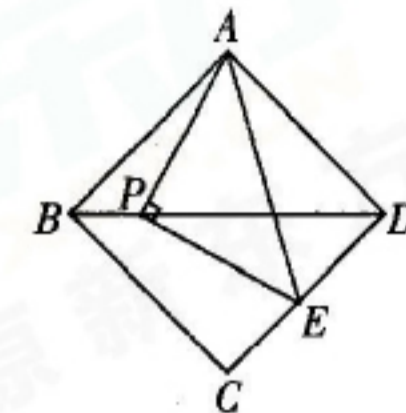


图1

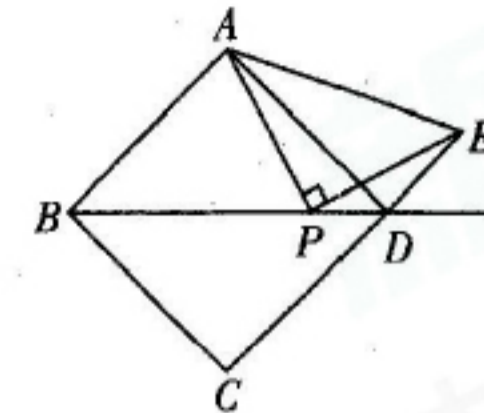


图2

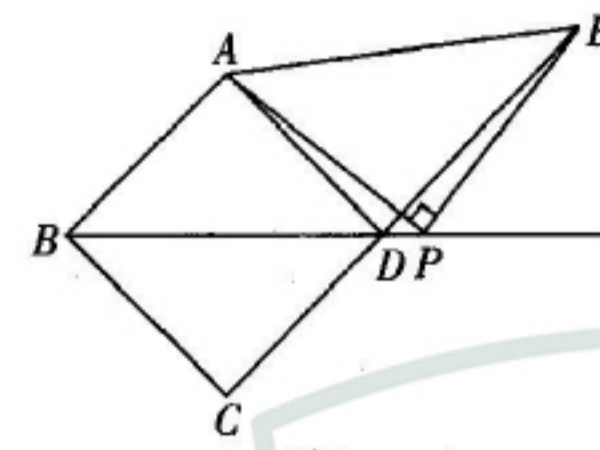


图3

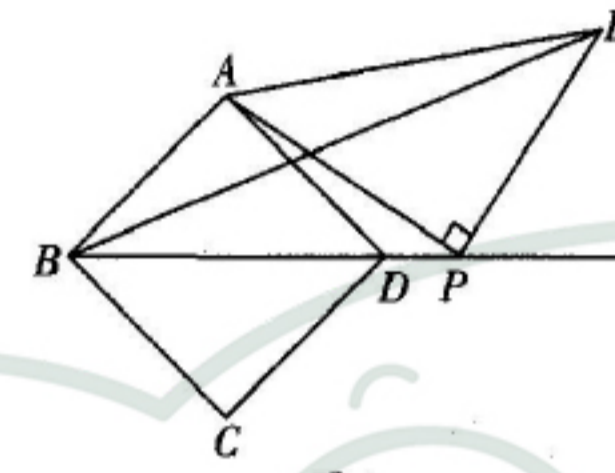


图4

23. (本题13分) 综合与探究

如图1, 已知抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 与 $x$ 轴交于点 $A, B$  (点 $A$ 在点 $B$ 的左侧), 与 $y$ 轴交于点 $C$ , 顶点为 $D$ ,  $OA = OC = 3$ .

(1) 求抛物线的函数表达式;

(2) 判断 $\triangle ACD$ 的形状并说明理由;

(3) 如图2,  $N$ 是 $AC$ 下方的抛物线上的一个动点, 且点 $N$ 的横坐标为 $n$ , 求 $\triangle CAN$ 面积 $S$ 与 $n$ 的函数关系式及 $S$ 的最大值;

(4) 在抛物线上是否存在一点 $N$ , 使得 $\angle NAB = \angle ABC$ , 若存在, 请直接写出点 $N$ 的坐标; 若不存在, 请说明理由.

