



扫码查看解析

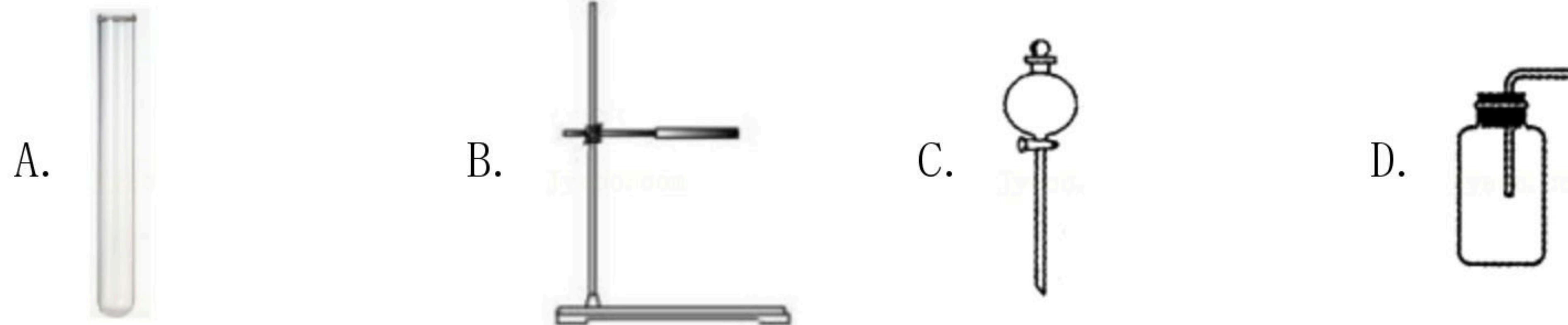
# 2021年河南师大附中中考二模试卷

## 数学

注：满分为120分。

一、选择题（每小题3分，共30分）下列各题均只有一个答案是正确的。

1. 下面四个化学仪器示意图中，是轴对称图形的是( )



2. 2020年1月24日，中国疾控中心成功分离我国首株新型冠状病毒毒种，该毒种直径大约为80纳米(1纳米=0.000001毫米)，数据“80纳米”用科学记数法表示为( )

- A.  $0.8 \times 10^{-7}$ 毫米      B.  $8 \times 10^{-6}$ 毫米  
C.  $8 \times 10^{-5}$ 毫米      D.  $80 \times 10^{-6}$ 毫米

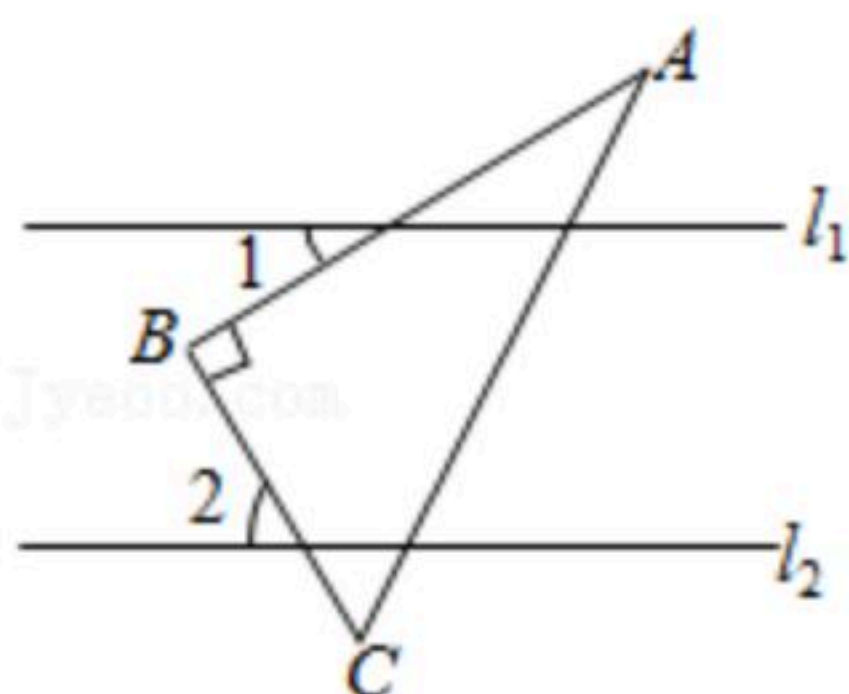
3. 如图所示的立体图形是一个圆柱被截去四分之一后得到的几何体，它的左视图是( )



4. 墨迹覆盖了等式“ $x^3 \bigcirc x = x^2 (x \neq 0)$ ”中的运算符号，则覆盖的是( )

- A. +      B. -      C.  $\times$       D.  $\div$

5. 如图所示， $l_1 \parallel l_2$ ，三角板ABC如图放置，其中 $\angle B = 90^\circ$ ，若 $\angle 1 = 40^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是( )



- A.  $40^\circ$       B.  $50^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $30^\circ$

6. 在《九章算术》中记载一道这样的题：“今有甲、乙二人持钱不知其数，甲得乙半而钱五十，乙得甲太半而亦钱五十，甲、乙持钱各几何？”题目大意是：甲、乙两人各带若干钱，如果甲得到乙所有钱的一半，那么甲共有钱50，如果乙得到甲所有钱的 $\frac{2}{3}$ ，那么乙也共有钱50. 甲、乙两人各需带多少钱？设甲需带钱 $x$ ，乙带钱 $y$ ，根据题意可列方程



