

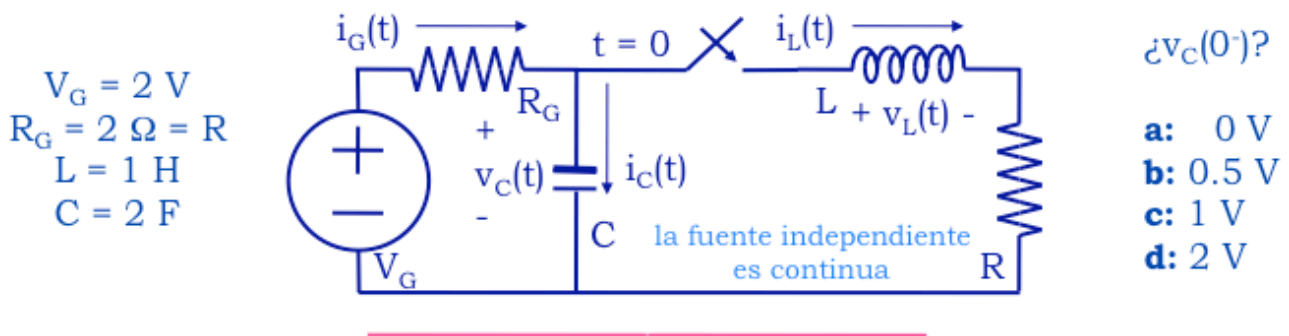
Apéndice 2: Selección de problemas propuestos en ejercicios puntuables

1 Régimen transitorio

Los problemas recogidos en esta sección fueron propuestos en ejercicios puntuables para la evaluación continua durante el curso 2012-13.

En cada problema se ofrecen cuatro posibles respuestas. El alumno ha de elegir una de ellas como la correcta.

Problema 01 (régimen transitorio)



Este problema puede ser resuelto utilizando PSpice (se elimina la capacidad, la inductancia se sustituye por un cortocircuito; la tensión pedida es la que hay entre las bornas de R), pero es mucho más sencillo y rápido hacerlo manualmente.

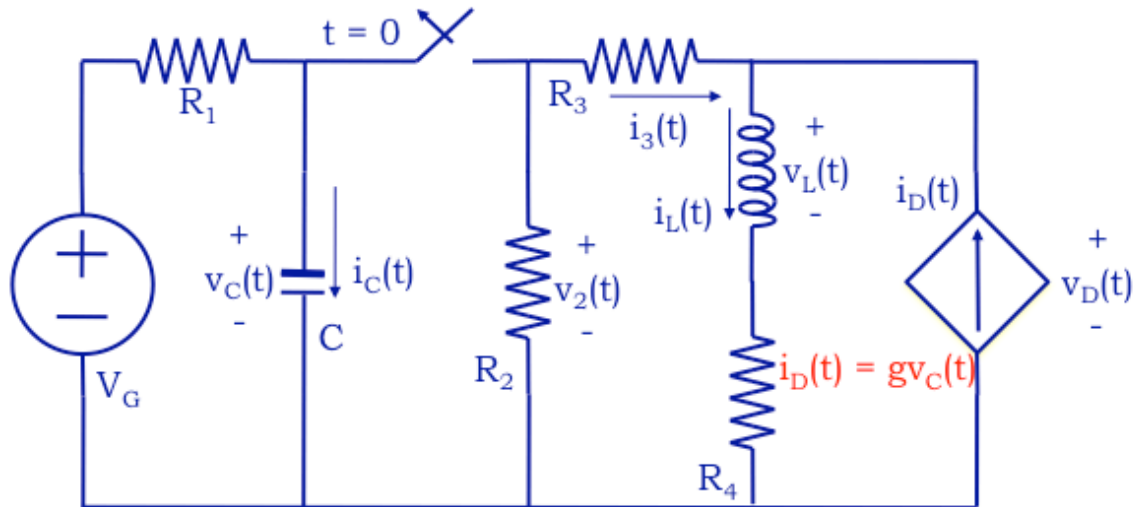
$$t \leq 0 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} V_G = R_G i_G(t) + v_C(t) \\ i_G(t) = i_C(t) = 0 \text{ A} \end{cases} \Rightarrow v_C(0^-) = V_G(0^-) = 2 \text{ V}$$

Luego, entre las cuatro respuestas posibles, la correcta es la **d**.

