



Personal Data

Family Name:
Given Name:
Signature:
checked

Registration Number

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

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9

In this section **no** changes or modifications must be made!

Scrambling

0 0

Type

015

Exam ID

20082500002

Please mark the boxes carefully: ☒ Not marked: ☐ or ☐

This document is scanned automatically. Please keep clean and do not bend or fold. For filling in the document please use a **blue or black pen**.

Only clearly marked and positionally accurate crosses will be processed!

Answers 1 - 13

	a	b	c	d
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d



1. La base de datos `cars` del paquete básico **datasets** tiene información sobre un experimento de frenado de un vehículos. Usando esa base de datos ajuste un modelo de regresión lineal simple (clásico) para explicar la distancia necesaria para detener el vehículo en función de la velocidad a la cual venía el vehículo cuando se pisaron los frenos.

Usando su modelo ajustado, ¿cuál será la distancia promedio (pies) para detener dos vehículos que tenían velocidad al momento del frenado de 12 y 23 (millas/hora) respectivamente?

- (a) 44.4147 y 109.29945 respectivamente.
 - (b) 14.8049 y 36.43315 respectivamente.
 - (c) 59.2196 y 145.7326 respectivamente.
 - (d) 29.6098 y 72.8663 respectivamente.
2. Suponga que un analista recolectó datos de las variables Y y X para construir un modelo clásico de regresión. La información obtenida fue: $\sum x_i = 71.71$, $\sum y_i = 112.99$, $n = 10$, $\sum x_i^2 = 517.87$ y $\sum x_i y_i = 817.94$.
- Usando la información anterior estime los parámetros del modelo $Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$ asumiendo que $e \sim N(0, \sigma^2)$.
- ¿Cuál es el valor de \hat{Y} cuando $X = 8.4$?
- (a) 15.84
 - (b) 12.67
 - (c) 15.44
 - (d) 13.87
3. Se recolectó información de los gastos mensuales y los posibles ahorros mensuales para un grupo de familias, a continuación los datos.

	Gastos	Ahorro
1	14.51	74.62
2	10.83	74.92
3	13.87	74.56
4	5.91	75.76
5	14.69	74.43
6	6.96	75.92

¿Cuál es la estimación del intercepto al ajustar el modelo $Ahorro_i \sim N(\mu_i = \beta_0 + \beta_1 Gastos_i, \sigma^2)$?

- (a) -0.1611
 - (b) 76.8280
 - (c) -38.4140
 - (d) 0.0806
4. Se recolectó información del número de horas de estudio y la nota obtenida en una evaluación para un grupo de alumnos, a continuación los datos.

	Horas	Nota
1	10.86	3.21
2	3.49	1.34
3	2.77	1.07
4	6.03	2.09
5	3.46	1.91
6	3.22	1.23

¿Cuál es la estimación de la pendiente al ajustar el modelo $Nota_i \sim N(\mu_i = \beta_0 + \beta_1 Horas_i, \sigma^2)$?

- (a) 0.2434
- (b) 0.2990
- (c) 0.1217
- (d) 0.5981

5. Un investigador está estudiando los datos correspondientes a diferentes medidas del cuerpo humano de un grupo de personas. El investigador contruyó un modelo predecir el peso (Kg) de una persona en función de su altura (cm). A continuación se presentan los resultados del ajuste que el investigador obtuvo con R.

