

EJERCICIOS DE INTERÉS SIMPLE

Ejercicio 1: Calcúlese el valor final obtenido al invertir 1500 € durante 5 años a un tanto de interés simple anual del 9%.

Solución

La ley de capitalización simple postula que $C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$; por tanto:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i) \Rightarrow C_5 = 1500 \cdot (1 + 5 \cdot 0'09) = 2175$$

$$n = 5 ; C_0 = 1500 ; i = 0'09$$

Ejercicio 2: ¿Qué capital impuesto a una tasa de interés simple anual del 12% produce 36 € de intereses en 4 meses?

Solución

La ley de capitalización simple postula que $C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$; por tanto:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i) \Rightarrow C_n - C_0 = C_0 \cdot n \cdot i \Rightarrow 36 = C_0 \cdot \frac{4}{12} \cdot 0'12 \Rightarrow C_0 = 900$$

$$C_n - C_0 = 36 ; n = 4/12 ; i = 0'12$$

Ejercicio 3: ¿A qué tasa de interés simple anual está colocado un capital de 9900 € que en 4 meses produce un monto de 10048'5 €?

Solución

La ley de capitalización simple postula que $C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$; por tanto:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i) \Rightarrow 10048'5 = 9900 \cdot (1 + \frac{4}{12} \cdot i) \Rightarrow i = 0'045$$

$$C_n = 10048'5 ; C_0 = 9900 ; n = 4/12$$

Ejercicio 4:

1) ¿Qué capital impuesto 3 años al 6% de interés simple anual produce un montante de 8000 €?

2) ¿Qué capital impuesto 6 meses al 5'5% de interés simple anual produce un montante de 4500 €?

Solución

La ley de capitalización simple postula que $C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$; así, **descontando**, es: $C_0 = C_n \cdot (1 + n \cdot i)^{-1}$.

$$1) \quad C_0 = C_n \cdot (1 + n \cdot i)^{-1} \Rightarrow C_0 = 8000 \cdot (1 + 3 \cdot 0'06)^{-1} = 6779'66 \text{ €}$$

$$C_n = 8000 ; n = 3 ; i = 0'06$$

$$2) \quad C_0 = C_n \cdot (1 + n \cdot i)^{-1} \Rightarrow C_0 = 4500 \cdot (1 + \frac{6}{12} \cdot 0'055)^{-1} = 4379'56 \text{ €}$$

$$C_n = 4500 ; n = 6/12 ; i = 0'055$$

Ejercicio 5: ¿Qué tiempo han estado invertidos 1300 € que al 6% de interés simple anual produjeron 180 €?

Solución

La ley de capitalización simple postula que $C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$; por tanto:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i) \Rightarrow 1480 = 1300 \cdot (1 + 0'06 \cdot n) \Rightarrow n = \frac{180}{78} \text{ años}$$

$$C_0 = 1300 ; C_n = 1300 + 180 = 1480 ; i = 0'06$$

Ejercicio 6: La cuarta parte de un capital de cuantía "C" se ha colocado al 4'5% de interés simple anual durante 30 días; la mitad del resto se ha colocado al 4% durante 90 días, y la otra mitad al 5'5% durante 45 días. Determinése "C" si los intereses totales son 25'43 € y se utiliza el año comercial.

Solución

Si se utiliza el año comercial, al exigir que los intereses totales sean 25'43 €, resulta $C = 3500'04$:

$$25'43 = \left(\frac{C}{4} \cdot 0'045 \cdot \frac{30}{360}\right) + \left(\left(\frac{1}{2} \cdot \left(C - \frac{C}{4}\right)\right) \cdot 0'04 \cdot \frac{90}{360}\right) + \left(\left(\frac{1}{2} \cdot \left(C - \frac{C}{4}\right)\right) \cdot 0'055 \cdot \frac{45}{360}\right) \Rightarrow C = 3500'04$$

Ejercicio 7: Determinése el tiempo necesario para triplicar un capital al 12% de interés simple anual.