扫码查看解析

组为( )

$$A. \begin{cases} x+y=50 \\ \frac{2}{3}x+y=50 \end{cases}$$

$$B. \begin{cases} x+2y=50 \\ \frac{2}{3}x+y=50 \end{cases}$$

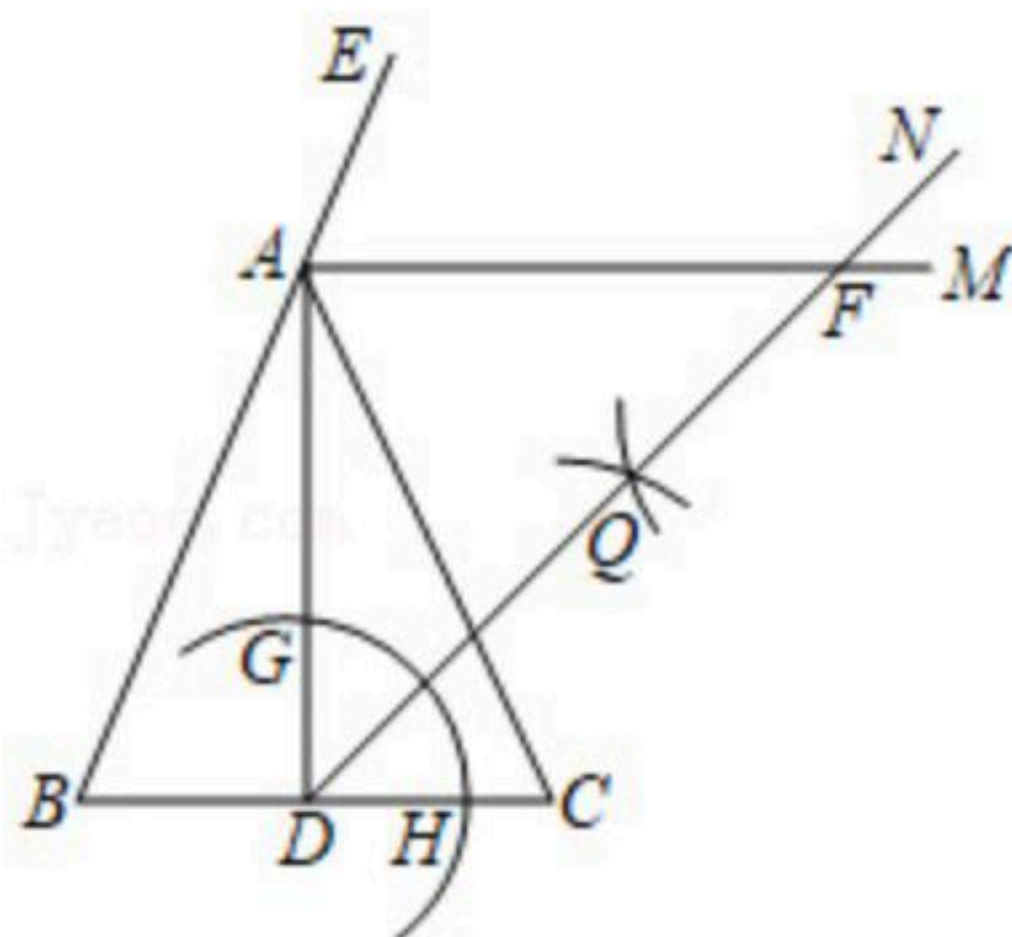
$$C. \begin{cases} \frac{1}{2}x+y=50 \\ x+\frac{2}{3}y=50 \end{cases}$$

$$D. \begin{cases} x+\frac{1}{2}y=50 \\ \frac{2}{3}x+y=50 \end{cases}$$

7. 若关于 $x$ 的一元二次方程 $(k-1)x^2+4x+1=0$ 有两个不相等的实数根, 则 $k$ 的取值范围是( )

- A.  $k < 5$                       B.  $k < 5$ , 且 $k \neq 1$     C.  $k \leq 5$ , 且 $k \neq 1$     D.  $k > 5$

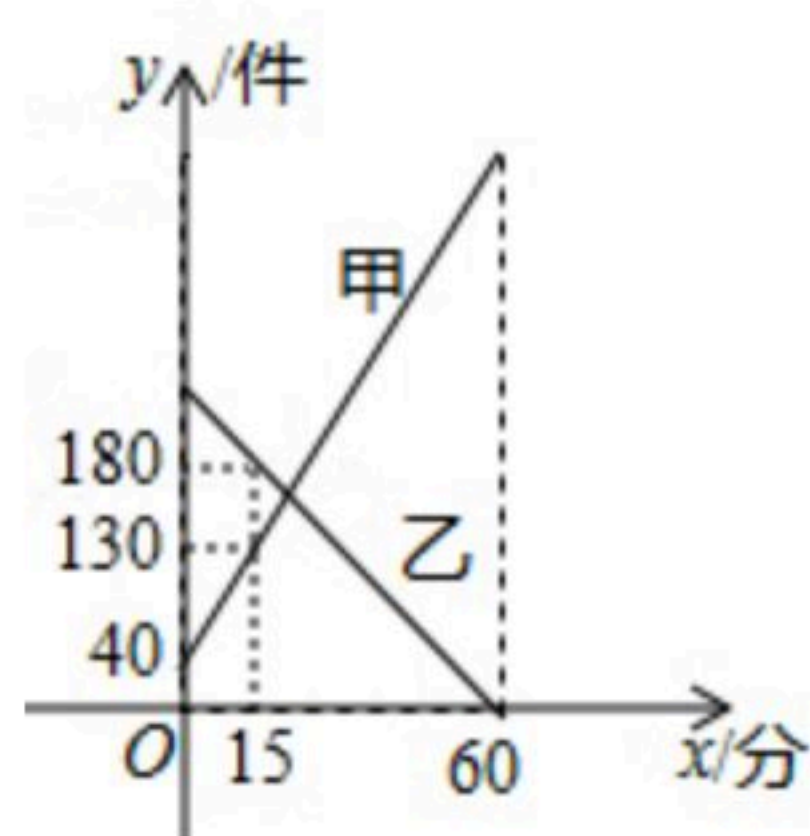
8. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中,  $AB=AC=6$ ,  $BC=4$ ,  $AD$ 是 $BC$ 边上的高,  $AM$ 是 $\triangle ABC$ 外角 $\angle CAE$ 的平分线, 以点 $D$ 为圆心, 适当长为半径画弧, 交 $DA$ 于点 $G$ , 交 $DC$ 于点 $H$ . 再分别以点 $G$ 、 $H$ 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}GH$ 的长为半径画弧, 两弧在 $\angle ADC$ 内部交于点 $Q$ , 连接 $DQ$ 并延长与 $AM$ 交于点 $F$ , 则 $DF$ 的长度为( )



