



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

WOW-NL in de klas

Les 1

Het weerstation

Primair
Onderwijs

bovenbouw



Colofon

Het lespakket 'WOW-NL' is ontwikkeld door De Praktijk in opdracht van het KNMI, op basis van lesmaterialen van Science Center NEMO/NSO, ESERO NL en het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap (KNAG). Op alle lesmaterialen is de Creative Commons Naamsvermelding-Niet-commercieel-Gelijk delen 4.0 Nederland Licentie van toepassing (<http://creativecommons.org/licenses/by-ncsa/4.0/>), behalve waar anders vermeld.

Met vragen en/of opmerkingen kan contact worden opgenomen met het projectteam WOW-NL van het KNMI: wow@knmi.nl.

Werkblad – weerstation maken: thermometer

Thermometer maken

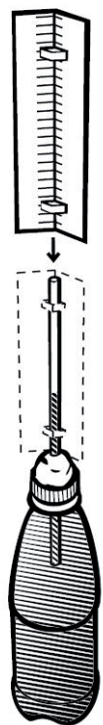
Iedereen heeft zijn eigen taken bij het maken van deze thermometer. Kijk bij 'Wat ga je doen?'. Lees de opdracht en overleg wie wat gaat doen.

Wat heb je nodig?

- stevig papier
- schaar
- plastic flesje met dop
- limonadesiroop
- water
- doorzichtig rietje
- boetseerlei
- watervaste dunne stift
- liniaal
- buitenthermometer
- koelkast
- zon of lamp

Wat ga je doen?

1. Doe een beetje siroop in de fles (een laagje van ongeveer 1 cm). Vul de fles daarna met water tot net onder de rand.
2. Maak een gat in de dop met de punt van een schaar. Het rietje moet hier net doorheen passen. Let op: als het moeilijk gaat, vraag je je leerkracht om je te helpen.
3. Draai de dop op de fles en schuif het rietje door de opening. Het rietje moet ongeveer vijf centimeter in het water komen. Maak het gat rond het rietje dicht met klei.
4. Draai de dop een beetje open. Zuig nu aan het rietje, zodat de limonade naar boven komt. Als je de limonade vijf centimeter in het rietje omhoog hebt gezogen, doe je vlug je vinger op de bovenkant van het rietje. Met je andere hand draai je de dop weer goed dicht. Als het goed is, blijft de limonade op dezelfde hoogte in het rietje. Let op: knijp niet in de fles, omdat de limonade er dan uit spuit.
5. Als laatste maak je een maatverdeling. Knip uit het stevige papier een stuk van vijf bij dertien centimeter. Hierop zet je over de lengte van het papier met een dunne stift en een liniaal om de halve centimeter een streepje. Kijk goed naar het voorbeeld op de tekening.
6. Vouw het karton in de lengte. Aan de uiteinden maak je twee inkepingen met de schaar. Schuif het karton over het rietje. Je thermometer is klaar voor gebruik!



7. Zet jullie eigengemaakte thermometer en de buitenthermometer in de zon, onder een warme lamp of in warm water.

a. Wat gebeurt er?

b. Kies het juiste antwoord:

Als de temperatuur toeneemt, dan *stijgt* / *daalt* de vloeistof in het rietje.

8. Wacht vijf minuten en lees de temperatuur van de buitenthermometer af. Geef op de eigengemaakte thermometer aan welke temperatuur nu wordt aangegeven.

9. Zet de buitenthermometer in een koelkast (of uit de zon).

c. Wat gebeurt er?

Als de temperatuur daalt, dan *stijgt* / *daalt* de vloeistof in het rietje.

10. Wacht vijf minuten en lees de temperatuur van de buitenthermometer af. Geef op de eigengemaakte thermometer aan welke temperatuur nu wordt aangegeven.