Notas sobre problemas de régimen transitorio.

Obsérvese que las curvas representativas de variaciones temporales también pueden utilizarse para determinar los valores iniciales y finales de las variables. En el circuito considerado en los problemas 2-3 el régimen transitorio dura aproximadamente 4 s, ya que, una vez transcurrido ese tiempo, apenas hay cambios en los valores de las variables. En otras palabras, el régimen permanente final comienza en $t=4 \text{ s}$ y se extiende hasta $t=\infty \text{ s}$. Por lo tanto, podemos deducir que el valor de la corriente en la fuente dependiente para $t=\infty \text{ s}$ es aproximadamente 2 A. Esta circunstancia tiene las dos consecuencias que exponemos a continuación.

Problemas 02-03 (régimen transitorio)



$$V_G = 1 \text{ V}, g = 2 \text{ S}, L = 1 \text{ H}, C = 1 \text{ F}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \ \Omega, R_4 = 5 \ \Omega$$

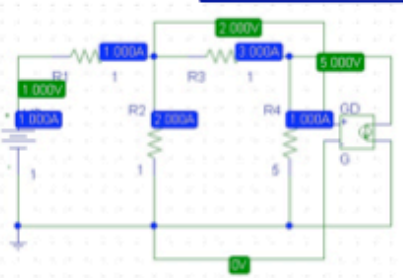
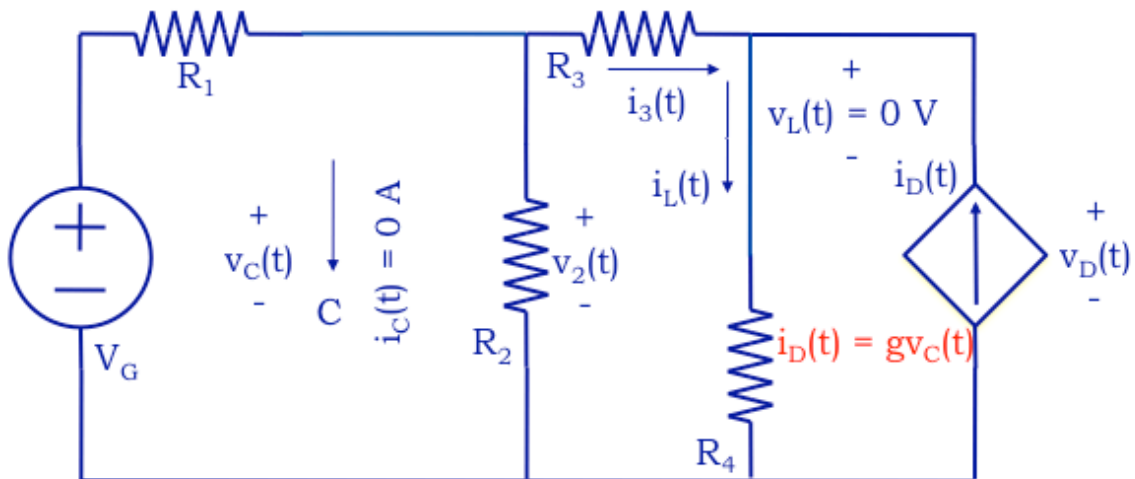
En el circuito de la figura la fuente independiente es continua.

El circuito no sufre más alteraciones después del cambio de posición del interruptor en $t=0$ s.

Entre las cuatro curvas de corrientes, indicad la que corresponde a la variación de i_D con el tiempo para $t \geq 0$ s.

Entre las cuatro curvas de tensiones, indicad la que corresponde a la variación de v_L con el tiempo para $t \geq 0$ s.

CONDICIONES INICIALES: se determinan en $t=0^-$ (régimen permanente inicial)



Los elementos pasivos se disponen de forma que la corriente entre por la izquierda (si están en posición horizontal) o por la parte superior (posición vertical).

A la ganancia de la fuente se le asigna un valor negativo para que la corriente coincida con el enunciado.