Call:

```
lm(formula = peso ~ altura)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.3484	-0.9663	0.2365	0.7633	2.0899

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	61.60413	9.25921	6.653	1.58e-05 ***
altura	0.98889	0.05463	18.102	1.33e-10 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.139 on 13 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9618, Adjusted R-squared: 0.9589

F-statistic: 327.7 on 1 and 13 DF, p-value: 1.331e-10

¿Cuál es número de observaciones que usó el investigador para ajustar el modelo?

- (a) 20
 - (b) 15
 - (c) 13
 - (d) 17
6. La base de datos `cars` del paquete básico `datasets` contiene información de un grupo de autos, consulte la ayuda para obtener más detalles. El objetivo en este ejercicio es construir un modelo lineal simple para explicar la distancia necesaria para que el auto frene en función de la velocidad a la que el auto estaba cuando se pisó el freno.
- Ajuste un modelo `mod` sólo con las observaciones: 45, 16, 22, 23, 8, 24, 32, 39, 38, 42, 35, 41, 20, 43, 29, 36, 44, 21, 3, 9, 5, 48, 28, 50, 4, 46, 25, 6, 47, 14, 12, 13, 2, 31, 40, 27, 18, 34, 17, 10. ¿Cuál es el porcentaje de la variabilidad de Y que logra explicar este modelo?
- (a) 0.8304
 - (b) 0.0345
 - (c) 0.6263
 - (d) 0.2386
7. Se realizó un estudio para analizar el efecto de la temperatura ambiente sobre la energía eléctrica (Kw) consumida por hora en una fábrica de productos de pintura. Otros factores se mantuvieron constantes para explorar de forma apropiada la relación entre las variables. Luego de ajustar el modelo de regresión lineal simple se reportó la siguiente tabla con los valores de Y y \hat{Y} .

```
##          y y_hat
## 1 13.53 12.20
## 2 10.26 12.14
## 3 11.41 11.84
## 4  7.49  8.27
## 5 10.17 11.20
## 6 13.31 12.66
## 7 12.16 10.02
```

¿Cuál es la estimación de σ ?

- (a) 2.2746
- (b) 2.946
- (c) 2.4319
- (d) 1.5595

8. Un agrónomo ha analizado la relación entre la cantidad de agua aplicada (en m^3) y el correspondiente rendimiento de cierta cosecha (en toneladas por hectárea) obteniendo los siguientes datos.

```
Rend  Agua
1 5.37 23.15
2 5.19 22.23
3 4.84 25.35
4 4.52 14.31
5 4.58 13.21
6 5.26 16.68
```

¿Cuál es la estimación de la varianza de la variable respuesta al ajustar el modelo $Rend_i \sim N(\mu_i = \beta_0 + \beta_1 \text{ Agua}_i, \sigma^2)$?

- (a) 0.1534
- (b) 1.9063
- (c) 0.3351
- (d) 0.1123

9. La base de datos Cars93 del paquete **MASS** contiene información sobre un grupo de autos de EEUU en el año de 1993. Un analista de datos ajustó un modelo de regresión usando una parte de los datos (no todos) y la tabla resumen final que obtuvo el analista se muestra a continuación.

```
##
## Call:
## lm(formula = Price ~ Weight, data = datos)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -15.257  -4.461  -1.356   2.436  36.023
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -16.277659   6.332240  -2.571   0.0133 *
## Weight       0.011959   0.002019   5.923 3.29e-07 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
```

```
## Residual standard error: 8.506 on 48 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.4223, Adjusted R-squared:  0.4102
## F-statistic: 35.08 on 1 and 48 DF,  p-value: 3.285e-07
```

Usando el modelo dado en la tabla anterior, ¿cuál es el precio estimado de un auto con las siguientes características?

```
##          Origin Weight Length Width Cylinders EngineSize
## Valores:   USA    2575    181    66          4           2
##          MPG.city
## Valores:          23
```

Nota: use sólo la información que le sirve al modelo.

- (a) 22.355
 - (b) 3.339
 - (c) 14.516
 - (d) 30.920
10. Se realizó un estudio observacional para determinar la influencia del número de cajas de gaseosa que un operario debe suministrar a una máquina dispensadora sobre el tiempo total (min) para dar servicio a la máquina dispensadora. Los datos fueron recolectados y se ajustó un modelo, la tabla de resumen del modelo se muestra a continuación.

