

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

Clay Moulton is een student die een milieuvriendelijke lamp heeft ontworpen die uitsluitend door zwaartekracht wordt aangedreven. Hij heeft met zijn ontwerp een prijs gewonnen bij een ontwerp wedstrijd.

Op internet is het ontwerp van deze 'Gravialamp' te vinden (<http://www.gizmag.com/the-gravity-powered-floor-lamp/8854/>). Zie nevenstaande afbeelding.



In de Gravialamp bevindt zich een schroefdraad met een lengte van 1,47 m. Langs deze schroefdraad kan een massa bestaande uit vijf messingelementen met een totale massa van 22,7 kg in 4,0 uur naar beneden zakken. De schroefdraad gaat hierdoor draaien en drijft daarbij een dynamo aan die in de voet van de lamp zit. De dynamo moet energie leveren om 10 LED's te laten branden die elk een vermogen van 2,0 mW gebruiken.

a) **Bereken** het rendement dat de dynamo minimaal moet hebben om genoeg energie te leveren voor de 10 LED's.

Clay wil de Gravialamp zo aanpassen dat hij meer licht geeft.

b) Noem twee aanpassingen in het ontwerp van de Gravialamp die hij kan maken zodat de lichtsterkte groter wordt.

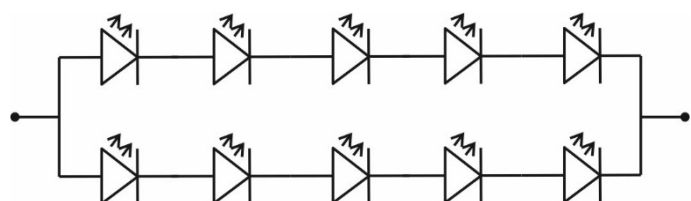
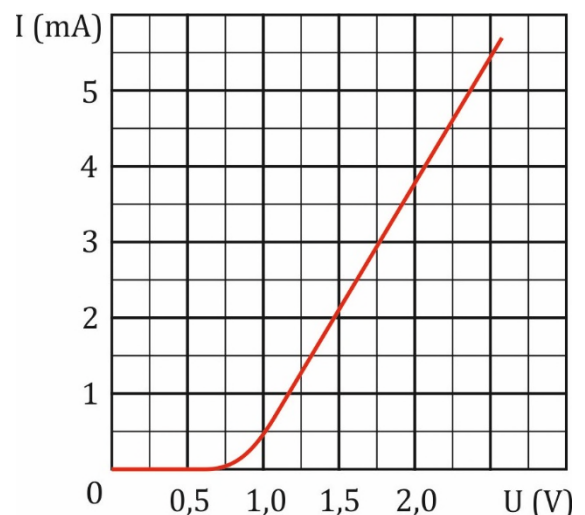
Clay willen speciale LED's gebruiken. De karakteristiek van zo'n LED staat in nevenstaande afbeelding weergegeven.

Als de spanning verandert, verandert ook de weerstand van zo'n LED.

c) **Beredeneer** of de weerstand toeneemt of afneemt als de spanning over de LED toeneemt.

Clay wil de 10 LED's schakelen op de manier die in nevenstaande afbeelding is aangegeven. Elke LED gebruikt daarbij een vermogen van 2,0 mW.

d) **Bepaal** hoe groot de spanning is waarop de schakeling in nevenstaande afbeelding is aangesloten.



Opgave 2

Gegeven nevenstaande schakeling.

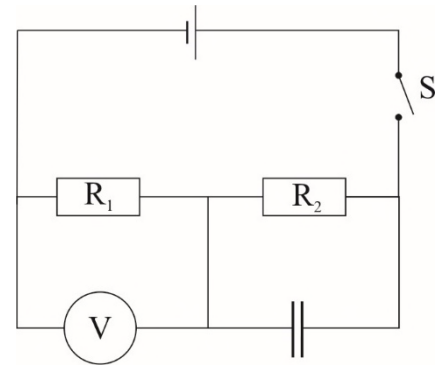
In deze schakeling gelden onderstaande waarden voor de weerstanden en de condensator:

$$R_1 = 2,0 \Omega$$

$$R_2 = 4,0 \Omega$$

$$C = 100 \text{ mF}$$

$$U_b = 10 \text{ V}$$



- Bereken** de spanning over de condensator als de schakelaar S enige tijd gesloten is.
- Bereken** hoe lang het duurt voordat de spanning over de condensator tot 3,0 V is gedaald nadat de schakelaar wordt geopend.

Opgave 3

Negen weerstanden zijn in een schakeling opgenomen zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

Alle weerstanden hebben een waarde van $9,0 \Omega$ en de bronspanning bedraagt 8,0 V.

- Bereken** de bronstroom.
- Bereken** de spanning over R_7 .
- Bereken** de spanning over R_4 .