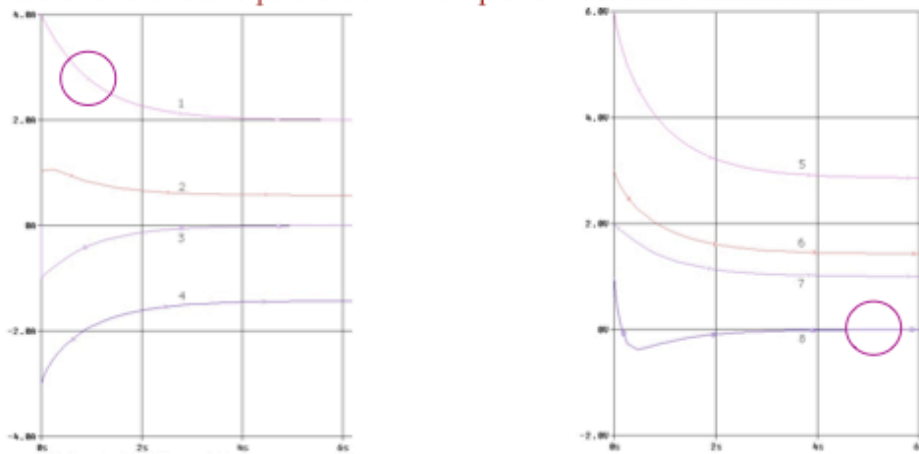
Como puede verse en la figura

$$v_C(0) = v_C(0^-) = 2 \text{ V}$$

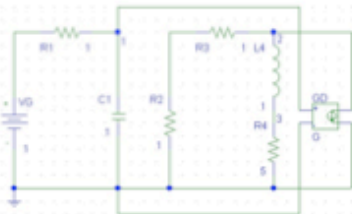
$$i_L(0) = i_L(0^-) = 1 \text{ A}$$

Problemas 02-03 (régimen transitorio), continuación

Las curvas propuestas en el enunciado para $t \geq 0$ s son las que se muestran a continuación.



Las curvas buscadas son las marcadas con círculos. Se obtienen realizando un análisis transitorio en el circuito adjunto.



Se ha abierto el interruptor.
Se han incorporado las condiciones iniciales en la inductancia y la capacidad.
En la representación en *Probe* se selecciona el negativo de la corriente que circula por la fuente dependiente para que coincida con el sentido de la corriente establecido en el enunciado.

En primer lugar podemos observar que tenemos dos formas posibles de calcular valores en régimen permanente DC: bien considerando el circuito directamente (como se hace en la determinación de las condiciones iniciales en los problemas 2-3), bien examinando las curvas correspondientes al régimen transitorio y tomando como valores iniciales y finales los asociados, respectivamente, a los instantes inicial y final de dicho régimen.

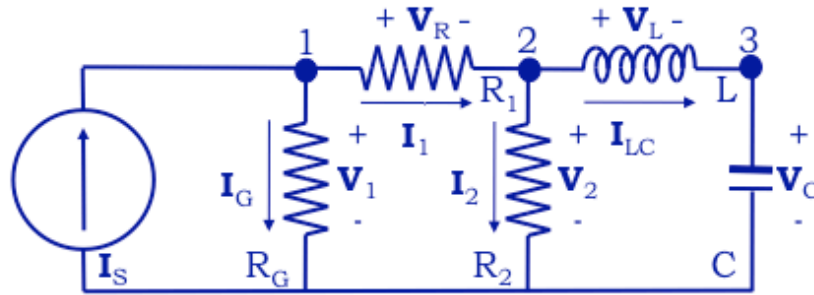
En segundo lugar, el conocimiento del comportamiento de los elementos reactivos permite obtener las soluciones de ciertos problemas de forma prácticamente inmediata. Así, en el caso de la tensión en la inductancia, es obvio que la curva correcta es la marcada con el número 8, ya que es la única para la que dicha tensión es nula en un tiempo infinito, que es lo que se desprende del comportamiento de tal elemento.

2 Análisis fasorial

Los problemas recogidos en esta sección fueron propuestos en ejercicios puntuables para la evaluación continua durante el curso 2012-13.

En cada problema se ofrecen cuatro posibles respuestas. El alumno ha de elegir una de ellas como la correcta.