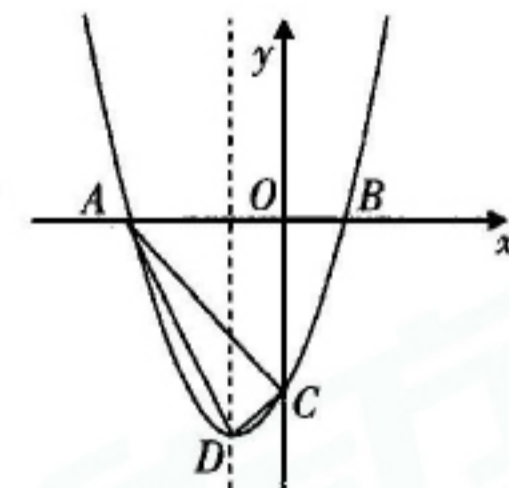


图1

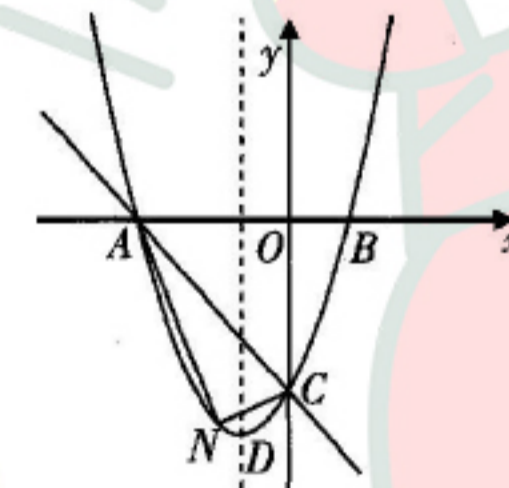
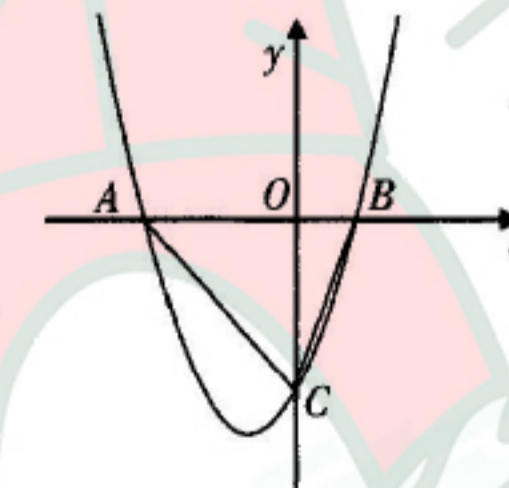


图2



备用图



# 山西中考模拟百校联考试卷(一)

## 数学答题卡

姓名 \_\_\_\_\_

贴条形码区

准考证号 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p><b>考生禁填</b></p> <p>缺考考生,由监考员用2B铅笔填涂下面的缺考标记</p> <p style="text-align: center;">☐</p> <p><b>缺考标记</b></p>	<p><b>注意事项</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 答题前,考生先将自己的姓名及准考证号填写清楚,并认真核对条形码上的姓名及准考证号。</li> <li>2. 选择题必须使用2B铅笔填涂;非选择题必须使用0.5毫米的黑色笔迹签字笔书写,字体工整,笔迹清晰。</li> <li>3. 请按照题号顺序在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试卷上答题无效。</li> <li>4. 作图可先用2B铅笔画出,确定后必须使用0.5毫米的黑色笔迹签字笔描黑。</li> <li>5. 保持清洁,不要折叠,不要弄破、弄皱,不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。</li> </ol>	<p><b>正确填涂</b></p> <p style="text-align: center;">■</p>
---	---	---

1 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	6 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	7 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
3 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	8 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	9 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	10 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

