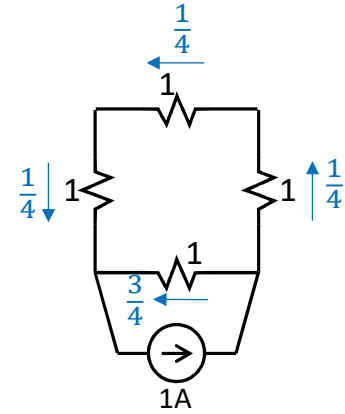
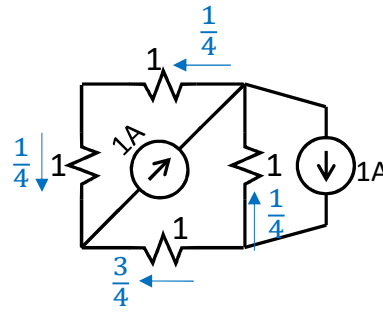
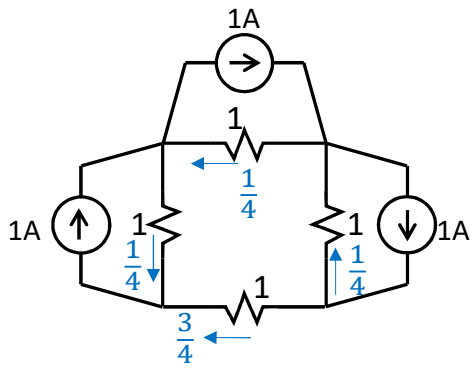


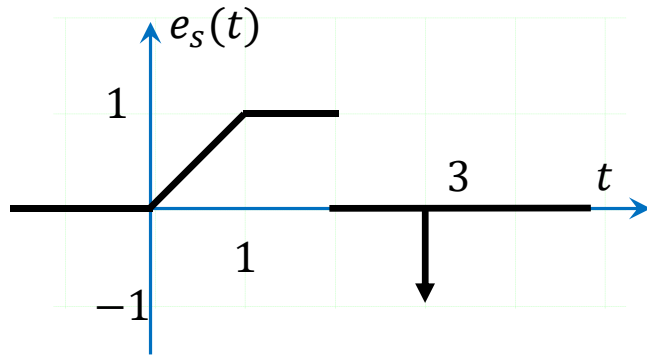
Part A

1

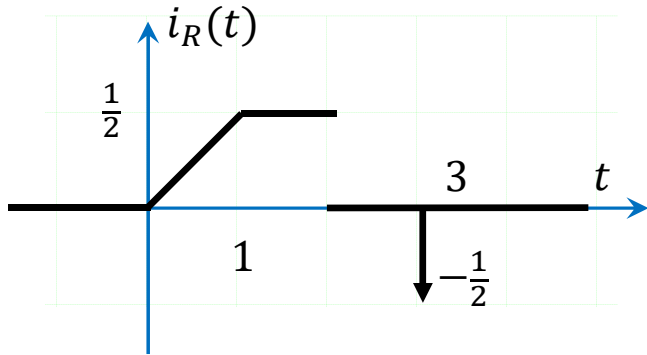
از آنجا که جوابها محصول حل کردن معادلات KVL و KCL هستند، و اینها در هر سه مدار تغییر نکرده‌اند جوابها یکسانند