Solución

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i) \Rightarrow 3 \cdot C_0 = C_0 \cdot (1 + 0'12 \cdot n) \Rightarrow 3 = 1 + 0'12 \cdot n \Rightarrow n = \frac{2}{0'12} \text{ años}$$

\uparrow
 $C_n = 3 \cdot C_0 ; i = 0'12$

Ejercicio 8: Si un pez vale 1000 € al contado y conviene pagar el 50% al contado y el resto dentro de 60 días con un recargo del 3% sobre el precio de contado, ¿qué tanto de interés simple anual paga?

Solución

El 3% de 1000 es 30; así, si el comprador paga $500 + 30 = 530$ a los 60 días, es $i = 0'36$:

$$530 = 500 \cdot \left(1 + i \cdot \frac{60}{360}\right) \Rightarrow i = 0'36$$

Ejercicio 9: Si la diferencia entre el interés comercial y el interés natural que produce un capital "C" invertido al 6% de interés simple anual durante 60 días es 1 €, determinése "C".

Solución

$$\underbrace{C \cdot 0'06 \cdot \frac{60}{360}}_{\text{comercial}} - \underbrace{C \cdot 0'06 \cdot \frac{60}{365}}_{\text{natural}} = 1 \Rightarrow C = 7300$$

Ejercicio 10: Determinése el interés total que producen los siguientes capitales colocados al 5% de interés simple anual durante el tiempo indicado en cada caso.

Capital	2100	2500	600
Días	30	60	90

Solución

Como nos dan periodos de 30, 60 y 90 días (no fechas concretas: del 02/07/2006 a 13/09/2006), usamos el año comercial.

$$I_{\text{total}} = \left(2100 \cdot \frac{30}{360} \cdot 0'05\right) + \left(2500 \cdot \frac{60}{360} \cdot 0'05\right) + \left(600 \cdot \frac{90}{360} \cdot 0'05\right) = 37'08$$

En este caso tan tonto no te despiden por no emplear las **expresiones reducidas** del interés simple (2.5):

$$I_{\text{total}} = \frac{0'05}{360} \cdot \underbrace{(2100 \cdot 30 + 2500 \cdot 60 + 600 \cdot 90)}_{\sum C_s \cdot t_s \equiv \sum \text{números comerciales}} = 37'08$$

\uparrow
multiplicador fijo

Ejercicio 11: Si el rendimiento normal del dinero es del 4% anual, ¿qué oferta por tu oso de peluche es más conveniente?

a) 600 € al contado.

b) 315 € al contado y el resto en dos pagos, uno de 95 € dentro de 90 días y otro de 200 € a 180 días.

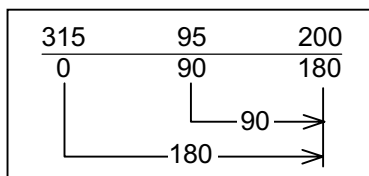
Solución

Como no nos dan fechas concretas, empleamos el año comercial.

Al calcular el montante de cada opción en el instante del último pago, resulta más beneficiosa la b).

a) $C_a = 600 \cdot \left(1 + \frac{180}{360} \cdot 0'04\right) = 612$

b) $C_b = 315 \cdot \left(1 + \frac{180}{360} \cdot 0'04\right) + 95 \cdot \left(1 + \frac{90}{360} \cdot 0'04\right) + 200 = 617'25$

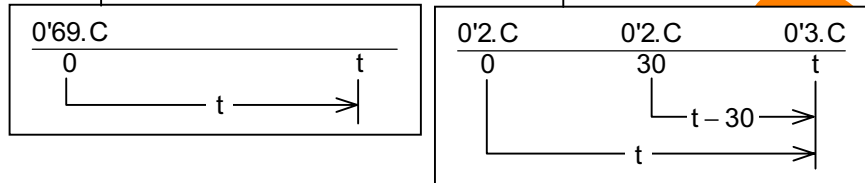


Ejercicio 12: Un deudor en quiebra pacta con sus acreedores que les pagará el 70% del importe de sus créditos de la siguiente forma: 20% al contado, 20% a los 30 días y 30% en una fecha que dará lugar a que la pérdida efectiva de los acreedores sea del 31%. Supuesto que el tanto de interés simple anual del mercado es el 5%, determínese la fecha en que debe pagarse dicho 30%.

