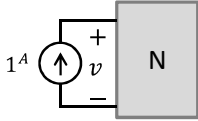


تمرین‌های درس به دو دسته الف) برای تحویل و ب) برای کلاس تمرین (که لازم نیست تحویل دهید) تقسیم شده است.

الف) تمرین‌ها برای تحویل



۱- در شکل روبرو آیا می‌تواند ولتاژ v منفی باشد؟ اگر چنین است یک شبکه‌ی N (از مقاومت خطی و منابع ولتاژ و جریان) پیشنهاد کنید که این خاصیت را دارا باشد. صفر چطور؟

۲- معادلات KCL برای مداری با ۳ گره مطابق روبروست. دیاگرام مدار را با نشان دادن جهت شاخه‌ها نمایش دهید.

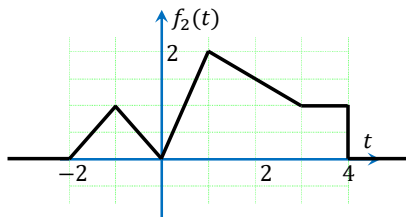
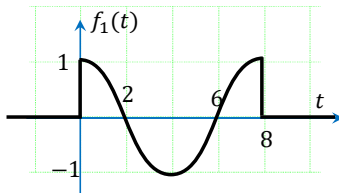
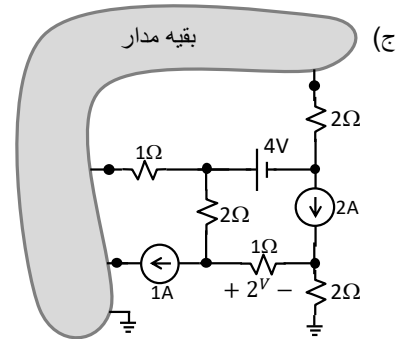
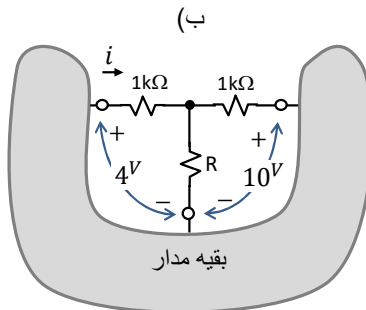
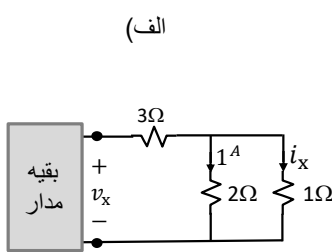
$$A: -i_1 + i_2 - i_4 = 0$$

$$B: -i_2 - i_3 + i_5 = 0$$

$$C: i_1 + i_3 + i_4 - i_5 = 0$$

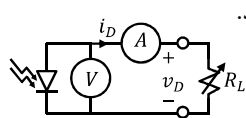
۳- در مدارهای زیر مقادیر خواسته شده را بیابید:

الف) i_x ، v_x را بیابید. ب) با فرض $i = 3mA$ ، R را بیابید. ج) ولتاژ کدام گره‌ها و جریان کدام شاخه‌ها قابل محاسبه‌اند، آن‌ها را بیابید.



۴- شکل موج‌های روبرو را بر حسب توابع اولیه گفته شده (پله، شیب، ضربه و سینوسی و ...) بیان کنید. تابع مشتق توابع را بنویسید.

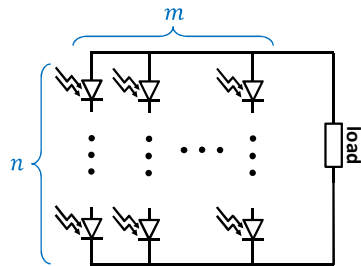
$v_D (V)$	$i_D (A)$
2.2	0
1.89	0.35
1.87	0.36
1.86	0.37
1.84	0.38
1.82	0.39
1.8	0.4
1.78	0.41
1.76	0.42
1.73	0.43
1.7	0.44
1.67	0.45
1.63	0.46
1.57	0.47
1.53	0.48
1.46	0.49
1.38	0.5
1.2	0.51
0.58	0.52
0.22	0.53
0	0.53



۵- سلول‌های خورشیدی یک اتصال pn هستند که انرژی نوری را به الکتریکی تبدیل می‌کنند.

یکی از این سلول‌ها از بازار خریداری شده و در آزمایشی مطابق شکل روبرو با تغییر بار، منحنی جریان-ولتاژ سلول خورشیدی تحت تابش نور مستقیم مطابق جدول در آزمایشگاه ثبت شده است.

الف) اگر بخواهیم با آرایه‌ای از این سلول‌ها (تحت همان تابش نور) پنبلی برای تغذیه کردن بار $10V$ و $10A$ ای استفاده شود، مقداری بهینه برای تعداد سلول‌های لازم و نحوه‌ی قراردادن‌شان در آرایه (n و m) بدست آورید.



۶- شکل موج‌های زیر را رسم کنید.

الف) $u(1-t^2)$, $u(t+1) - u(t-1)$, $u(1-t) - u(-1-t)$

ب) $u(t^2-1)$, $u(1+t) - u(1-t)$, $u(-1-t) - u(-1+t)$

از این شکل موج‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۷- انتگرال زیر را محاسبه کنید.

$$I = \int_{-4}^4 (t^3 + 2t^2 - 4) \left[\frac{1}{2} \delta(t+2) - \delta(t) + 2\delta(t-6) \right] dt$$

ب) تمرین‌ها برای کلاس تمرین

۱- "تابع" دلتای دیراک به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\delta(x - x_0) = 0 \quad \text{for } x \neq x_0 \quad \text{while} \quad \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x - x_0) f(x) dx = f(x_0)$$

که در آن $f(x)$ تابعی خوش رفتار از هر مرتبه مشتق پذیر و برای $|x| < b$ صفر است ($b > 0$). به کمک تعریف بالا نشان دهید که:

الف: $\delta(at) = \frac{1}{|a|} \delta(t)$

ب: $\delta(t^2 - a^2) = \frac{1}{2|a|} \{ \delta(t+a) - \delta(t-a) \}$

ج: $t \delta'(t) = -\delta(t)$

د: $\int_{-\infty}^{+\infty} \delta'(x) f(x) dx = -f'(x_0)$

۲- از کتاب نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها: فصل اول: مسایل ۱ و ۲ و ۴ و ۱۱ و ۱۴