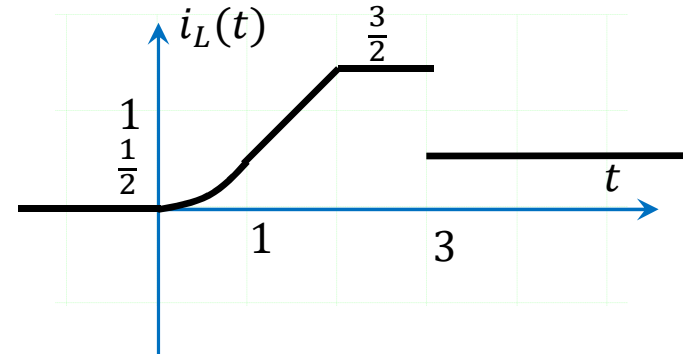
2



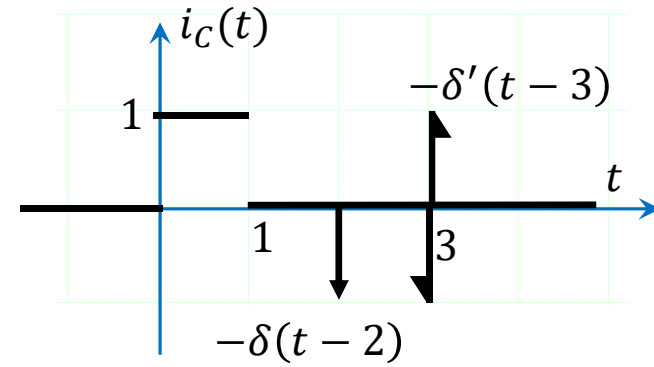
$$i_R = \frac{1}{2}e_s$$



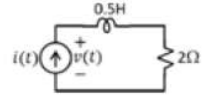
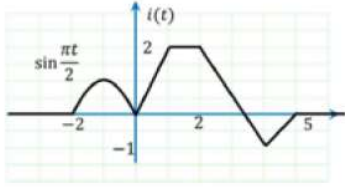
$$i_L(t) = i_L(0) + \frac{1}{L} \int_0^t e_s(\tau) d\tau = \int_0^t e_s(\tau) d\tau$$



$$i_C(t) = C \frac{de_s}{dt} = \frac{de_s}{dt}$$

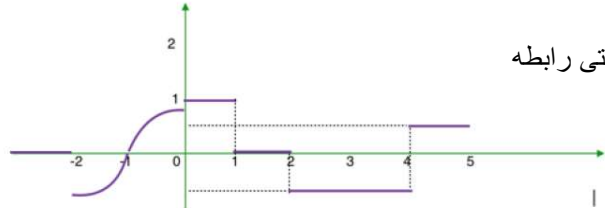
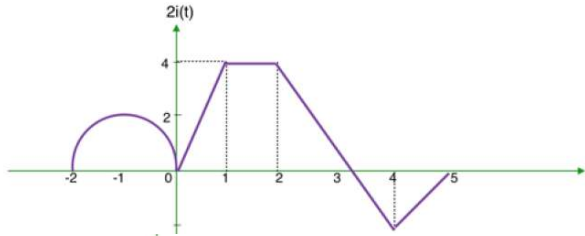


3

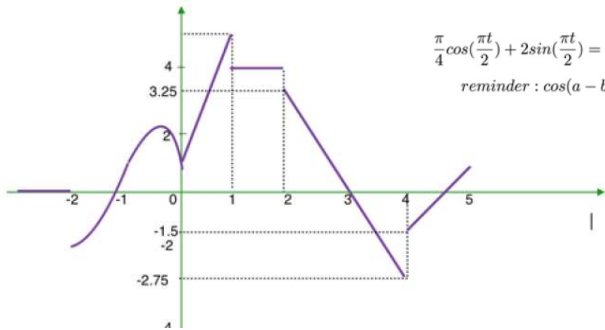


با توجه به اینکه علامت سینوس برای سازگاری با شکل باید منفی باشد دو جواب ارائه شده

$$v(t) = Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} = 2i(t) + \frac{di(t)}{2dt}$$

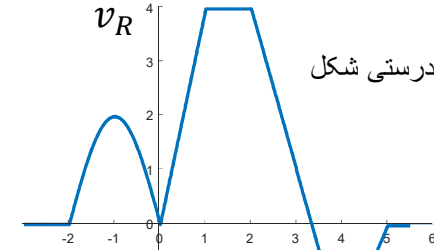


با فرض درستی رابطه

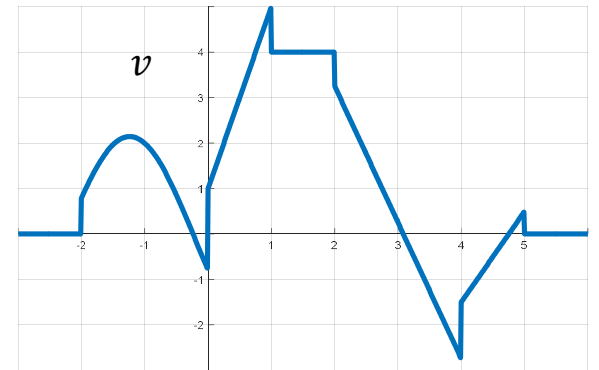
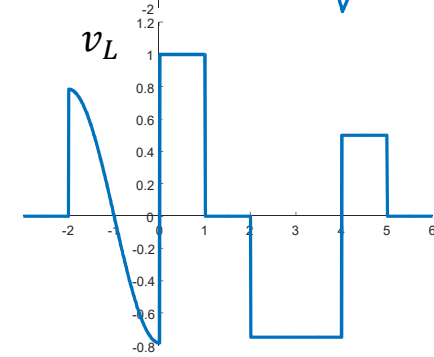


$$\frac{\pi}{4} \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right) + 2 \sin\left(\frac{\pi t}{2}\right) = \sqrt{\frac{\pi^2}{16} + 2^2} \cos\left(\frac{\pi t}{2} - \tan^{-1}\left(\frac{2}{\frac{\pi}{4}}\right)\right)$$