11. Jullie hebben zelf een thermometer gemaakt. Geef antwoord op de onderzoeksvraag: Hoe werkt een thermometer?

Werkblad – weerstation maken: luchtvochtigheidsmeter

Luchtvochtigheidsmeter maken

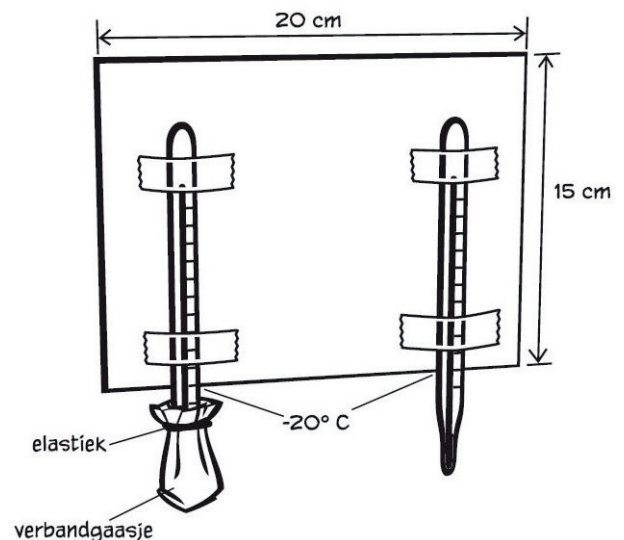
Iedereen heeft zijn eigen taken bij het maken van deze luchtvochtigheidsmeter. Kijk bij 'Wat ga je doen?'. Spreek af wie wat gaat doen.

Wat heb je nodig?

- 2 thermometers
- stuk karton van 20 bij 15 centimeter
- plakband
- verbandgaasje
- elastiekje
- water

Wat ga je doen?

1. Leg een thermometer net naast de rand op het papier, zoals op de tekening. Zorg dat de lijn van 20° Celsius op de thermometer gelijk is met de onderkant van het karton.
2. Plak de thermometer vast.
3. Leg de andere thermometer net naast de rand aan de andere kant op het karton. Zorg ook hier dat de lijn van 20° Celsius gelijk loopt met de onderkant van het karton.
4. Plak de thermometer vast.
5. Pak het verbandgaasje en maak dit met water nat.
6. Wikkel het om de onderkant van de linker thermometer waardoor het onderste deel van de thermometer bedekt is. Het uiteinde van deze thermometer noemen we de natte bol. Het uiteinde van de andere thermometer noemen we de droge bol.
7. Zet het verbandgaasje met het elastiekje vast. De luchtvochtigheidsmeter is klaar!
8. Wapper het karton 25 seconden heen en weer.



- a. Hoeveel graden is het op de linker thermometer? _____
- b. Hoeveel graden is het op de rechter thermometer? _____
- c. Hoeveel graden verschillen beide thermometers? _____

d. Zoek in de tabel hieronder op wat de (relatieve) luchtvochtigheid van deze dag is. En schrijf op.

zoek HIER de temperatuur van de rechter thermometer op

Droge bol temp.	Verschil droog en nat												
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	91	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	92	84	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	92	84	69	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	92	85	70	56	42	0	0	0	0	0	0	0	0
5	93	86	72	58	45	32	0	0	0	0	0	0	0
6	93	86	73	60	47	35	23	0	0	0	0	0	0
7	93	87	74	61	49	37	26	14	0	0	0	0	0
8	94	87	75	63	51	40	29	18	7	0	0	0	0
9	94	88	76	64	53	42	31	21	11	1	0	0	0
10	94	88	77	65	54	44	34	24	14	5	0	0	0
11	94	88	77	66	56	46	36	26	17	8	0	0	0
12	94	89	78	68	57	48	38	29	20	11	3	0	0
13	95	98	79	69	59	49	40	31	23	14	6	0	0
14	95	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	2	0
15	95	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	0
16	95	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1
17	95	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4
18	95	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13	7
19	95	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9
20	96	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12
21	96	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14
22	96	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	16
23	96	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	18
24	96	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	21
25	96	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22
26	96	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24
27	96	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25
28	96	93	85	79	72	65	59	53	48	42	37	32	27
29	96	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28
30	96	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30
31	96	93	86	80	73	67	62	56	51	45	41	36	31
32	97	93	86	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32
33	97	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34
34	97	93	87	81	75	69	64	58	53	48	44	39	35
35	97	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36

zoek HIER naar het verschil tussen beide thermometers

De luchtvochtigheid wordt meestal uitgedrukt in de relatieve luchtvochtigheid. Dit is het percentage van de maximale hoeveelheid waterdamp die de lucht bevat.

e. Kies het juiste antwoord:

Hoe hoger het getal van de luchtvochtigheidsmeter, hoe **vochtiger** / **droger** de lucht is.