### 二、填空题

11. \_\_\_\_\_ 12. \_\_\_\_\_ 13. \_\_\_\_\_

14. \_\_\_\_\_ 15. \_\_\_\_\_

### 三、解答题

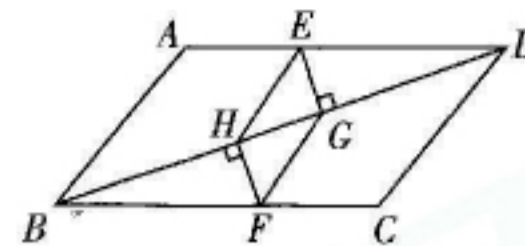
16. (1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

请在各题目的答题区域内作答,超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答,超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

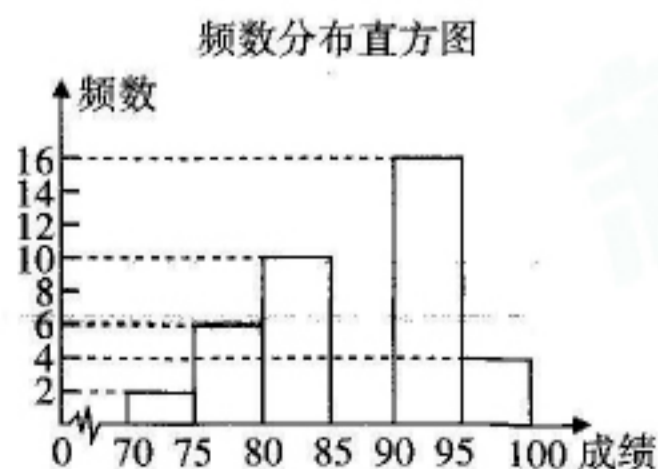
17.



18.

19. (1) \_\_\_\_\_

(2)



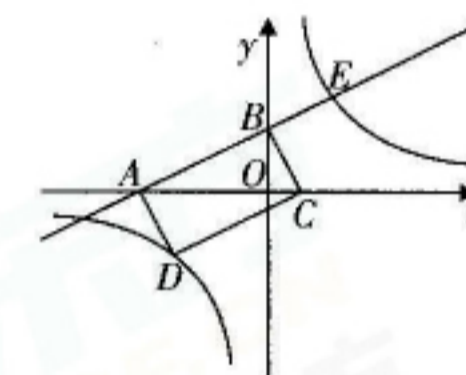
请在各题目的答题区域内作答,超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答,超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

(3) \_\_\_\_\_

(4)

20. (1)



(2)

请在各题目的答题区域内作答,超出黑色矩形边框限定区域的答案无效



请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

21. (1)

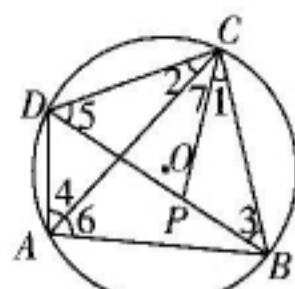


图1

(2)

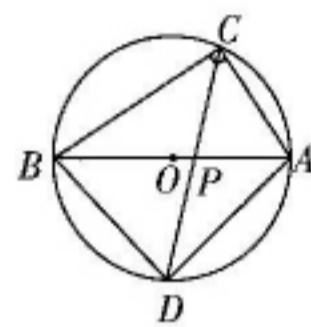


图2

22. (1) \_\_\_\_\_

(2)