Solución

Como no nos dan fechas concretas, empleamos el año comercial. Si "C" es la cuantía de la deuda y "t" el instante pedido, ha de ser:

$$0'69.C \cdot \left(1 + 0'05 \cdot \frac{t}{360}\right) = 0'2.C \cdot \left(1 + 0'05 \cdot \frac{t}{360}\right) + 0'2.C \cdot \left(1 + 0'05 \cdot \frac{t-30}{360}\right) + 0'3.C \Rightarrow$$



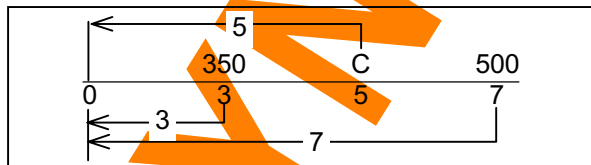
$$\Rightarrow 0'69 \cdot \left(1 + 0'05 \cdot \frac{t}{360}\right) = 0'2 \cdot \left(1 + 0'05 \cdot \frac{t}{360}\right) + 0'2 \cdot \left(1 + 0'05 \cdot \frac{t-30}{360}\right) + 0'3 \Rightarrow t = 227'5862069 \text{ días}$$

Ejercicio 13: Pepe tiene dos deudas con Juan, una de 350 € que debe liquidar dentro de 3 meses y otra de 700 € que debe pagar dentro de 7 meses. Reunidos a día de hoy, convienen que ambas deudas se paguen dentro de 5 meses. Si se computan intereses al 4% simple anual, calcúlese la cantidad que deberá pagar Pepe según que el punto "p" de comparación sea p = 0, p = 5 y p = 7.

Solución

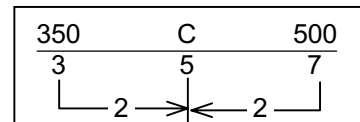
- Si comparamos los capitales en el punto p = 0, ha de ser:

$$C \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{5}{12}\right)^{-1} = 350 \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{3}{12}\right)^{-1} + 700 \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{7}{12}\right)^{-1} \Rightarrow C = 849'05$$



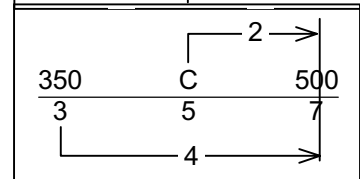
- Si comparamos los capitales en el punto p = 5, ha de ser:

$$C = 350 \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{2}{12}\right) + 700 \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{2}{12}\right)^{-1} \Rightarrow C = 849'02$$



- Si comparamos los capitales en el punto p = 7, ha de ser:

$$C \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{2}{12}\right) = 350 \cdot \left(1 + 0'04 \cdot \frac{4}{12}\right) + 700 \Rightarrow C = 849'01$$



Intereses anticipados

Ejercicio 14: Un banco concede un préstamo por importe nominal de 1000 € a dos años, cobrando los intereses por anticipado a un tanto de interés simple anticipado del 8% anual. Determínese:

- 1) La cuantía efectiva que recibe el deudor al realizar la operación.
- 2) El tanto de interés vencido en capitalización simple al que resulta el préstamo.

Solución

$$1) C_0 = C \cdot (1 - n \cdot i^*) \Rightarrow C_0 = 1000 \cdot (1 - 2 \cdot 0'08) = 840$$

$$n = 2 ; C = 1000 ; i^* = 0'08$$

- 2) El tipo de interés vencido "i" es el que aplicado a los 840 € durante 2 años produce un monto de 1000 €:

$$840 \cdot (1 + 2 \cdot i) = 1000 \Rightarrow i = 0'0952$$

También puedes determinar "i" teniendo en cuenta que $(1 - n \cdot i^*) \cdot (1 + n \cdot i) = 1$.