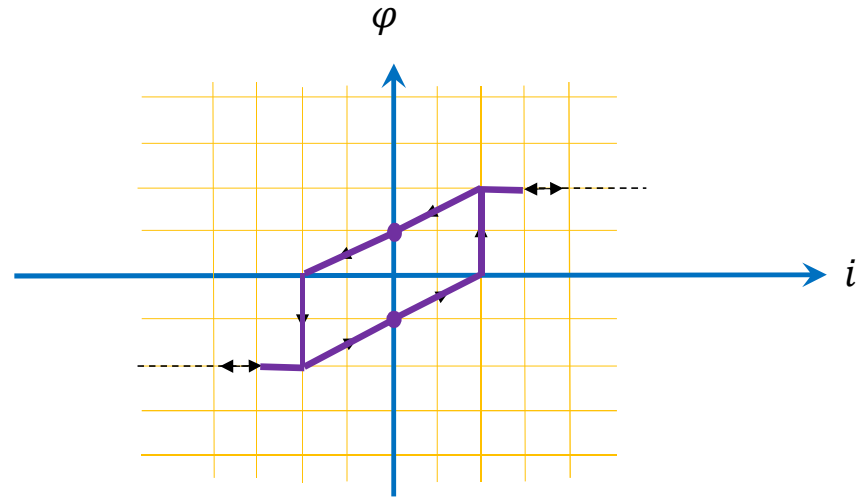
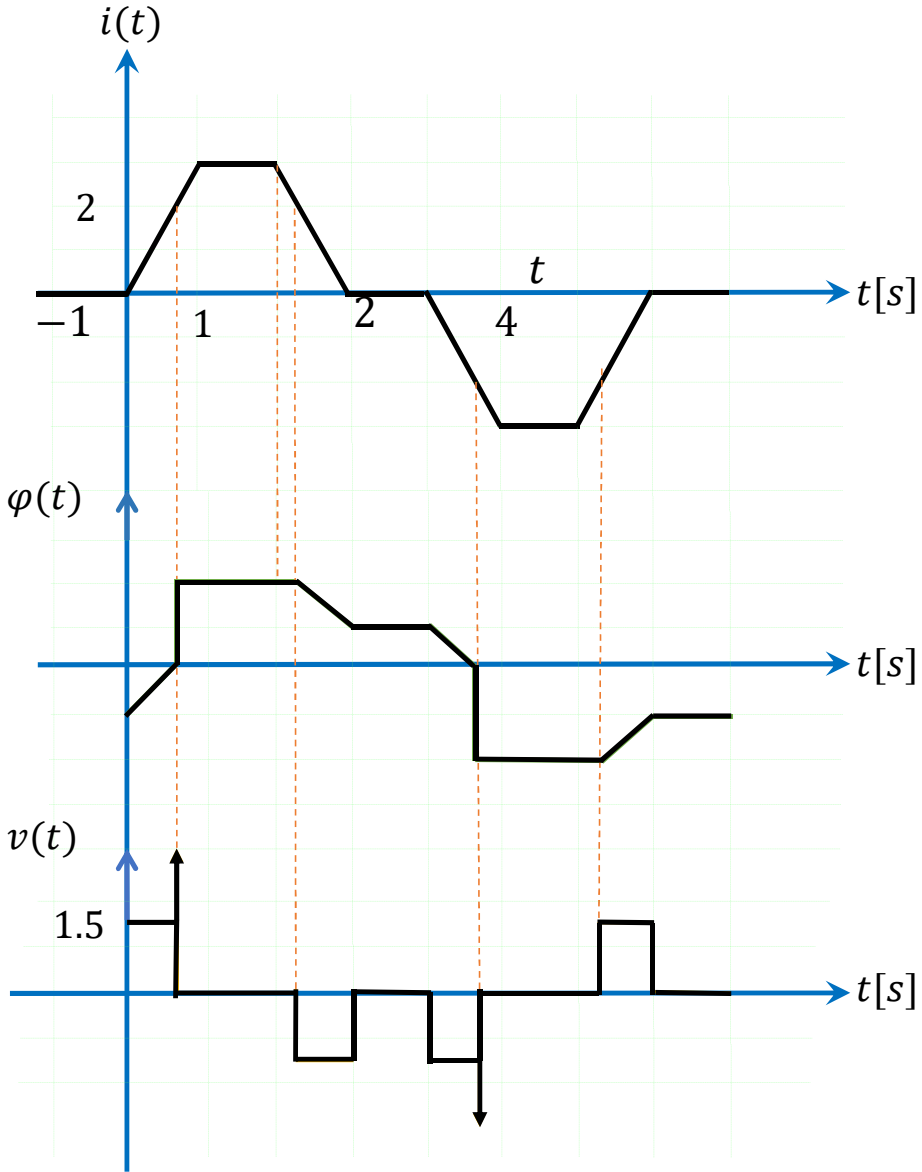
reminder : $\cos(a - b) = \cos(a)\cos(b) + \sin(a)\sin(b)$