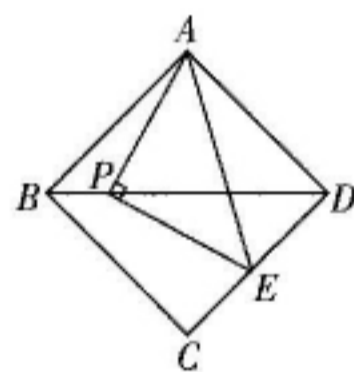


图1

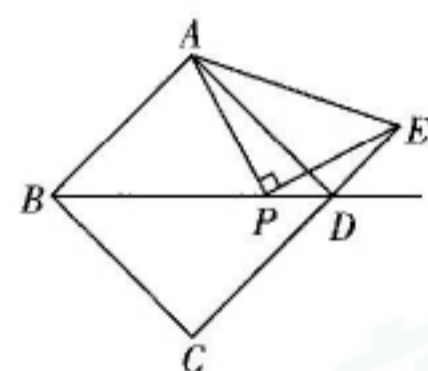


图2

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

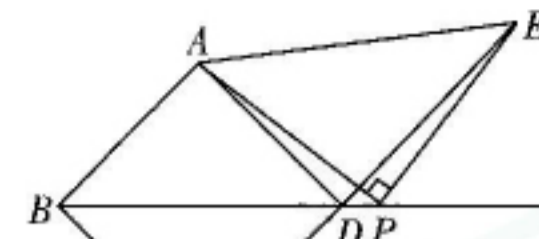


图3

(3)

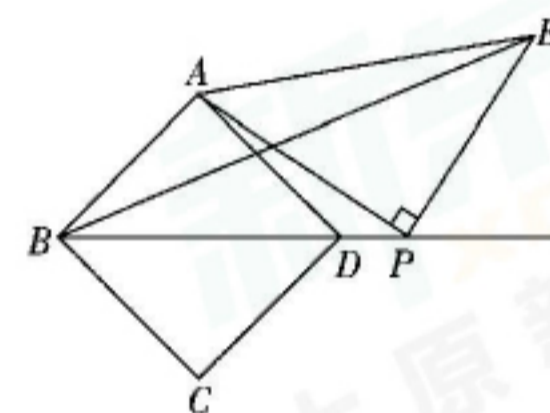


图4

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

23. (1)

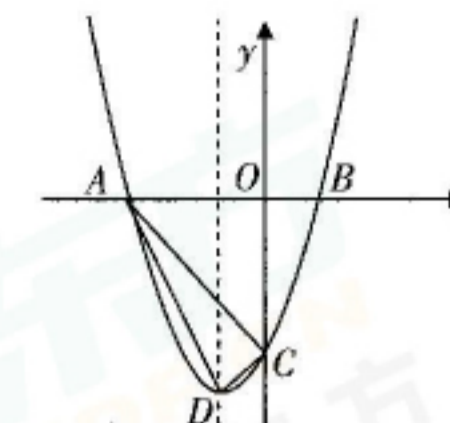


图1

(2)

(3)

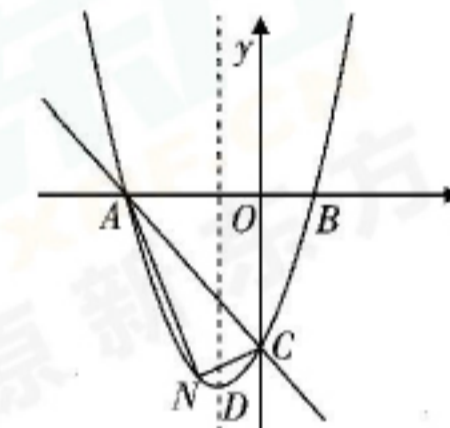
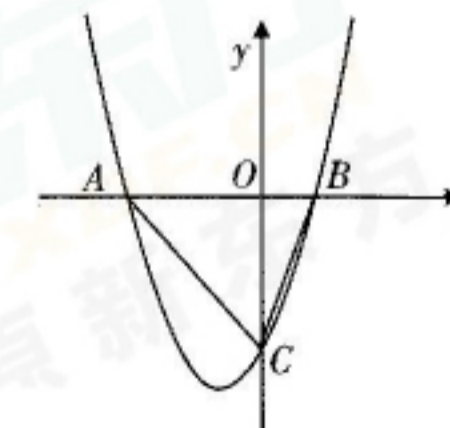


图2

(4)



备用图

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效