Ejercicio 15: Un inversor, a través de un agente que cobra una comisión del 2% sobre el líquido colocado, coloca 3000 € líquidos por un plazo de 6 meses a un tanto de interés anticipado del 6% anual. Determinése:

- 1) El nominal invertido
- 2) El interés pospagable equivalente al anticipado.
- 3) El tanto de interés a que efectivamente le resulta la operación al inversor si la comisión es a su cargo.

Solución

1)
$$C = C_0 \cdot (1 - n \cdot i^*) \Rightarrow 3000 = C \cdot \left(1 - \frac{6}{12} \cdot 0'06\right) \Rightarrow C = 3092'78$$

$$n = \frac{6}{12}; C = 3000; i^* = 0'06$$

- 2) El tipo de interés pospagable o vencido "i" es el que aplicado a los 3000 € durante 6 meses produce un montante de 3092'78 €:

$$3000 \cdot \left(1 + \frac{6}{12} \cdot i\right) = 3092'78 \Rightarrow i = 0'06185567$$

También puedes determinar "i" teniendo en cuenta que $(1 - n \cdot i^*) \cdot (1 + n \cdot i) = 1$.

- 3) Si la comisión es el 2 % sobre el líquido colocado, al hacer la inversión se pagan $3000 \cdot 0'02 = 3060$ €, y el capital recibido a los 6 meses es 3092'78 €; por tanto:

$$3092'78 = 3060 \cdot \left(1 + \frac{6}{12} \cdot i\right) \Rightarrow i = 0'021424836$$

Activos financieros. Corretaje compra/venta. Comisión de custodia

En las operaciones con activos financieros siempre se considera el año de 365 días (incluso si el año es bisiesto), con independencia de que el enunciado nos dé fechas o días.

Ejercicio 16: Se emite un pagare 05.04.2005 con vencimiento el 05.10.2005. Si la emisión se hace al 92% de su valor y se reembolsa por el nominal, qué tasa de interés anual produce?

Solución

Siendo "C" el nominal, como la operación dura 183 días, ha de ser $C = 0'92 \cdot C \cdot \left(1 + \frac{183}{365} \cdot i\right) \Rightarrow i = 0'173437$

Ejercicio 17: Se toma un activo financiero al 94% con reembolso según el valor de emisión, corretaje de la compra 2 por mil, comisión de custodia 0'3 por mil, plazo 150 días. Calcúlese en tanto de rendimiento para el tomador. (El corretaje se calcula sobre el importe efectivo de la compra o venta; la comisión de custodia se paga al vencimiento o venta y se calcula sobre el nominal).

Solución

Siendo "C" el valor de emisión, si el corretaje es el 2 por mil del importe efectivo 0'94.C de la compra, el capital pagado al comprar es $0'94 \cdot C + 0'94 \cdot C \cdot 0'002 = 0'94188 \cdot C$ y si la comisión de custodia es el 0'3 por mil del nominal "C", el capital recibido a los 150 días es $C - 0'0003 \cdot C = 0'9997 \cdot C$; así, ha de ser:

$$0'9997 \cdot C = 0'94188 \cdot C \cdot \left(1 + \frac{150}{365} \cdot i\right) \Rightarrow 0'9997 = 0'94188 \cdot \left(1 + \frac{150}{365} \cdot i\right) \Rightarrow i = 0'149377132$$

Ejercicio 18: Calcúlese la renta neta de un activo que se vende al cambio del 98 %, con nominal de 12000 €, que se había adquirido hace 183 días al cambio del 93%, sabiendo que, tanto en la compra como en la venta se pagó un corretaje del 1 por mil y que la comisión de custodia sobre el nominal fue del 0'3 por mil.

Solución

Siendo 12000 el valor de emisión, si el corretaje de compra es el 1 por mil del importe efectivo de la compra, al comprar al 93% se pagan $12000 \cdot 0'93 + 12000 \cdot 0'93 \cdot 0'001 = 11171'16$ € y si el corretaje de venta es el 1 por mil del importe efectivo de la venta y la comisión de custodia es el 0'3 por mil del nominal, el capital recibido al vender al 98% es $12000 \cdot 0'98 - 12000 \cdot 0'98 \cdot 0'001 - 12000 \cdot 0'0003 = 11744'64$ €; así, la renta neta obtenida es $11744'64 - 11171'16 = 573'48$.

