

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

Je beschikt over een laser die rood licht uitzendt met een golflengte van 640 nm. Het vermogen van de uitgezonden laserstraal bedraagt 30,0 mW.

- Bereken** de energie van één foton van het rode laserlicht (in eV).
- Bereken** het aantal fotonen dat de laser elke minuut uitzendt.

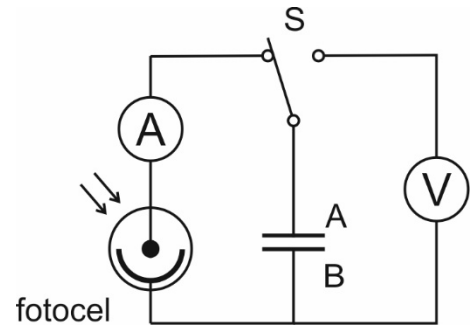
Opgave 2

De kathode van een fotocel heeft een oppervlakte van 3,5 cm². Hierop valt licht met een intensiteit van 6,0 W/m². De golflengte van dit licht is 398 nm. De stroommeter waarop de fotocel is aangesloten wijst 75 μA aan.

- Bereken** het aantal fotonen dat per seconde op de fotocel valt.
- Bereken** hoeveel procent van deze fotonen een elektron vrijmaakt.

Opgave 3

Een fotocel is opgenomen in de hiernaast getekende schakeling. S is een twee-standen schakelaar: in de getekende stand is de condensator verbonden met een fotocel, in de andere stand van de schakelaar is de condensator verbonden met een voltmeter. Voor de fotocel is een kleurfilter geplaatst dat licht met een golflengte van 460 nm tot 520 nm doorlaat. Wanneer men via het kleurfilter licht op de kathode van de fotocel laat vallen, wordt, met de schakelaar in de getekende stand, de oorspronkelijk ongeladen condensator elektrisch opgeladen.



- Leg uit** welke plaat van de condensator, A of B, positief geladen wordt. Het potentiaalverschil over de platen van de condensator bereikt na korte tijd een constante waarde.
- Leg uit** hoe het komt dat het potentiaalverschil over de platen van de condensator een constante waarde bereikt.
- Leg uit** welke golflengte van het invallende licht de grootte van dit potentiaalverschil bepaalt.

Het kleurfilter voor de fotocel wordt weggenomen. In de lichtbundel worden achtereenvolgens verschillende kleurfilters geplaatst. Telkens wordt de vooraf ontladen condensator geladen door hem met de fotocel te verbinden.

Uit het potentiaalverschil over de platen van de condensator wordt de remspanning bepaald. De resultaten hiervan zijn in de tabel hiernaast weergegeven.

golflengte van doorgelaten licht (nm)	U_{rem} (V)
545	0,38
460	0,75
375	1,33
330	1,75
300	2,17

- Teken** de grafiek van de remspanning als functie van de frequentie.
- Bepaal** met welk materiaal de kathode is bedekt.
- Bepaal** de waarde van de constante van Planck die uit dit experiment volgt.