9. Jullie hebben zelf een luchtvochtigheidsmeter gemaakt. Geef antwoord op de onderzoeksvraag: Hoe werkt een luchtvochtigheidsmeter?

Werkblad – weerstation maken: windmeter

Windmeter maken

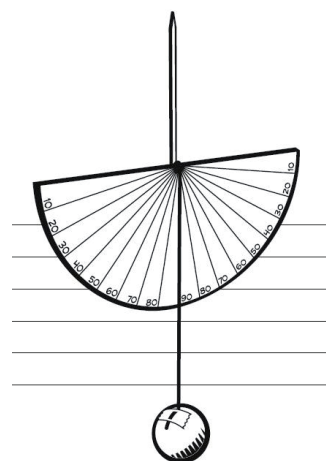
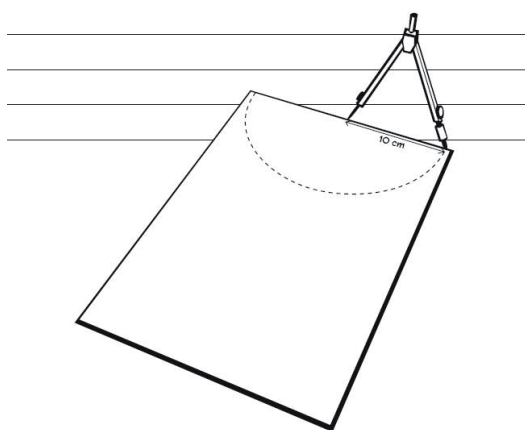
Iedereen heeft zijn eigen taken bij het maken van deze windmeter. Kijk bij 'Wat ga je doen?'. Spreek af wie wat gaat doen.

Wat heb je nodig?

- stuk karton van minstens 25 x 15 centimeter
- passer
- grote satéprikker
- plakband
- sterk dun touw
- schaar
- liniaal
- pingpongballetje
- potlood

Wat ga je doen?

1. Zet de poten van de passer op een afstand van 10 centimeter.
2. Maak met de passer een halve cirkel op het karton zoals op de tekening.



3. De cirkel heeft nu een straal van 10 centimeter. Knip de halve cirkel uit.
4. Knip in het midden van de rechte zijde met de schaar een halve centimeter recht naar het midden.
5. Verdeel met het potlood de halve cirkel in 18 taartpunten. Deel hiervoor de halve cirkel eerst in tweeën. Deel de kwart cirkels daarna in drieën. Deel deze vervolgens ook weer in drieën. Je hebt nu 18 even grote delen.
Je kunt ook een geodriehoek gebruiken en daarvan de graden overnemen.
6. Knip een stuk touw van ongeveer 20 centimeter af. Trek één van de uiteinden 2 centimeter door het ingeknipte deel.

7. Maak het touw aan de achterkant van het karton met plakband vast.
8. Maak aan de andere kant van het touw een pingpongbal vast met plakband.
9. Leg de halve cirkel met de rechte zijde naar je toe. Zet nu bij de middelste lijn het getal 90. Zet van hieruit naar de rechterbuitenkant van de cirkel bij elke volgende lijn: 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10. Kijk goed naar de tekening.
10. Doe hetzelfde aan de linkerkant. Schrijf op de lijn vóór 90 op de volgende lege lijnen: 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10.
11. Plak het satéstokje aan de achterkant voor de helft achter de middelste lijn met een plakbandje. De andere helft van het stokje steekt onder de rechte zijde van de halve cirkel uit. De windmeter is klaar!
12. Ga met je groepje naar buiten. Houd de windmeter aan het stokje vast en met de platte zijde omhoog recht in de wind. Het touwtje waaraan de pingpongbal hangt kan nu langs het vlak van de halve cirkel bewegen.
- a. Wat gebeurt er met de pingpongbal?

- b. Welk getal wijst het touwtje aan op de windmeter?

- c. Kijk nu in de tabel hieronder.

	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Windkracht (Bft)	0	3	3	4	5	5	6	7	7
Windsnelheid (km/h)	0	13	19	24	29	34	41	52	52
Benaming	Windstil	Matige wind	Matige wind	Matige wind	Vrij krachtige wind	Vrij krachtige wind	Krachtige wind	Harde wind	Harde wind

Welke windkracht en welke windsnelheid horen hierbij?