Ejercicio 19: Se toma un activo al 95%, durante 120 días, con reembolso según el valor nominal. Si el corretaje de la compra es de 2 por mil y la comisión de custodia 0'3 por mil, determine el tanto de rendimiento anual para el tomador.

Solución

Siendo "C" el valor nominal, si el corretaje de la compra es el 2 por mil del importe efectivo de la compra, el capital pagado al comprar $0'95.C + 0'95.C.0'002 = 0'9519.C$... y si la comisión de custodia es el 0'3 por mil del nominal, el capital recibido a los 120 días es $C - C.0'0003 = 0'9997.C$; así:

$$0'9997.C = 0'9519.C \cdot \left(1 + \frac{120}{365}.i\right) \Rightarrow 0'9997 = 0'9519 \cdot \left(1 + \frac{120}{365}.i\right) \Rightarrow i = 0'152738383$$

Ejercicio 20: El día 31.01.2004 se emite un activo al 89'3% de su nominal, amortizándose el 29.01.2005. Teniendo en cuenta que el año 2004 es bisiesto y que la amortización se realiza por el nominal, determínese el tanto de interés simple anual para el inversor si se considera el año natural. El corretaje de la compra es el 1 por mil sobre el valor efectivo de la emisión y la comisión de custodia el 0'3 por mil sobre el valor nominal.

Solución

Siendo "C" el valor nominal, el capital pagado al comprar es $0'893.C + 0'893.C.0'001 = 0'893893.C$, y el capital recibido a los 364 días es $C - C.0'0003 = 0'9997.C$; así:

$$0'9997.C = 0'893893.C \cdot \left(1 + \frac{364}{365}.i\right) \Rightarrow 0'9997 = 0'893893 \cdot \left(1 + \frac{364}{365}.i\right) \Rightarrow i = 0'118691698$$

Ejercicio 21: Se toma un activo financiero al 92% de su valor nominal, y a los 120 días se vende al cambio del 96%. Calcúlese el tanto de rendimiento anual para el tomador si, tanto en la venta como en la compra pagó un corretaje del 3 por mil y la comisión de custodia sobre el nominal es el 0'3 por mil.

Solución

Siendo "C" el valor nominal, el capital pagado al comprar es $0'92.C + 0'92.C.0'003 = 0'92276.C$, y el capital recibido a los 120 días es $0'96.C - 0'96.C.0'003 - 0'0003.C = 0'95682.C$; así:

$$0'95682.C = 0'92276.C \cdot \left(1 + \frac{120}{365}.i\right) \Rightarrow 0'95682 = 0'92276 \cdot \left(1 + \frac{120}{365}.i\right) \Rightarrow i = 0'112270977$$

Ejercicio 22: Invertimos 5000 € en un fondo PLIM que no cobra comisiones y 5000 € en un fondo PLAM que cobra una comisión de reembolso del 1% sobre la cantidad reembolsada. Si al cabo de 6 meses, las respectivas participaciones en dichos fondos se valoran en 5063'86 € y 5135'73 € y se decide retirar el dinero en ese momento, calcúlese la rentabilidad efectiva obtenida en cada fondo, así como la rentabilidad conjunta.

Solución

Rentabilidad de PLIM: $5063'86 = 5000 \cdot \left(1 + \frac{6}{12}.i\right) \Rightarrow i = 0'025544$

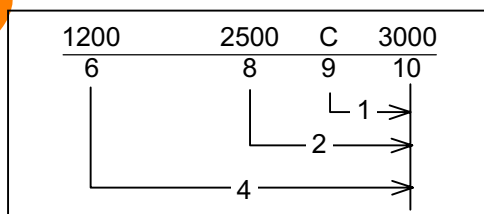
Rentabilidad de PLAM: $5135'73 \cdot (1 - 0'01) = 5000 \cdot \left(1 + \frac{6}{12}.i\right) \Rightarrow i = 0'0374908$

Rentabilidad conjunta: $5135'73 \cdot (1 - 0'01) + 5063'86 = 10000 \cdot \left(1 + \frac{6}{12}.i\right) \Rightarrow i = 0'029646$

Unificación de capitales

Ejercicio 23: Un individuo tiene tres deudas: 1200 € que debe pagar a los 6 meses, 2500 € a los 8 meses y 3000 € los 10 meses. Si el acreedor acepta sustituir estas deudas por una sola a pagar a los 9 meses, determine la cuantía de ésta si se aplica el año comercial y un tanto de interés simple anual del 5%.