- A. 6                                  B.  $6\sqrt{2}$                       C.  $4\sqrt{2}$                       D. 8

9. 某快递公司每天上午7:00-8:00为集中揽件和派件时段, 甲仓库用来揽收快件, 乙仓库用来派发快件, 该时段内甲、乙两仓库的快件数量 $y$ (件)与时间 $x$ (分)之间的函数图象如图所示, 下列说法正确的个数为: ( )

- ①15分钟后, 甲仓库内快件数量为180件;  
 ②乙仓库每分钟派送快件数量为4件;  
 ③8:00时, 甲仓库内快件数为400件;  
 ④7:20时, 两仓库快递件数相同.



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

10. 已知二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图象经过 $(-4, 0)$ 与 $(2, 0)$ 两点, 关于 $x$ 的方程 $ax^2+bx+c+m=0$  ( $m > 0$ )有两个根, 其中一个根是4. 若关于 $x$ 的方程 $ax^2+bx+c+n=0$  ( $0 < n < m$ )也有两个整数根, 则这两个整数根是( )

- A. -2和0                              B. -4和2                              C. -5和3                              D. -6和4



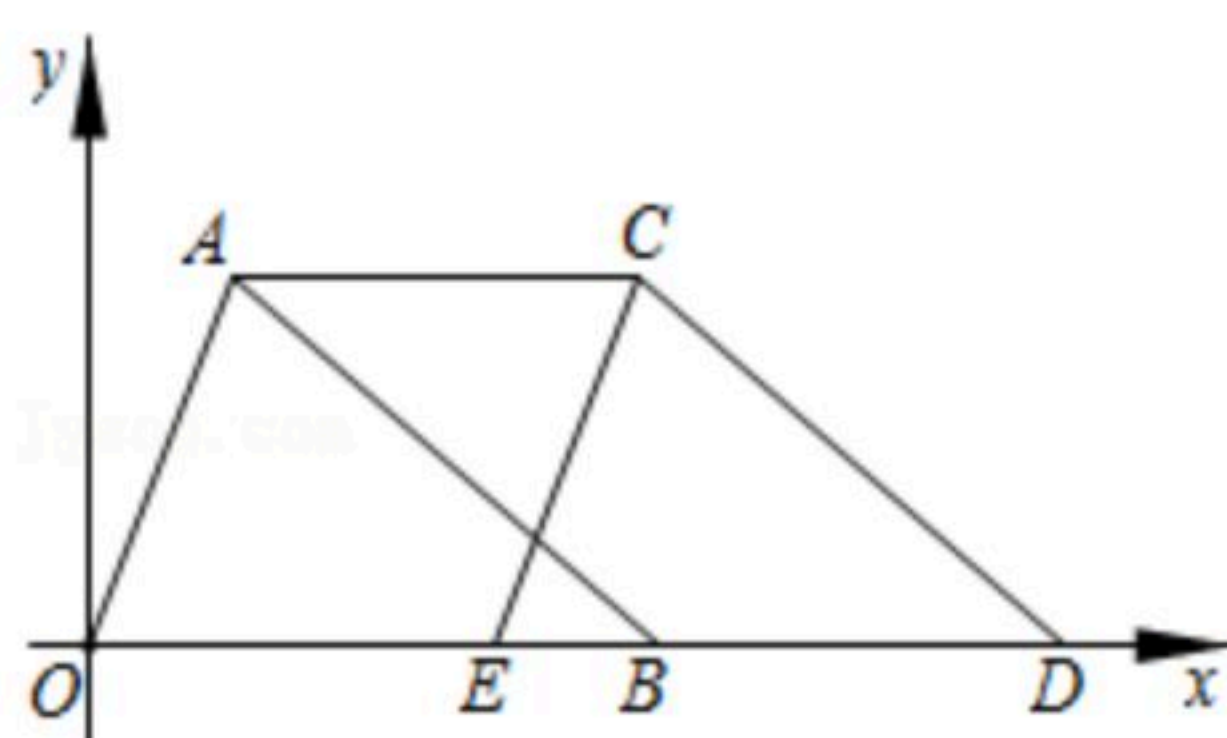
扫码查看解析

## 二、填空题 (每小题3分, 共15分)

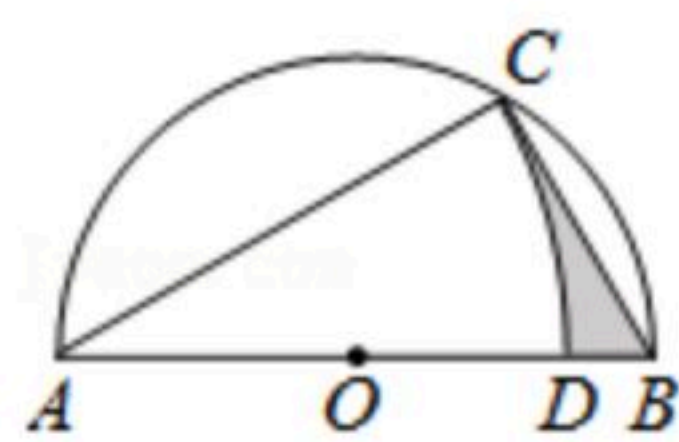
11. -2的相反数是\_\_\_\_\_.