Problemas 04-05 (análisis fasorial)



$$I_S = 2 \text{ mA}, \omega = 100 \text{ Krad/s}, L = 10 \mu\text{H}, C = 10 \mu\text{F}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ K}\Omega$$

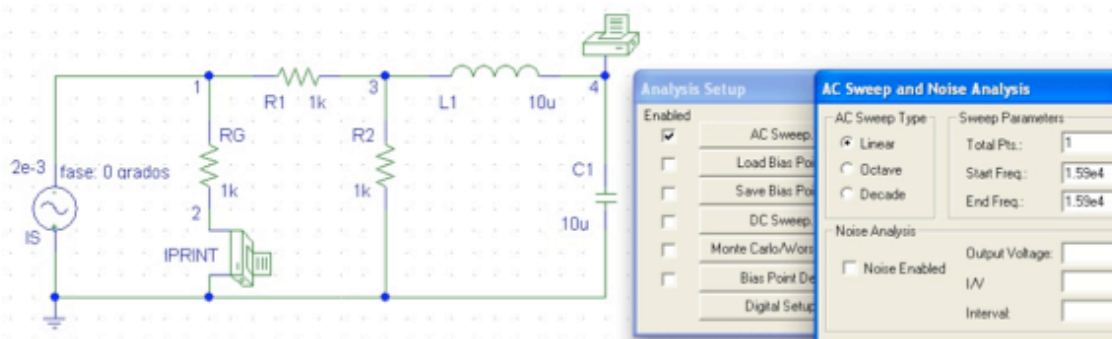
El circuito de la figura, en cuya representación se ha utilizado notación fasorial, funciona en régimen sinusoidal permanente a una frecuencia angular ω .
¿Cuánto valen los fasores indicados?

¿ I_G ?

¿ V_C ?

- 1: - j A
- 2: 0 A
- 3: 1 mA
- 4: j A

- 5: - j mV
- 6: 0 V
- 7: 1 V
- 8: j mV



La figura muestra la construcción en PSpice del circuito planteado. Obsérvese que el positivo de la fuente está en la parte inferior, ya que en las fuentes de corriente ésta entra por dicho terminal. Nótese que la disposición del medidor de corriente es tal que la corriente entra por su extremo superior (ya que el terminal negativo está en el extremo inferior). Obsérvese que la frecuencia a tener en cuenta es la que expresa el número de ciclos por segundo y no la angular.

Obsérvese que los resultados denotan que las respuestas correctas son las marcadas como 3 y 5 en el enunciado,

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

FREQ	IM(V_PRINT2)	IP(V_PRINT2)	IR(V_PRINT2)	II(V_PRINT2)
1.590E+04	1.000E-03	-5.581E-05	1.000E-03	-9.740E-10
FREQ	VM(4)	VP(4)	VR(4)	VI(4)
1.590E+04	1.001E-03	-9.000E+01	2.925E-09	-1.001E-03

Nota sobre los problemas de análisis fasorial.

De nuevo es preciso recalcar que en ocasiones es mucho más sencillo y rápido realizar el análisis de forma manual que recurriendo a las posibilidades de PSpice. Esto es precisamente lo que ocurre en este caso, ya que puede observarse que la inductancia y la capacidad están en resonancia a la frecuencia de operación, con lo que constituyen un cortocircuito, que hace *desaparecer* la resistencia R_2 . Queda así un circuito muy simplificado, en el que los cálculos son extremadamente sencillos.

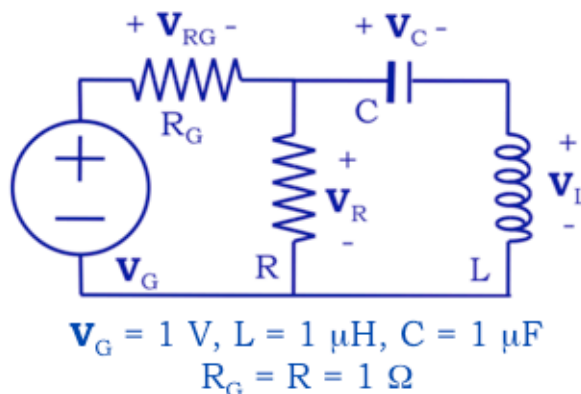
3 Respuesta en frecuencia

Los problemas recogidos en esta sección fueron propuestos en ejercicios puntuables para la evaluación continua durante el curso 2011-12.

En cada problema se ofrecen cuatro posibles respuestas. El alumno ha de elegir una de ellas como la correcta.