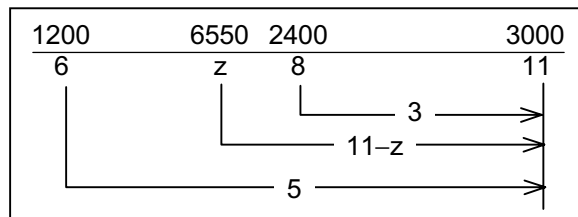
Solución



$$C \cdot \left(1 + \frac{1}{12} \cdot 0'05\right) = 1200 \cdot \left(1 + \frac{4}{12} \cdot 0'05\right) + 2500 \cdot \left(1 + \frac{2}{12} \cdot 0'05\right) + 3000 \Rightarrow C = 6712'86$$

Ejercicio 24: Tres capitales de 1200, 2400 y 3000 € son disponibles a los 4, 8 y 11 meses respectivamente, y quieren sustituirse por uno solo de 6550 €. Determine el vencimiento de éste si se aplica un tanto de interés simple anual del 4%.

Solución

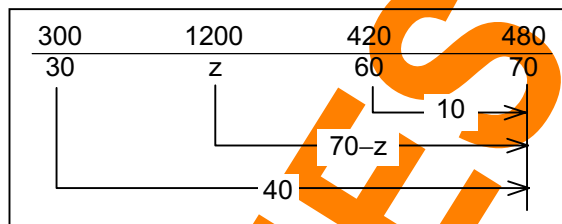


$$6550 \cdot \left(1 + \frac{11-z}{12} \cdot 0.04\right) = 1200 \cdot \left(1 + \frac{5}{12} \cdot 0.04\right) + 2400 \cdot \left(1 + \frac{3}{12} \cdot 0.04\right) + 3000 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = \frac{1658}{262} \text{ meses}$$

Ejercicio 25: Tres pagos de 300, 420 y 480 € deben realizarse a los 30, 60 y 70 días respectivamente. Si se aplica un tanto de interés simple anual del 5%, determine en qué fecha podrá hacerse un solo pago de cuantía igual a la suma de los tres indicados.

Solución



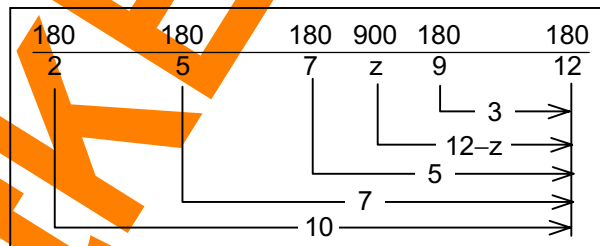
$$1200 \cdot \left(1 + \frac{70-z}{365} \cdot 0.05\right) = 300 \cdot \left(1 + \frac{40}{365} \cdot 0.05\right) + 420 \cdot \left(1 + \frac{10}{365} \cdot 0.05\right) + 480 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1200 \cdot \frac{70-z}{365} \cdot 0.05 = 300 \cdot \frac{40}{365} \cdot 0.05 + 420 \cdot \frac{10}{365} \cdot 0.05 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1200 \cdot (70 - z) = 300 \cdot 40 + 420 \cdot 10 \Rightarrow 70 - z = \frac{300 \cdot 40 + 420 \cdot 10}{1200} \Rightarrow z = 56.5 \text{ días}$$

Ejercicio 26: Determinése la fecha en que deberá hacerse efectivo un pago único igual a la suma de cinco pagos de iguales de 180 € cada uno que deberían efectuarse a los 2, 5, 7, 9 y 12 meses.