با فرض درستی شکل

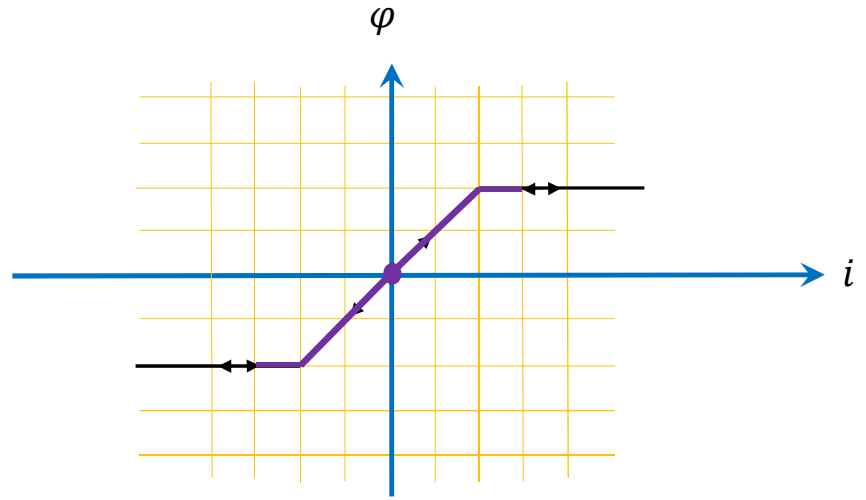
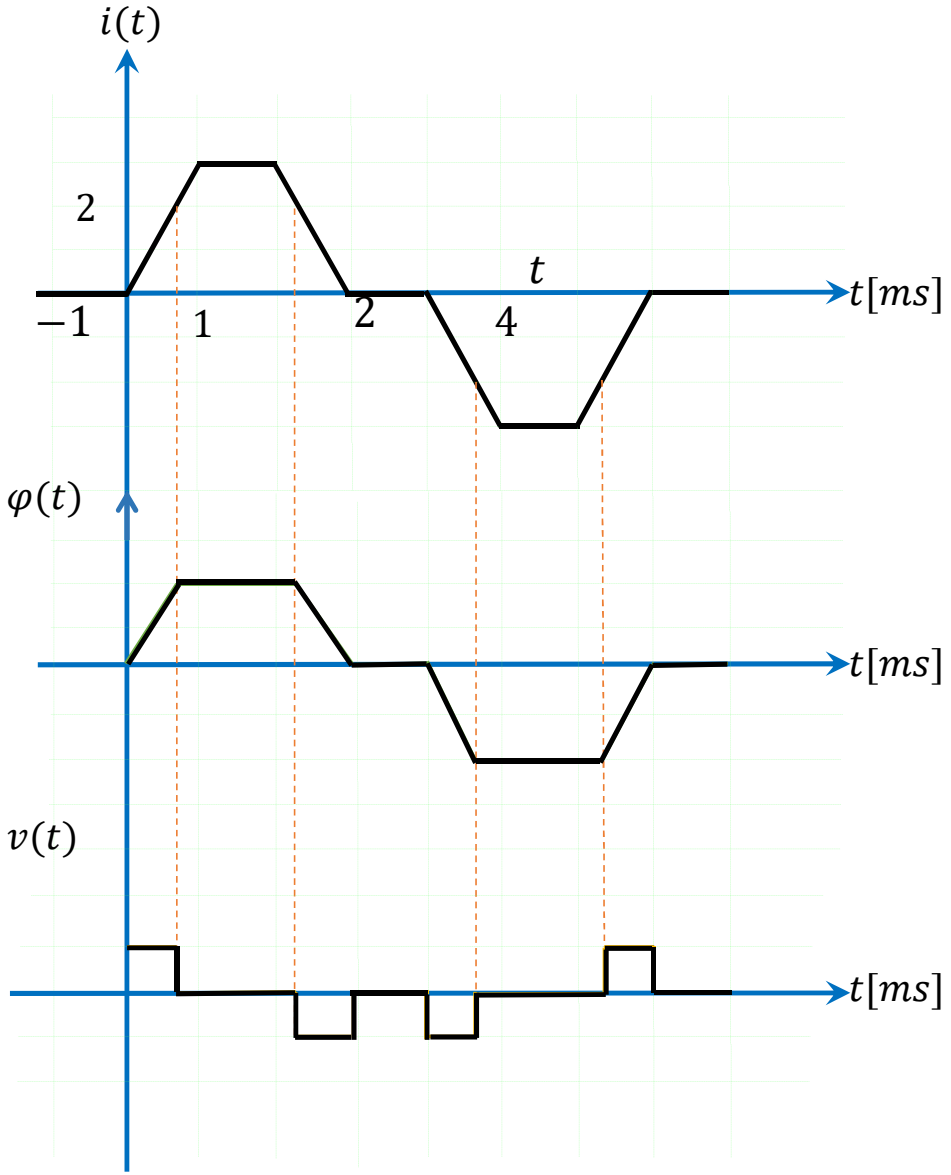