12. 已知反比例函数 $y = \frac{m-3}{x}$ 的图象具有下列特征: 在所在的象限内,  $y$ 随 $x$ 的增大而增大, 那么 $m$ 的取值范围是\_\_\_\_\_.

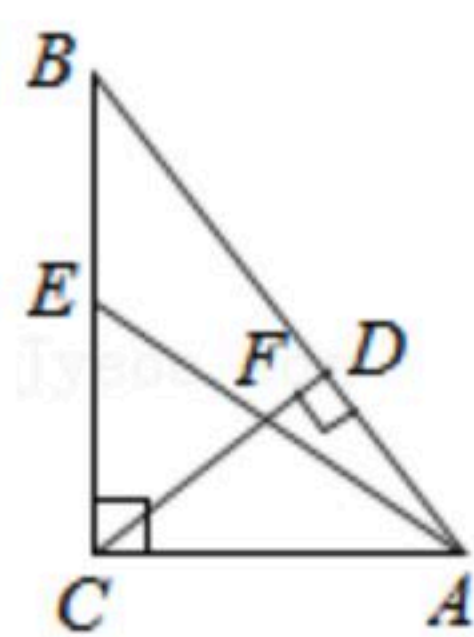
13. 如图, 点 $A$ 的坐标为 $(1, 3)$ , 点 $B$ 在 $x$ 轴上, 把 $\triangle OAB$ 沿 $x$ 轴向右平移到 $\triangle ECD$ , 若四边形 $ABDC$ 的面积为9, 则点 $C$ 的坐标为\_\_\_\_\_.



14. 如图, 已知半圆的直径 $AB=4$ , 点 $C$ 在半圆上, 以点 $A$ 为圆心,  $AC$ 为半径画弧交 $AB$ 于点 $D$ , 连接 $BC$ . 若 $\angle ABC=60^\circ$ , 则图中阴影部分的面积为\_\_\_\_\_. (结果不取近似值)



15. 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中,  $\angle ACB=90^\circ$ ,  $AC=3$ ,  $BC=4$ ,  $CD \perp AB$ , 垂足为 $D$ ,  $E$ 为 $BC$ 的中点,  $AE$ 与 $CD$ 交于点 $F$ , 则 $DF$ 的长为\_\_\_\_\_.



## 三、解答题 (共75分)

16. 先化简, 再求值:  $(\frac{2x}{x^2-1} - \frac{1}{x-1}) \div \frac{x}{x+1}$ , 其中 $x = \sqrt{2}$ .

17. 为落实我市关于开展中小学课后服务工作的要求, 某学校开设了四门校本课程供学生选择: A. 趣味数学; B. 博乐阅读; C. 快乐英语; D. 硬笔书法. 某年级共有100名学生选择了A课程, 为了解本年级选择A课程学生的学习情况, 从这100名学生中随机抽取了30名学生进行测试, 将他们的成绩(百分制)分成六组, 绘制成频数分布直方图.

(1) 已知 $70 \leq x < 80$ 这组的数据为: 72, 73, 74, 75, 76, 76, 79. 则这组数据的中位数是\_\_\_\_\_; 众数是\_\_\_\_\_;

(2) 根据题中信息, 估计该年级选择A课程学生成绩在 $80 \leq x < 90$ 的总人数;

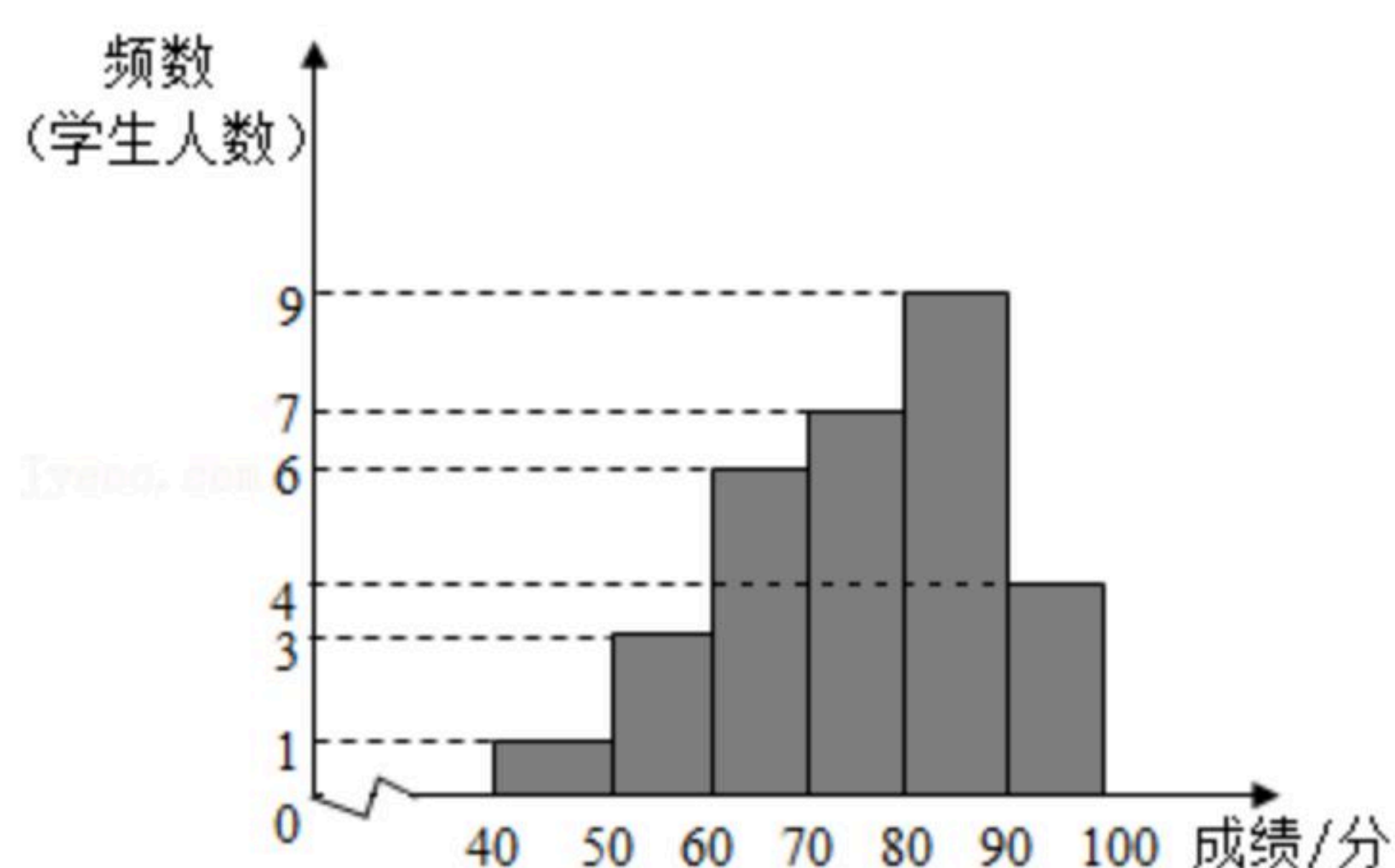
(3) 该年级学生小乔随机选取了一门课程, 则小乔选中课程D的概率是\_\_\_\_\_;

(4) 该年级每名学生选两门不同的课程, 小张和小王在选课程的过程中, 若第一次都选了



扫码查看解析

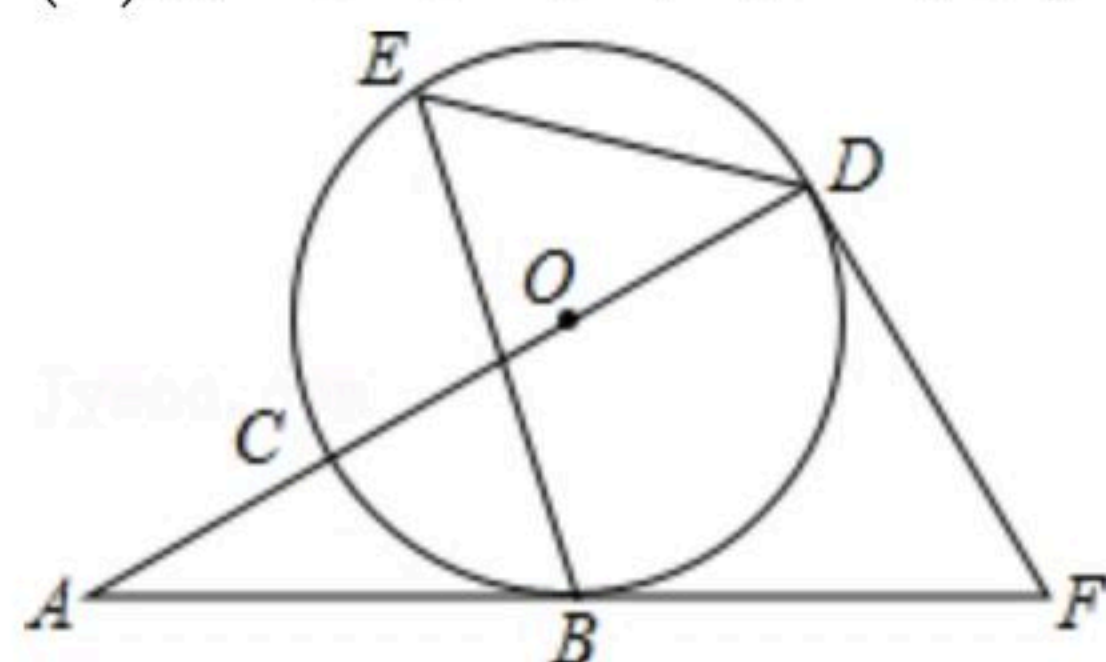
课程C, 那么他俩第二次同时选择课程A或课程B的概率是多少? 请用列表法或树状图的方法加以说明.



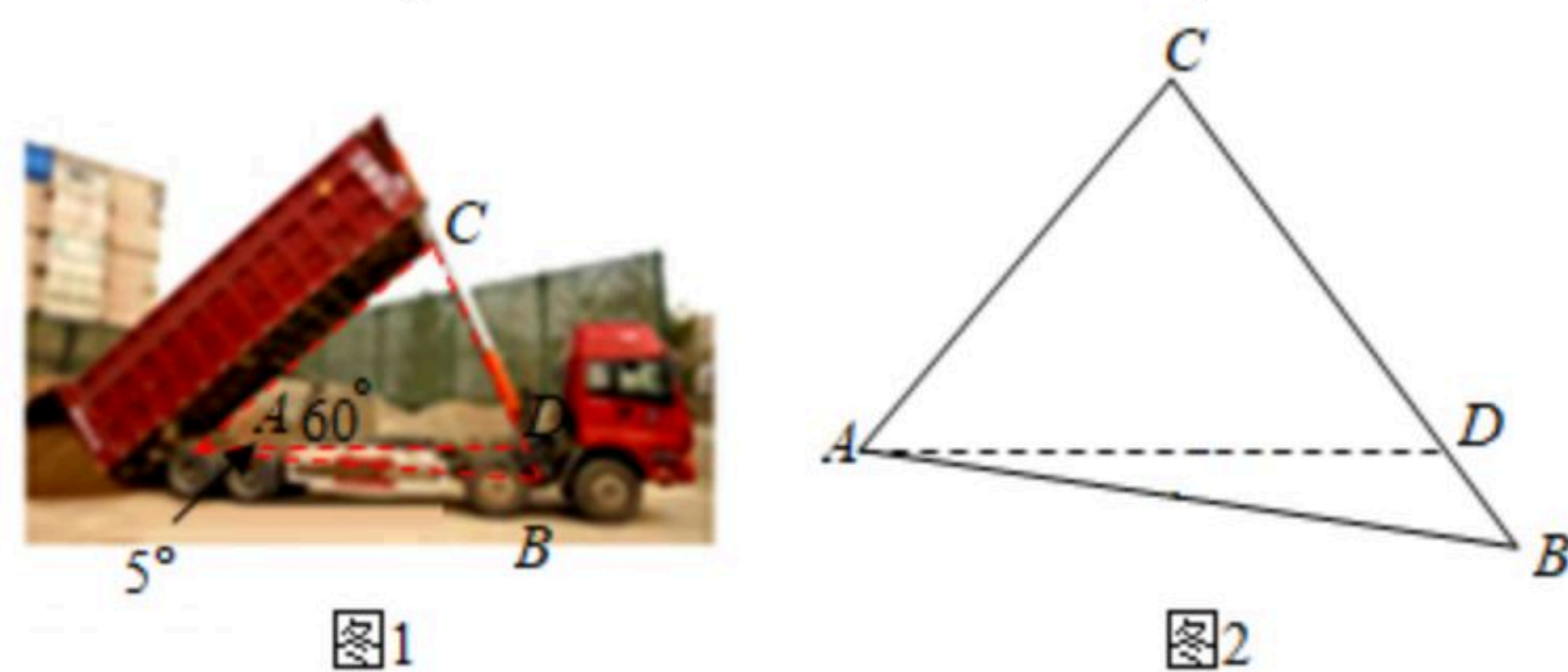
18. 如图,  $AB$ 与 $\odot O$ 相切于点 $B$ ,  $AO$ 交 $\odot O$ 于点 $C$ ,  $AO$ 的延长线交 $\odot O$ 于点 $D$ ,  $E$ 是 $\widehat{BCD}$ 上不与 $B, D$ 重合的点,  $\sin A = \frac{1}{2}$ .

(1) 求 $\angle BED$ 的大小;

(2) 若 $\odot O$ 的半径为3, 点 $F$ 在 $AB$ 的延长线上, 且 $BF = 3\sqrt{3}$ , 求证:  $DF$ 与 $\odot O$ 相切.



19. 如图1是自动卸货汽车卸货时的状态图, 图2是其示意图. 汽车的车厢采用液压机构, 车厢的支撑顶杆 $BC$ 的底部支撑点 $B$ 在水平线 $AD$ 的下方,  $AB$ 与水平线 $AD$ 之间的夹角是 $5^\circ$ , 卸货时, 车厢与水平线 $AD$ 成 $60^\circ$ , 此时 $AB$ 与支撑顶杆 $BC$ 的夹角为 $45^\circ$ , 若 $AC = 2$ 米, 求 $BC$ 的长度. (结果保留一位小数)



(参考数据:  $\sin 65^\circ \approx 0.91$ ,  $\cos 65^\circ \approx 0.42$ ,  $\tan 65^\circ \approx 2.14$ ,  $\sin 70^\circ \approx 0.94$ ,  $\cos 70^\circ \approx 0.34$ ,  $\tan 70^\circ \approx 2.75$ ,  $\sqrt{2} \approx 1.41$ )

20. 一次数学课上, 某同学根据学习函数的经验, 对函数 $y = \frac{3}{(x-2)^2+1}$ 的图象及其性质进行了探究. 下面是其探究过程, 请补充完整, 并利用图象解决问题.