Solución

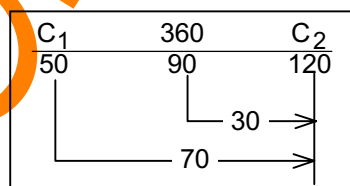


$$900 \cdot (12 - z) = 180 \cdot 10 + 180 \cdot 7 + 180 \cdot 5 + 180 \cdot 3 \Rightarrow z = 5 \text{ meses}$$

Sustitución de capitales

Ejercicio 27: Si dentro de 90 días debemos pagar 360 € y queremos sustituir dicho pago por dos, uno a los 50 días y otro a los 120 días, determinése la cuantía de dichos dos pagos.

Solución

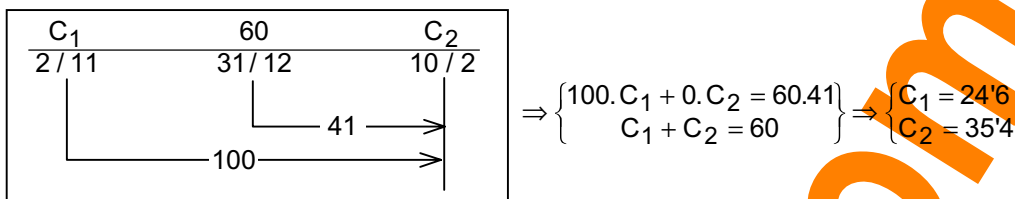


$$\Rightarrow \begin{cases} 70 \cdot C_1 + 0 \cdot C_2 = 360 \cdot 30 \\ C_1 + C_2 = 360 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = 154.29 \\ C_2 = 205.71 \end{cases}$$

Ejercicio 28: El último día del año 2005 debes pagar una deuda de 60 € y propones cambiar este pago único por dos, uno el 02/11/2005 y otro el 10/02/2006, determina la cuantía de dichos dos pagos.

Solución

Entre el 02/11/2005 y el 10/02/2006 hay 100 días, y entre el 31/12/2005 y el 10/02/2006 hay 41 días; así, el esquema de la operación es el siguiente:

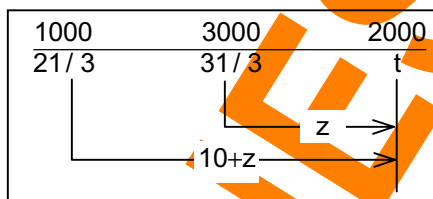


Prórroga de vencimiento

Ejercicio 29: Si el tipo de interés simple anual es el 6% y un amigo que debe pagarte 3000 € el 31/03/2006 te anticipa 1000 € el 21/03/2006, calcúlese la prórroga de vencimiento que conseguirá con dicha entrega.

Solución

Entre el 21/03/2006 y el 31/03/2006 hay 10 días; así, el esquema de la operación es el siguiente:



$$1000 \cdot \left(1 + \frac{0'06 \cdot (10 + z)}{360}\right) + 2000 = 3000 \cdot \left(1 + \frac{0'06 \cdot z}{360}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1000 \cdot (10 + z) + 2000 = 3000 \cdot z \Rightarrow z = 6 \text{ días}$$

Observa que la prórroga no depende del tipo de interés.

Ejercicio 30: Un deudor tiene pendiente de pago un efecto de 1200 € con vencimiento el 25/02/2005 y lo sustituye por dos, uno con vencimiento el 26/01/2005 y otro con vencimiento el 17/03/2005. Una vez pagado el primer efecto sustituto, manifiesta no poder atender el efecto con vencimiento el 17/03/2005, aunque dispondrá de 240 € para poder anticiparlos al 07/03/2005. Si el tipo de interés simple anual es el 5%, calcúlese la prórroga de vencimiento que conseguirá con dicha entrega.

Solución

Entre el 02/11/2005 y el 10/02/2006 hay 100 días, y entre el 31/12/2005 y el 10/02/2006 hay 41 días; así, el esquema de la operación es el siguiente:

