

## Condensatoren

### 11 maximumscore 3

- $\frac{dU}{dt} = \frac{12}{20} \cdot e^{-\frac{t}{20}}$  2
- $t = 0$  invullen geeft  $\frac{dU}{dt} = \frac{12}{20}$  (dus de snelheid is 0,6 volt/seconde) 1

### 12 maximumscore 6

- De limietspanning van de condensator is 12 (volt) 1
- Opgelost moet worden de vergelijking  $12 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{20}}) = 0,90 \cdot 12$  2
- Hieruit volgt  $e^{-\frac{t}{20}} = 0,10$  1
- $t = -20 \cdot \ln 0,10$  1
- $t \approx 46$  (dus het duurt 46 seconden) 1

### 13 maximumscore 6

- Er moet gelden:  $12 \cdot (1 - e^{-\frac{10}{2000C_s}}) \geq 10$  1
  - Beschrijven hoe deze ongelijkheid opgelost kan worden 1
  - $C_s \leq 0,00279$  1
  - $C_s = \frac{1}{\frac{1}{0,01} \cdot n}$  1
  - Beschrijven hoe  $\frac{1}{\frac{1}{0,01} \cdot n} \leq 0,00279$  opgelost kan worden 1
  - Er zijn minimaal 4 condensatoren nodig 1
- of
- Een aanpak waarbij bij verschillende aantallen condensatoren de benodigde tijd wordt berekend 1
  - Drie condensatoren in serie hebben een capaciteit van  $\frac{1}{\frac{1}{0,01} \cdot 3} = \frac{1}{300}$  1
  - Oplossen van  $12 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{2000 \cdot \frac{1}{300}}}) = 10$  geeft  $t \approx 11,9$  1
  - Vier condensatoren in serie hebben een capaciteit van  $\frac{1}{\frac{1}{0,01} \cdot 4} = \frac{1}{400}$  1
  - Oplossen van  $12 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{2000 \cdot \frac{1}{400}}}) = 10$  geeft  $t \approx 9,0$  1
  - Er zijn minimaal 4 condensatoren nodig 1