Los problemas considerados son sólo una pequeña muestra de la amplia variedad de ellos que es posible plantear con relación a este tema. Pese a semejante diversidad, el tratamiento de todos los problemas es idéntico (al margen de que en muchos casos sea de aplicación la nota incluida en la sección anterior): dibujo del circuito en PSpice, selección del rango de frecuencias de interés y representación de la curva correspondiente a la variación de la magnitud a considerar.

Problemas 06-09 (respuesta en frecuencia)



El circuito de la figura, en cuya representación se ha utilizado notación fasorial, funciona en régimen sinusoidal permanente. Contestad las siguientes preguntas:

Para frecuencias muy bajas, el módulo de V_{RG} tiende a...

- a: 0 V
- b: 0.5 V
- c: 0.75 V
- d: 1 V

Para frecuencias muy altas, la fase de V_R tiende a...

- a: -180°
- b: 0°
- c: 180°
- d: 90°

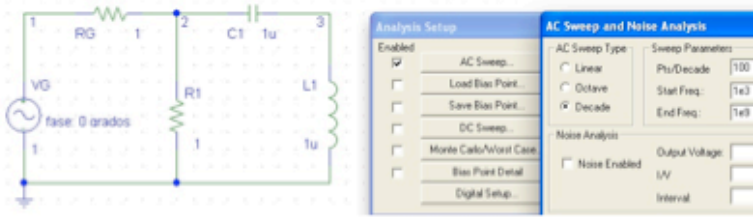
El mínimo del módulo de V_R vale...

- a: 0 V
- b: 0.5 V
- c: 0.75 V
- d: 1 V

Si la salida del circuito es V_{RG} la frecuencia angular de resonancia vale aproximadamente...

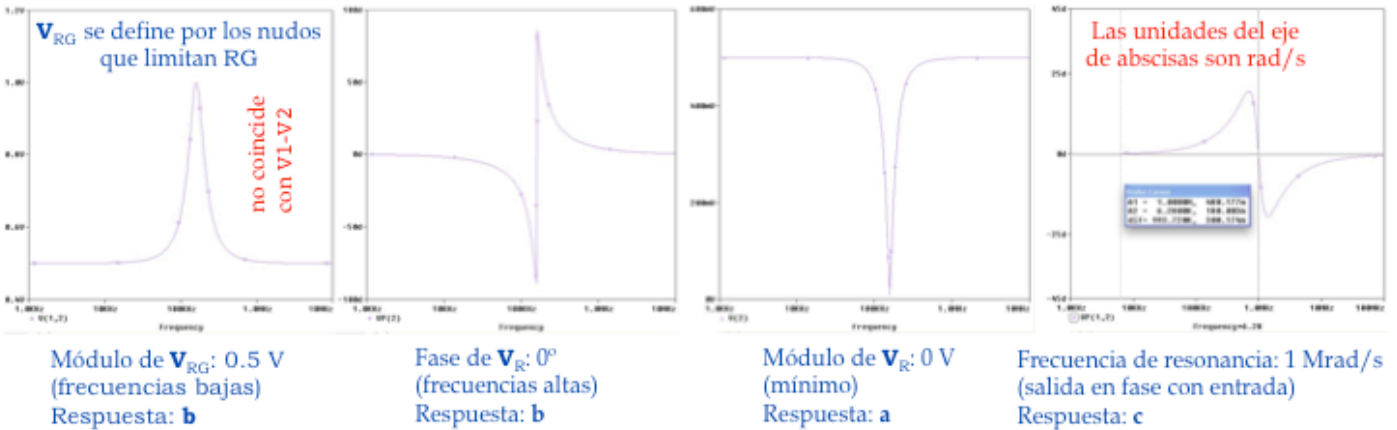
- a: 0.5 Mrad/s
- b: 0.73 Mrad/s
- c: 1 Mrad/s
- d: 1.21 Mrad/s

Problemas 06-09 (respuesta en frecuencia), continuación



Para cada problema se representa la curva correspondiente.

El tratamiento del circuito en PSpice es idéntico para los cuatro problemas. Suele elegirse representación logarítmica en el eje de abscisas. El número de frecuencias para las que se realiza el análisis en cada década puede ser cualquiera. El intervalo de frecuencias a considerar puede ser cualquiera. Una estimación consiste en suponer que la frecuencia central va a coincidir con la de resonancia de los elementos reactivos, y luego elegir varias décadas por encima y por debajo de dicha frecuencia central.



Notas sobre el problema 9.

