السؤال الأول: (أ) أدرس كل عبارة فيما يلي من حيث كونها صائبة أو خاطئة، مع التبرير:

1) لأي مجموعتين A و B فإنه إذا كان $A \subseteq B$ فإن $B' \subseteq A'$

2) $\forall\, x \in \mathbb{R}^+ : (x-1)^2 > 0$

3) لأي مجموعتين A و B فإن:
$$|P(A \times B)| = 2^6 \Rightarrow |A| = 3 \ \wedge \ |B| = 2$$

4) إن صنف التكافؤ الذي ينتمي إليه العدد 77 في $\mathbb{Z}_{10}$ هو $\bar{8}$

(ب) ادرس علاقة قاسم ل «$|$» على $\mathbb{Z}^+$ من حيث كونها:

(1) انعكاسية (2) تناظرية (3) متعدية
(4) تخالفية (5) علاقة تكافؤ على $\mathbb{Z}^+$ (6) علاقة ترتيب جزئي على $\mathbb{Z}^+$

السؤال الثاني: (أ) املأ الفراغات الآتية:

(1) مهما يكن التقريران A و B فإن:
$$\sim(A \vee \sim B) \equiv \cdots\cdots\cdots \equiv \cdots\cdots\cdots$$

(2) إذا كان $(a_1, a_2, \ldots, a_n) \in \mathbb{R}^n$ و $(b_1, b_2, \ldots, b_n) \in \mathbb{R}^n$ فإن:
$$(a_1, a_2, \ldots, a_n) = (b_1, b_2, \ldots, b_n) \Leftrightarrow \cdots\cdots\cdots$$

(3) إذا كانت $S_1, S_2, \ldots, S_n$ مجموعات غير خالية فإن:
$$\bigcup_{i=1}^{n} S_i = \{\ldots\ldots\ldots\} \quad , \quad \bigcap_{i=1}^{n} S_i = \{\ldots\ldots\ldots\} \quad , \quad \prod_{i=1}^{n} S_i = \{\ldots\ldots\ldots\}$$

(4) إذا كانت R علاقة تكافؤ على S وكان $a \in S$ فإن:
$$\bar{a} = [a] = \{\ldots\ldots\ldots\}$$

(ب) إذا كانت A , B , C ثلاث مجموعات فأكمل خطوات البرهان الآتي:

	تعريف الضرب الديكارتي
$A \times (B \cup C) = \{(x,y) \mid x \in A \ \wedge \ y \in (B \cup C)\}$	
$= \cdots\cdots\cdots$	$\cdots\cdots\cdots$
$= \cdots\cdots\cdots$	$\cdots\cdots\cdots$
$= \cdots\cdots\cdots$	$\cdots\cdots\cdots$
$= (A \times B) \cup (A \times C)$	

(ج) أثبت باستخدام الاستقراء الرياضي صحة التقرير الآتي:
$$P(n) \equiv 2 + 4 + 6 + \cdots + 2n = n(n+1) \ : \forall\, n \in \mathbb{Z}^+$$