

## Missies



### ● Individuele atomen



Missie: Verplaats de afzonderlijke atomen met precisie. De robot moet minimaal 1 wit atoom van het blauwe vlak verwijderen, zonder rode atomen te verwijderen. Wanneer minder dan 8 rode atomen op het vlak zijn overgebleven, worden geen punten behaald. Wanneer er zich op het vlak 8 rode atomen en 7 of 6 witte atomen bevinden, is dit **30** punten waard. Wanneer er 8 rode atomen en 5 of minder witte atomen op liggen, is dit **40** punten waard.

Achtergrond: Veel structuren en processen bevatten materialen die losjes met elkaar verbonden zijn, zoals een stapel bakstenen. Anderen bewegen onvoorspelbaar, zoals water uit een onweersbui. Maar wanneer we wetenschap en technologie op macroschaal toepassen, kunnen we van deze bakstenen hele steden bouwen en het water via leidingen naar onze huizen leiden. Materialen kunnen ook atoom voor atoom gemaakt en verplaatst worden, waardoor nieuwe eigenschappen en toepassingen ontstaan. Nanotechnologie gaat over het toepassen van wetenschap en technologie op nanoschaal (waar

afmetingen een ordegrrootte hebben van 100 nanometer - de grootte van enkele moleculen - en waar alles beweegt en trilt).



## ● Geur

Missie: Verplaats de moleculen van de pizza naar de neus. De robot moet de pizzamoleculen volledig van het papieren bord af krijgen voor **5** punten per molecuul en moet ze verplaatsen naar het gele of het zwarte gebied in het hoofd of de nek van de persoon om nog eens **10** punten per molecuul te krijgen.

Achtergrond: Besef jij dat wanneer je iets ruikt (iets heerlijk of iets smerigs), dat dit wil zeggen dat moleculen van dat wat je ruikt, jouw neus bereikt hebben? Je kunt de moleculen niet zien, maar ze zijn er wel! Stel je voor dat je met objecten op nanoschaal probeert te werken om uitvindingen te doen en problemen op te lossen... Dat is nanotechnologie!

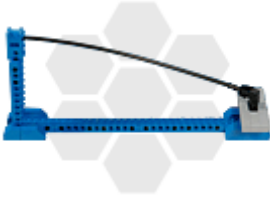
## ● Vuilafstotend weefsel



Missie: Test het vuilafstotende weefsel. De robot moet de opvangbak afleveren op de markering en de kiepbak van de tester volledig legen. Wanneer de opvangbak op zijn markering staat, is dit **15** punten waard en als de kiepbak volledig leeg is, levert dit **15** punten op. De stukjes vuil zijn **bonusobjecten** die **5** punten (**per stuk**) waard zijn in de opvangbak en op alle andere plaatsen op de tafel **3** punten (**per stuk**) waard zijn. Als de scheidsrechter vuil weghaalt voor een bonusverlies, neemt hij eerst de stukjes weg die niet op de goede plek liggen, daarna de stukjes uit de kiepbak en als laatste de stukjes uit de opvangbak.

Achtergrond: Nanotechnologie kan gezien worden als het begrijpen en toepassen van traditionele wetenschap op nanoschaal om resultaten te bereiken die nog nooit gezien zijn. Deze resultaten komen we al tegen in ons dagelijks leven. Er bestaat bijvoorbeeld al een speciale behandeling voor stoffen om ervoor te zorgen dat je kleren nooit meer nat of vies worden!

## ● Vastzittende nanotip



Missie: Maak de nanotip los. De robot moet de nanotip losmaken van het materiaaloppervlak. Wanneer het nanopuntje los is van het oppervlak, is dit **40** punten waard.

Achtergrond: Net zoals je op macroschaal kunt zeggen dat een oppervlak bobbelig, plakkerig of warm is door te voelen met je vinger, kan een 'atomic force microscope' een oppervlak atoom voor atoom beschrijven op nanoschaal door het af te tasten met zijn naald, net als bij een langspeelplaat. Tot ergernis van veel wetenschappers blijft de naald helaas vaak vastzitten op het oppervlak.

---

## ● Zichzelf samenstellen



Missie: Zorg dat de atomen zichzelf uitlijnen. De robot moet ervoor zorgen dat de onderdelen van het hoekige blauwe nanobuisje volledig op een rechte horizontale lijn komen te liggen. Wanneer het nanobuisje volledig recht wordt, is dit **30** punten waard.

Achtergrond: Atomen zijn superklein, dus het is heel moeilijk en tijdrovend werk om één voor één met de atomen te werken. Bijvoorbeeld, als je steeds drie atomen tegelijk verplaatst (ieder molecuul water heeft 2 waterstofatomen en 1 zuurstofatoom), zou je ongeveer honderdzeventigduizendmiljoentriëljoen keer die drie atomen moeten verplaatsen om een theelepeltje met water te vullen! Een belangrijk deel van nanotechnologie is dus het vinden van een manier waarop atomen en moleculen zichzelf kunnen organiseren, net zoals magneten doen.

---

## ● Slimme medicijnen



Missie: Lever het medicijn af in het probleemgebied. De robot moet de Buckyball waarin het medicijn zit loslaten in de arm van de persoon. Als de Buckyball ergens in het geel-rode gedeelte van het bot van de arm geplaatst is, is dit **50** punten waard (ook als de plek waar het probleem zit niet bereikt is).

Achtergrond: Als we een medicijn krijgen, verspreidt dit zich meestal over ons hele lichaam en veroorzaakt het schadelijke neveneffecten in de verkeerde gebieden. Door nanotechnologie is het mogelijk om de medicijnen in speciale moleculen zoals de C60 Buckyball te plaatsen, die ervoor zorgen dat het medicijn alleen terecht komt op de plaats waar het nodig is.

---

## ● De sterkte van een nanokabel



Missie: Til de vrachtwagen op met een dunne kabel van koolstof nanobuisjes. De robot moet de vrachtwagen op de lift plaatsen en deze vervolgens activeren. Als de vrachtwagen volledig op de lift staat, is dit 20 punten waard. Als de lift met vrachtwagen alleen nog maar aan de kabels hangt en geen andere steun meer heeft, levert dit nog eens 20 punten op.

Achtergrond: Het koolstofatoom is van speciaal belang in de nanotechnologie en één van de redenen hiervoor is dat van koolstofatomen nanobuisjes gemaakt kunnen worden, die de basis vormen voor sommige heel sterke materialen. Stel je een kabel voor die zo dun is als een tandenstoker en die 1/6 van het gewicht van een even lange staalkabel heeft. Toch kan deze kabel het gewicht van een auto dragen zonder te breken!

---

## ● Moleculaire motor



Missie: Lever een molecuul af, waardoor de moleculaire motor gaat draaien en energie vrijgeeft. De robot moet één van de twee moleculen door het zwarte frame van de moleculaire motor afleveren voor 40 punten (zelfs als er verder niets gebeurt). Het tweede molecuul is een tweede kans om de missie uit te voeren, maar alleen het molecuul dat als eerste goed afgeleverd wordt levert punten op.

Background: Atomen en moleculen bewegen en trillen altijd, zoals losse ballonnen in een kamer vol met ventilatoren. Dit kan het erg moeilijk maken om met ze te werken, maar het juiste molecuul dat op de juiste manier beweegt kan gebruikt worden om arbeid te verrichten. Moleculaire motoren zijn moleculen die chemische energie van andere moleculen kunnen

omzetten in bewegingsenergie, zoals een boormachine, om werk te verrichten op een schaal waar geen ander stuk gereedschap zou passen – werk zoals het transporteren van andere moleculen of het samentrekken van spieren.

---

## ● Ruimtelift



Missie: Breng de ruimtelift in werking. Minimaal één robot moet ervoor zorgen dat de liftbak met de gele lading naar beneden komt. Als deze missie voltooid is, maakt het niet uit welke robot dit gedaan heeft, maar krijgen beide teams **40** punten.

Achtergrond: Weet jij waarom de maan en andere satellieten niet naar beneden vallen of de ruimte in vliegen? Dit is te vergelijken met een emmer water, die je zelfs boven je hoofd kunt rondslingeren zonder dat het water er uit valt. Het water gaat hard genoeg om in de lucht geslingerd te worden, maar die kracht wordt opgeheven door de kracht van de arm waarmee je de emmer vasthoudt. Op diezelfde manier bewegen satellieten met de juiste snelheid en op de juiste hoogte, zodat ze de zwaartekracht precies tegenwerken. Daardoor blijven ze op dezelfde plaats in de ruimte en soms zelfs exact boven een bepaalde plek op aarde. Stel je nu eens voor dat er een kabel loopt van de aarde helemaal naar een satelliet in de ruimte. Zou dit kunnen als er een materiaal was dat licht en sterk genoeg was, zoals koolstof nanobuisjes? Zouden we vracht of zelfs mensen de ruimte in kunnen sturen met behulp van een lift, in plaats van raketten?

---

## Gelijkheidsbonus

Voor **20 bonuspunten**, moet een RCX robot punten verdienen in 3 willekeurige missies, of moet een NXT robot punten verdienen in 6 willekeurige missies.