

س1 (أ) استخدم الاستقراء الرياضي لإثبات مايلي:  $n^2 + 1 \geq 3n$  لكل  $n \geq 3$ .

(ب) استخدم المكافئ العكسي لإثبات مايلي: إذا كان  $n^3$  عدداً زوجياً فإن  $n$  عدد زوجي.

(ج) بين فيما إذا كان الشكل المحي التالي صحيحاً أم باطلاً

$$A \rightarrow (\neg B \vee D), A \rightarrow B, \neg D \rightarrow E \therefore A \rightarrow E$$

	zw	z'w'	z'w	z'w'
xy	1		1	1
xy'		1		
x'y				
x'y'	1		1	1

س2 (أ) إذا كان الشكل المقابل هو شكل كارنو

للدالة  $f$  فصمم دائرة عطف و فصل أصغرية قيمتها المخرجة  $f$ .

(ب) إذا كانت  $C = \{A, L, S, R, T\}$  مجموعة

حروف بحيث دالة التكرار  $f$  معطاة بالجدول التالي:

x	A	L	S	R	T
f(x)	13	31	17	5	21

فأوجد ما يلي:

(i) شجرة هوفمان (ii) شيفرة هوفمان

(iii) فك الرسالة التالية: 110110010

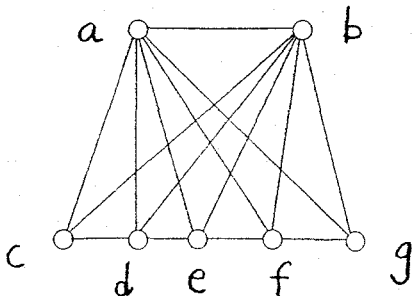
س3 (أ) لتكن  $Z^+ = \{1, 2, 3, \dots\}$  نعرف العلاقة  $T$  على  $Z^+ \times Z^+$  كما يلي:

$$\frac{xy}{zw} = 2^k \text{ بحيث } k \in \{0, 1, 2, 3, \dots\} \text{ إذا و فقط إذا كان يوجد } (x, y) T (z, w)$$

بين فيما إذا كانت  $T$  (i) انعكاسية (ii) تناظرية (iii) تحالفية (iv) متعدية

(v) مترابطة (vi) علاقة تكافؤ (vii) علاقة ترتيب.

(ب) أرسم الرسم التالي بحيث يكون مستوياً



(ج) إذا كان  $G = (V, E)$  رسماً بسيطاً مترابطاً مستوياً درجات رؤوسه 3, 3, 3, 3, 2 فأوجد عدد الأوجه.

ياق الأسئلة علم الجانب الآخر من الورقة. فضلاً أقلب الصفحة.

س4 (أ) إذا كان  $T=(V,E)$  رسماً بسيطاً لا يحتوي على دورات بحيث  $|V|=n$  و  $|E|=n-1$  فأثبت أن شجرة  $T$ .

(ب) إذا كان  $T=(V,E)$  شجرة بحيث  $|V| > 1$  فأثبت أنه يوجد  $x,y \in V$  بحيث  $deg(x) = deg(y) = 1$

(ج) إذا كان  $G$  رسماً بسيطاً مترابطاً مستويًا عدد رؤوسه  $v$  و عدد أضلاعه  $e$  و طول أقصر دورة فيه

$$يساري \ g \text{ فأثبت أن } e \leq \frac{g}{g-2}(v-2)$$

س5 (أ) إذا كان  $G=(V,E)$  رسماً بسيطاً مترابطاً منتظماً من النوع  $r$  بحيث  $|V|=n$  فأثبت أن  $G^c$  منتظم وحدد نوعه

(ب) أثبت أنه إذا كانت  $T=(V,E)$  غابة بحيث  $|V| > 1$  فإن  $T$  رسم ثنائي التجزئة.

(ج) بين فيما إذا كان الرسمان أدناه  $G$  و  $H$  متماثلين أم لا؟