الف-٤

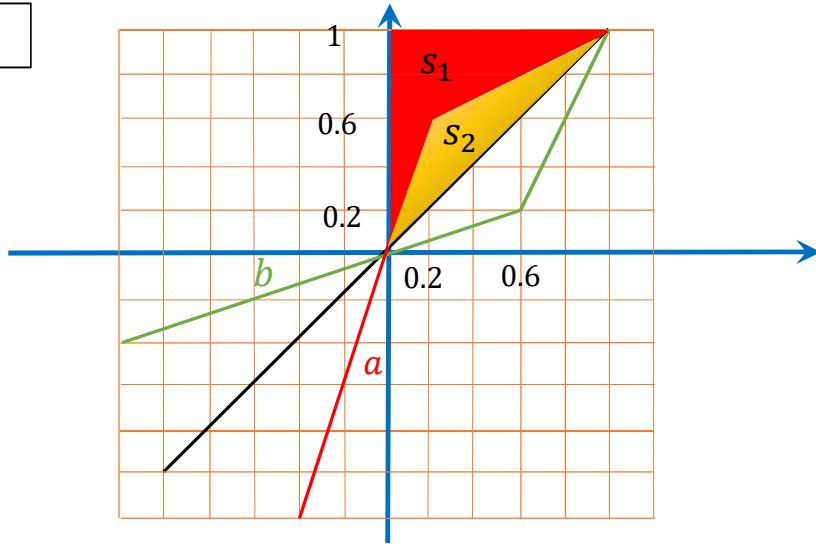


$$v(t) = \frac{d\phi}{dt}$$

ب-۴



$$v(t) = \frac{d\phi}{dt}$$



- الف) سطح زیر نمودار $V - q$ انرژی است.

$$E = \int V dq$$

- همانطور که واضح است از شکل ماده a سطح زیر نمودار کوچکتری در بازه $V = [0,1]$ دارد. بنابراین کمترین اتلاف توان را نیز ماده a دارد.
- برای محاسبه درصد اتلاف توان باید سطح زیر نمودار دی‌الکتریک خطی و این دی‌الکتریک را به دست آوریم:

$$S_1 + S_2 = \frac{1 \times 1}{2} = 0.5 J$$

$$S_1 = \frac{0.2 \times 0.6}{2} + \frac{(1 + 0.2) \times 0.4}{2} = 0.06 + 0.24 = 0.3 J$$

$$\Rightarrow \frac{S_2}{S_1 + S_2} = 40\%$$

ب) $V_{DD} = 0.8V$ در صورتی که سطح‌های این ولتاژ را با S_1' و S_2' نمایش دهیم خواهیم داشت:
(برای ماده a مقدار $q = 0.9$ در $V = 0.8V$ است.)

$$S_1' + S_2' = \frac{0.8 \times 0.8}{2} = 0.32 \Rightarrow 0.5 - 0.32 = 0.18 J$$

$$S_1' = 0.06 + \frac{(0.9 + 0.2) \times 0.3}{2} = 0.06 + 0.115 = 0.175 J \Rightarrow 0.3 - 0.175 = 0.125 J$$

0.14

