الإجابة النموذجية: النمذجة الاحصائية

معادلة الانحدار	**(3 نقط)**	$\hat{b} = \frac{n\sum xy - \sum x\sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{10(355) - (90)(50)}{10(1086) - (90)^2} = -0{,}344$ $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} == \frac{50}{10} - (-0{,}344)\left(\frac{90}{10}\right) = 8{,}096$ $\hat{y} = 8{,}096 - 0{,}344\,x$
معنوية الميل	**(2,5نقط)**	$H_0: \beta_1 = 0$ $H_a: \beta_1 \neq 0$ $t_c = \frac{\hat{b} - \beta_1}{S_{\hat{b}}} = \frac{-0{,}344 - 0}{0{,}0766} = -4{,}491$ $t_{(8;0.025)} = 2{,}306$ $\lvert t_c \rvert > t_{(8;0.025)} \Rightarrow H_0$ is rejected. ميل المعادلة دال إحصائيا. مسافة سكن الموظف تؤثر سلبا على أيام تغيبه عن العمل.
معامل التحديد **معامل الارتباط**	**(1,5نقطة)** **(1نقطة)**	$R^2 = 1 - \frac{\sum(y - \hat{y})^2}{\sum(y - \bar{y})^2} = 1 - \frac{13{,}3}{46} = 0{,}711$ 71% من التغير في عدد أيام التغيب يفسره التغير في المسافة بين سكن الموظف ومقر العمل. $r = \mp\sqrt{R^2} = -\sqrt{0{,}711} = -0{,}843$
التوقع $(x_0 = 5)$	**(2نقطة)**	$\hat{y} \pm t_{(\frac{\alpha}{2};n-2)} * s_e \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum(x - \bar{x})^2}}$ $\sum(x - \bar{x})^2 = 276$ $S_e = \sqrt{\frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{13{,}3}{10-2}} = 1{,}289$ $t_{(8;0.025)} = 2{,}306$ $\hat{y} = 8{,}096 - 0{,}344\,(5) = 6{,}376$ $6{,}376 \pm 2{,}306x1{,}289\sqrt{1 + \frac{1}{10} + \frac{(5-9)^2}{276}} = 6{,}376 \pm 3{,}199$
اختبار-Breusch Pagan	**(2نقطة)**	H_0: Homoscedasticity is present H_a: Heteroscedasticity is present $F = \frac{\frac{R^2_{\hat{e}^2}}{1}}{\frac{1 - R^2_{\hat{e}^2}}{n-2}} = 0{,}097\left(\frac{10-2}{1-0{,}097}\right) = 0{,}859$ $F_{(0.05,1,8)} = 5{,}32$ $F_{(0.05,1,8)} > F \Rightarrow H_0$ is not rejected. نقبل فرضية العدم، ومنه لا توجد مشكلة عدم ثبات التباين.
تفسير المعاملات	**(2نقطة)**	- الثابت 44,3: في المتوسط الموظف الذي لا يملك أي خبرة وأي مستوى تعليمي يكون أداؤه 44,3 درجة.

		- الميل 1,5: زيادة سنة واحدة في خبرة الموظف تودي في المتوسط الى زيادة أدائه بدرجة ونصف في أدائه. - الميل 2,1: سنة واحدة من المستوى التعليمي تساهم في المتوسط بـ 2,1في أداء الموظف.
المعنوية الكلية (تحليل التباين)	**(4نقط)**	$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ $H_a: \beta_j \neq 0 \quad for\ at\ least\ one\ j.$ $F = \frac{R^2/(K-1)}{(1-R^2)/(n-K)} = \frac{0,87/(3-1)}{(1-0,87)/(14-3)} = 36,808$ $F_{(0.05,2,11)} = 3,98$ نرفض فرض العدم، ونقر بوجود على الأقل ميل واحد يختلف عن الصفر.
معامل تضخم التباين (VIF)	**(2نقطة)**	$R^2 = r^2_{x_1x_2} \Rightarrow R^2 = 0,86^2 = 0,7496$ $VIF = \frac{1}{1-R^2} = \frac{1}{1-0,7496} = 3,994$ نلاحظ أن قيمة معامل تضخم التباين (VIF) أقل من 5، اذن لا يوجد ازدواج خطي متعدد شديد.