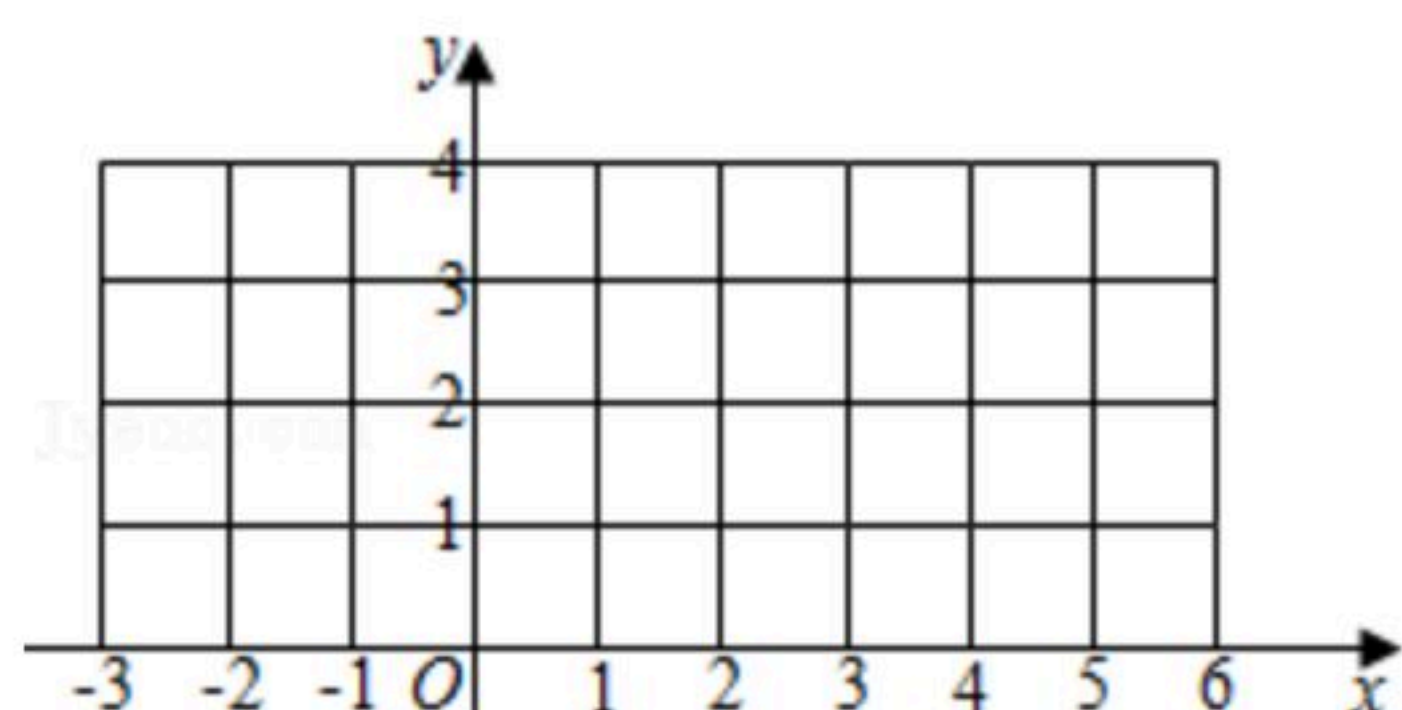
扫码查看解析

(1)列表如下:

$x$	...	-1	0	1	2	3	4	5	...
$y$	...	$m$	0.6	1.5	$n$	1.5	0.6	0.3	...

其中 $m=$ \_\_\_\_\_ ,  $n=$ \_\_\_\_\_ .

(2)在表中各对 $x$ 与 $y$ 的对应值为坐标, 在平面直角坐标系中描出这些点, 并画出该函数的大致图象.



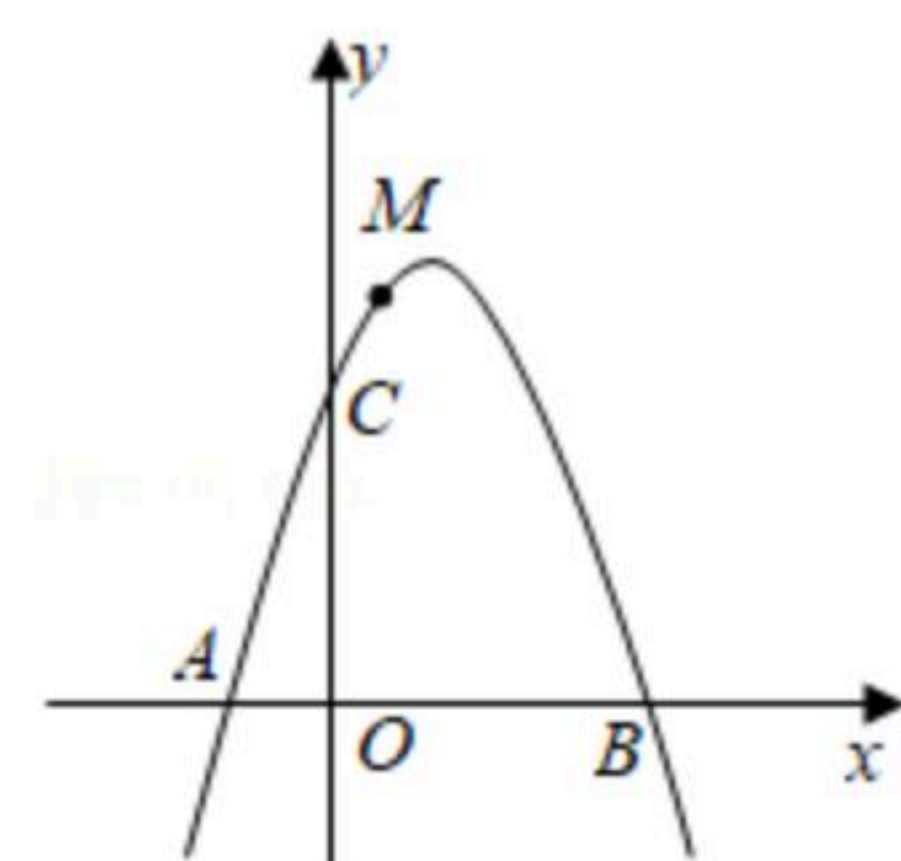
(3)结合函数图象, 求 $y$ 的最大值为\_\_\_\_\_ .

(4)若关于 $x$ 的方程 $\frac{3}{(x-2)^2+1}=3a-2$ 无解, 请写出 $a$ 的取值范围.

21. 如图, 抛物线 $y=ax^2+bx+3$ 与 $x$ 轴交于点 $A, B$ (点 $A$ 在点 $B$ 的左侧), 与 $y$ 轴交于点 $C$ , 且 $OB=OC=3OA$ .

(1)求抛物线的解析式及对称轴.

(2)在抛物线上任取一点 $M$ , 过点 $M$ 作 $MN \parallel x$ 轴, 且四边形 $ABMN$ 为平行四边形, 在线段 $MN$ 上任取一点 $P$ , 过点 $P$ 作 $x$ 轴的垂线交抛物线于点 $Q$ , 记点 $Q$ 的纵坐标为 $y_Q$ . 当点 $M$ 到抛物线对称轴的距离不超过1个单位长度时, 求 $y_Q$ 的取值范围.



22. 小刚去超市购买画笔, 第一次花60元买了若干支 $A$ 型画笔, 第二次超市推荐了 $B$ 型画笔, 但 $B$ 型画笔比 $A$ 型画笔的单价贵2元, 他又花100元买了相同支数的 $B$ 型画笔.

(1)超市 $B$ 型画笔单价多少元?