Recuérdese que la frecuencia de resonancia se define como la que hace que la impedancia *vista* por la fuente sea puramente resistiva. En este problema la fuente tiene fase nula; luego, si *ve* una impedancia resistiva, la salida también será resistiva. Dicho de otro modo, la frecuencia de resonancia es aquella para la que la entrada y la salida tienen iguales valores de la fase. En consecuencia, en este problema hay que buscar una frecuencia que haga nula la fase de la salida.

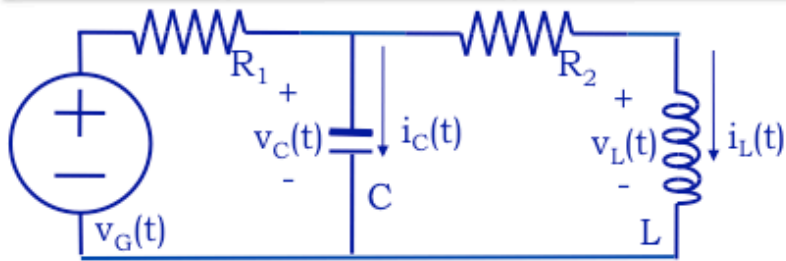
Tal frecuencia ha de expresarse en rad/s, ya que se pide el valor de la frecuencia angular. Una forma de proceder consiste en pulsar el botón de *Axis Variable...* dentro del menú *Axis Settings*, que puede ser activado seleccionando *Plot* en la barra de opciones del módulo *Probe*. Actuando de esta forma, elegimos como variable independiente la frecuencia multiplicada por 6.28 (que es el valor de 2π). Así, la representación ya se realiza en función de la frecuencia angular, aunque en los puntos del eje de abscisas siga apareciendo la indicación de Hz.

4 Análisis temporal (principio de superposición)

Los problemas recogidos en esta sección fueron propuestos en ejercicios puntuables para la evaluación continua durante los cursos 2011-12 y 2012-13.

En cada problema se ofrecen cuatro posibles respuestas. El alumno ha de elegir una de ellas como la correcta.

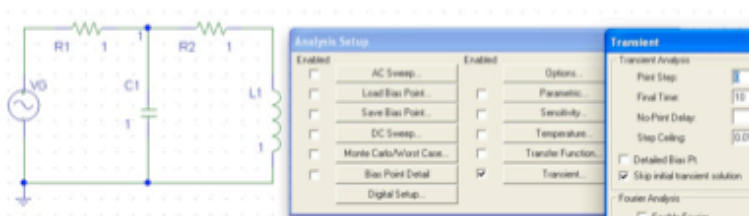
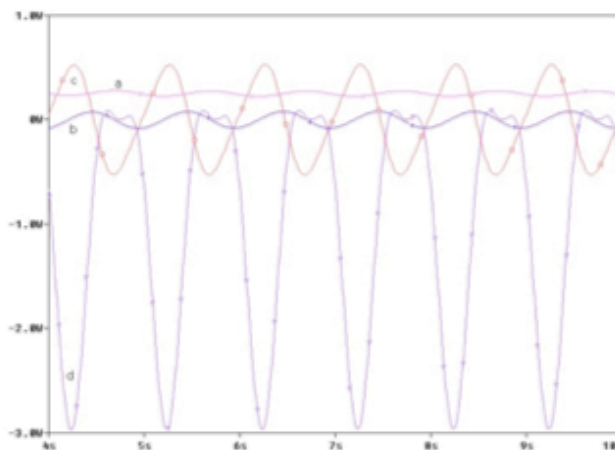
Problema 10 (análisis temporal)



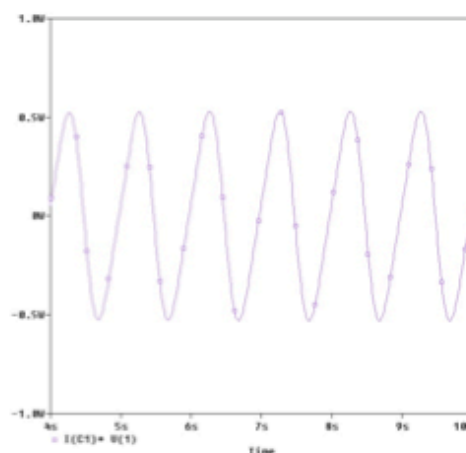
$V_{DC} = 1 \text{ V}$ $R_1 = 1 \Omega = R_2$
 $V_{AC} = 1 \text{ V}$ $C = 1 \text{ F}$
 $\omega = 6.28 \text{ rad/s}$ $L = 1 \text{ H}$

$$v_G(t) = V_{DC} + V_{AC} \cos(\omega t)$$

¿Cuál de las curvas mostradas en la figura corresponde a la potencia en la capacidad?