```
##
## Call:
## lm(formula = tiempo ~ cantidad, data = datos)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -7.7496 -1.6226 -0.3777  1.3430 10.3510
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  8.36922    1.87603   4.461 0.000164 ***
## cantidad     4.16718    0.09318  44.724 < 2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 3.9 on 24 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9881, Adjusted R-squared:  0.9876
## F-statistic: 2000 on 1 and 24 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

En la empresa siempre se ha creído que el tiempo promedio para dar servicio a la máquina dispensadora cuando no hay que suministrar cajas de gaseosa (*cantidad* = 0) es 10.04304 minutos. Sin embargo, debido a recientes cambios en el negocio, se sospecha que el tiempo promedio ha cambiado y que ahora es **diferente**.

Use la información de la tabla de resumen de arriba, aplique una prueba de hipótesis para estudiar $H_0 : \beta_0 = 10.04304$ frente a la hipótesis alterna apropiada por el contexto, use como nivel de significancia 0.04. La decisión y el valor-P de esta prueba son:

- (a) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.838696
- (b) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.067471
- (c) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.381144
- (d) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.60992

11. La base de datos `softdrink` del paquete de `MPV` (las letras corresponden a las iniciales de los autores del texto guía Montgomery, Peck y Vining) contiene la información sobre el tiempo necesario (y en minutos) para dar servicio a una máquina dispensadora en función de la cantidad de cajas (x_1) de gaseosa a suministrar a la máquina y la distancia (x_2 en pies) entre el camión de gaseosas y la máquina dispensadora. Escriba en su consola `help(softdrink)` para conocer más detalles de la base de datos.

La empresa está interesada en construir un modelo de regresión lineal simple para explicar el tiempo de servicio a la máquina en función de la distancia entre la máquina y el camión.

En la empresa siempre se ha creído que el tiempo promedio para dar servicio a la máquina dispensadora aumenta en 0.0306 por cada pie adicional en la distancia entre la máquina y el camión. Sin embargo, debido a recientes cambios en el negocio, se sospecha que el tiempo promedio ha cambiado y que ahora es **diferente**.

Aplice una prueba de hipótesis para estudiar $H_0 : \beta_1 = 0.0306$ frente a la hipótesis alterna apropiada por el contexto, use como nivel de significancia 0.04. La decisión y el valor-P de esta prueba son:

- (a) Se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.014113
 - (b) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.663645
 - (c) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.447134
 - (d) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.230623
12. La base de datos `Cars93` del paquete de `MASS` contiene la información de un conjunto de vehículos, escriba `help(Cars93)` en la consola para ver la ayuda de la base de datos.
- Ajuste un modelo de regresión lineal simple utilizando solo los autos del tipo **Large**, tome como variable explicativa el peso de vehículo y como variable dependiente el precio del vehículo.
- Al aplicar la prueba de significancia de la regresión en la cual se estudia $H_0 : \beta_1 = 0$ frente a $H_1 : \beta_1 \neq 0$, y usando un nivel de significancia 0.04, se concluye que:
- (a) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.642921
 - (b) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.84573
 - (c) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.440112
 - (d) No se rechaza H_0 porque el valor-P es 0.048539
13. Considere el modelo de regresión mostrado a continuación.

$$y_i \sim N(\mu_i, \sigma^2 = 16)$$

$$\mu_i = -5 + 7 \times x_{1i}$$

$$x_1 \sim \text{Binomial}(m = 6, \pi = 0.67)$$

Construya una función llamada `gen_dat` que reciba el tamaño de muestra y que genere un marco de datos con la estructura de arriba. Usando la semilla 452654 genere 11 observaciones con `gen_dat` y ajuste el modelo mostrado en las siguientes instrucciones.

```
set.seed(ponga_aqui_la_semilla)
datos <- gen_dat(n=ponga_aqui_el_num_obs)
mod <- lm(y ~ x1, data=datos)
```

¿Cuál es el vector con los efectos estimados $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)^T$?

- (a) $(-3.2328, 6.27)^T$
- (b) $(-3.592, 6.9666)^T$
- (c) $(-3.9512, 7.6633)^T$
- (d) $(-3.0532, 5.9216)^T$