(2)小刚使用两种画笔后, 决定以后使用 $B$ 型画笔, 但感觉其价格稍贵, 和超市沟通后, 超市给出以下优惠方案: 一次购买不超过20支, 则每支 $B$ 型画笔打九折; 若一次购买超过20支, 则前20支打九折, 超过的部分打八折. 设小刚购买的 $B$ 型画笔 $x$ 支, 购买费用为 $y$ 元, 请写出 $y$ 关于 $x$ 的函数关系式.

(3)在(2)的优惠方案下, 若小刚计划用270元购买 $B$ 型画笔, 则能购买多少支 $B$ 型画笔?



扫码查看解析

23. 背景：一次小组合作探究课上，小明将两个正方形按如图1所示的位置摆放(点E、A、D在同一条直线上)，小组讨论后，提出了下列三个问题，请你帮助解答：

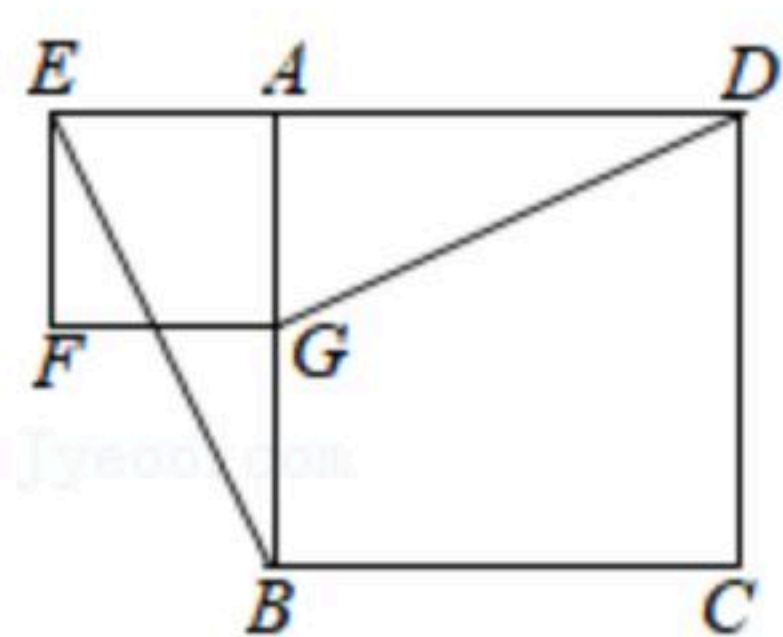


图1

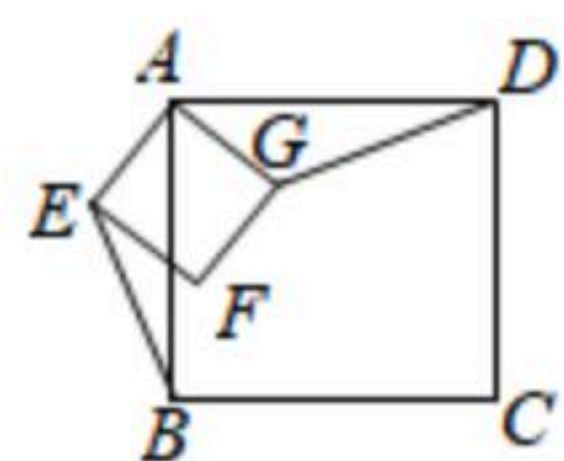


图2

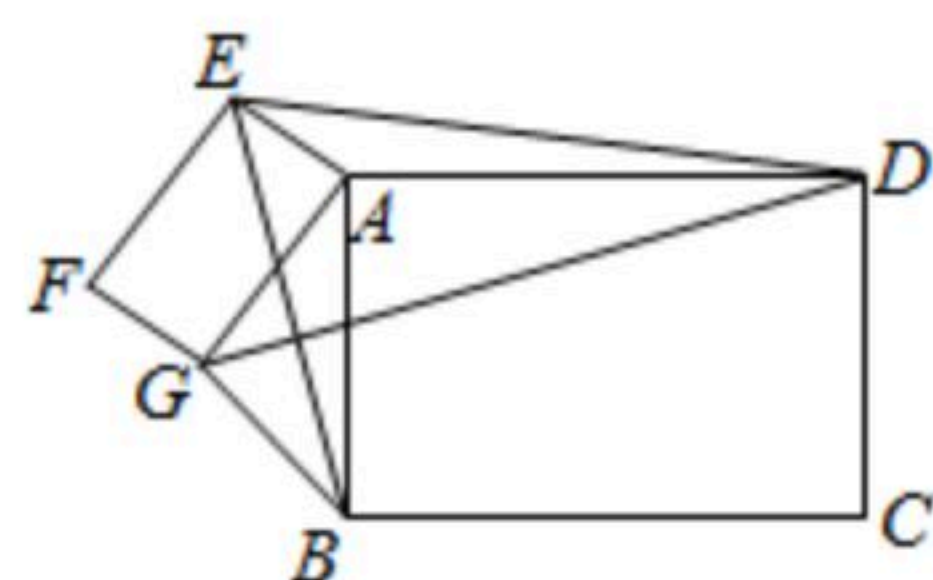


图3

(1)如图2，将正方形AEFG绕点A按逆时针方向旋转，则BE与DG的数量关系为\_\_\_\_\_，位置关系为\_\_\_\_\_。(直接写出答案)

(2)如图3，把背景中的正方形分别改写成矩形AEFG和矩形ABCD，且 $\frac{AE}{AG} = \frac{AB}{AD} = \frac{2}{3}$ ，

$AE=4$ ， $AB=8$ ，将矩形AEFG绕点A按顺时针方向旋转，求BE与DG的数量关系和位置关系；

(3)在(2)的条件下，小组发现：在旋转过程中， $DE^2+BG^2$ 的值是定值，请求出这个定值。(直接写出答案)