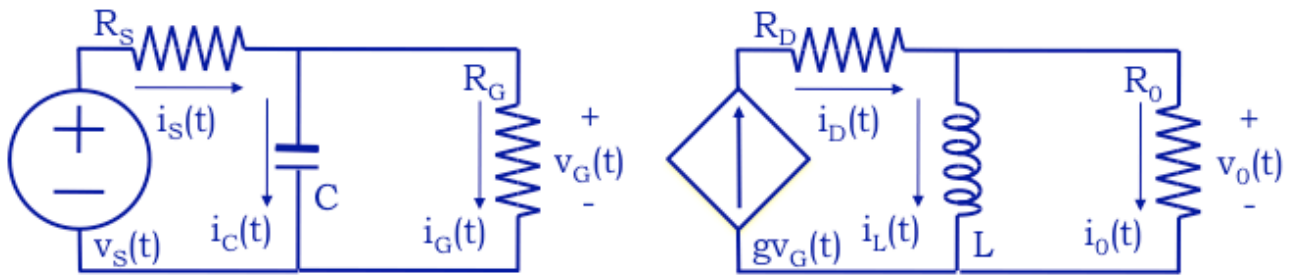


La capacidad se dispone de modo que la corriente entre por su extremo superior, con lo que el signo de la potencia es positivo.



La respuesta correcta es la marcada con la letra c

Problema 11 (análisis temporal)

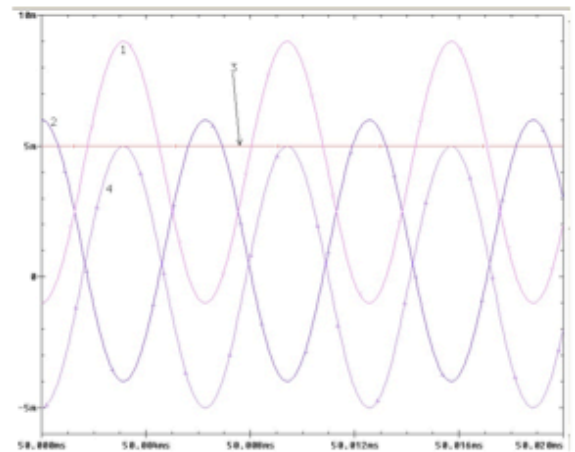


$$v_S(t) = V_{DC} + V_{AC} \cos(\omega t + \varphi)$$

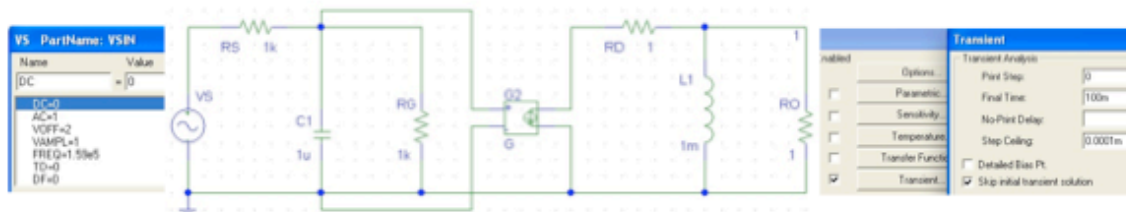
$$V_{DC} = 2 \text{ V}, V_{AC} = 1 \text{ V}, \omega = 1 \text{ Mrad/s}, \varphi = 0^\circ$$

$$R_S = 1 \text{ k}\Omega = R_G, R_D = 1 \text{ }\Omega = R_O, g = 5 \text{ S}$$

$$C = 1 \text{ }\mu\text{F}, L = 1 \text{ mH}$$



¿Cuál de las curvas mostradas en la figura corresponde a $v_O(t)$?



Name	Value
GAIN	= 5
GAIN	= 5

La respuesta correcta es la marcada con el número 4