13. Jullie hebben zelf een windmeter gemaakt. Geef antwoord op de onderzoeksvraag: Hoe werkt een windmeter?

Werkblad – meten op het schoolplein

Naam:

Meetinstrument:

Wat ga je doen?

Het is tijd om te meten! Ga met je groepje en jullie zelfgemaakte meetinstrument naar buiten. Zoek drie verschillende plekken op het schoolplein uit om jullie meting te doen.

Plek 1

Omschrijving: *Hoe ziet deze meetplek eruit? Beschrijf of het een open of beschutte plek is, hoog of laag, etc.*

Meetresultaat:

Plek 2

Omschrijving: *Hoe ziet deze meetplek eruit? Beschrijf of het een open of beschutte plek is, hoog of laag, etc.*

Meetresultaat:

Plek 3

Omschrijving: *Hoe ziet deze meetplek eruit? Beschrijf of het een open of beschutte plek is, hoog of laag, etc.*

Meetresultaat:

Beantwoord de volgende vragen:

- a. Hebben jullie verschillen in de meetresultaten op de verschillende plekken gemerkt? Zo ja, welke verschillen zijn dat?

- b. Waardoor komt het dat er verschillen zijn, denk je?

- c. Wat is volgens jou de ideale plek om je meetinstrument neer te zetten?

Werkblad – onderzoek het weer op het schoolplein

Naam: _____

Meetinstrument: _____

Wat ga je doen?

Je onderzoekt het weer op het schoolplein. Vijf dagen achter elkaar meet je met groepje de temperatuur, luchtvochtigheid of windkracht. Doe dat elke dag op hetzelfde tijdstip.

Kies met je groepje één plek op het schoolplein uit waar jullie tijdens de vijf dagen jullie meting zullen doen. Gebruik hiervoor het werkblad dat je bij de vorige opdracht hebt ingevuld, Meten op het schoolplein. Spreek af hoe laat jullie elke dag zullen meten.

1. Waar gaan jullie op het schoolplein meten? Hoe laat gaan jullie meten?
Op het schoolplein meten we: _____

We meten om: _____ uur.

Wat gebeurt er?

Hieronder vul je de meetgegevens in en omcirkel het weer op waarneemtijdstip.

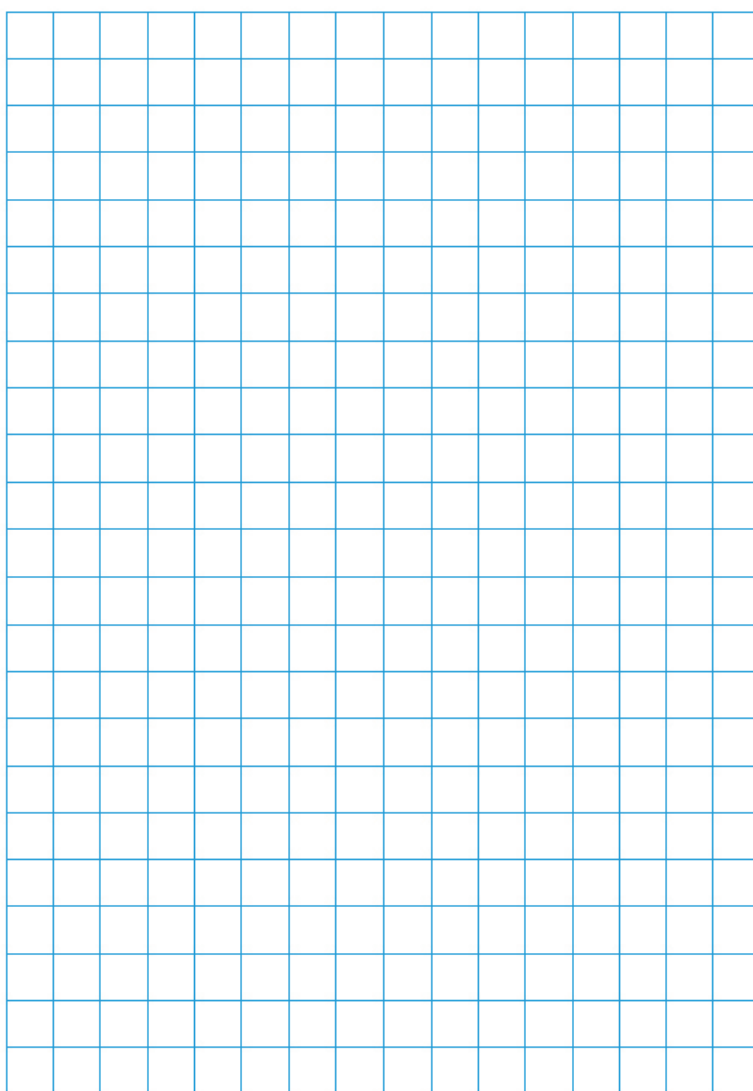
De temperatuur / luchtvochtigheid / windkracht* is:

*Omcirkel wat jullie meten en waarnemen.

Naam	Het weer om _____ uur					Temperatuur	Lucht vochtigheid	Wind snelheid
Maandag						°C	%	Bft
Dinsdag						°C	%	Bft
Woensdag						°C	%	Bft
Donderdag						°C	%	Bft
Vrijdag						°C	%	Bft

Zet je meetgegevens in de grafiek op het grafiekblad. Zet de dagen op de horizontale as en je meetresultaten op de verticale as. Gebruik voor de luchtvochtigheid en de windkracht de tabellen op de volgende pagina.

Grafiekblad meetresultaten



Luchtvochtigheid

zoek HIER de temperatuur van de rechter thermometer op

Droge bol temp.	Verschil droog en nat													
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	91	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	92	84	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	92	84	69	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	92	85	70	56	42	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	93	86	72	58	45	32	0	0	0	0	0	0	0	
6	93	86	73	60	47	35	23	0	0	0	0	0	0	
7	93	87	74	61	49	37	26	14	0	0	0	0	0	
8	94	87	75	63	51	40	29	18	7	0	0	0	0	
9	94	88	76	64	53	42	31	21	11	1	0	0	0	
10	94	88	77	65	54	44	34	24	14	5	0	0	0	
11	94	88	77	66	56	46	36	26	17	8	0	0	0	
12	94	89	78	68	57	48	38	29	20	11	3	0	0	
13	95	98	79	69	59	49	40	31	23	14	6	0	0	
14	95	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	2	0	
15	95	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	0	
16	95	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1	
17	95	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4	
18	95	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13	7	
19	95	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9	
20	96	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12	
21	96	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14	
22	96	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	16	
23	96	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	18	
24	96	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	21	
25	96	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22	
26	96	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24	
27	96	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25	
28	96	93	85	79	72	65	59	53	48	42	37	32	27	
29	96	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	18	
30	96	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30	
31	96	93	86	80	73	67	62	56	51	45	41	36	31	
32	97	93	86	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32	
33	97	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34	
34	97	93	87	81	75	69	64	58	53	48	44	39	35	
35	97	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36	

zoek HIER naar het verschil tussen beide thermometers

Wind

	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Windkracht (Bft)	0	3	3	4	5	5	6	7	7
Windsnelheid (km/h)	0	13	19	24	29	34	41	52	52
Benaming	Windstil	Matige wind	Matige wind	Matige wind	Vrij krachtige wind	Vrij krachtige wind	Krachtige wind	Harde wind	Harde wind

Beaufortsschaal

Beaufort	Windsnelheidsequivalenten op 10 meter hoogte boven vlak terrein			Benaming		Beschrijving	Zichtbare uitwerking van de windkracht
klasse	m/s	km/h	zeemijlen/ uur (knopen)	boven zee	boven land	boven land en boven water	boven land en boven water
0	0 – 0,2	<1	<1	Stilte	Windstil	Rook stijgt recht of bijna recht omhoog	
1	0,3 - 1,5	1 - 5	1 - 3	Flauw en stil	Zwakke wind	Windrichting goed herkenbaar aan rookpluimen	
2	1,6 - 3,3	6 - 11	4 - 6	Flauwe koelte	Zwakke wind	Bladeren beginnen te ritselen. Wind begint merkbaar te worden in het gelaat	
3	3,4 - 5,4	12 - 19	7 - 10	Lichte koelte	Matige wind	Bladeren voortdurend in beweging	
4	5,5 - 7,9	20 - 28	11 - 16	Matige koelte	Matige wind	Stof en papier beginnen op te dwarrelen, haar raakt in de war	
5	8,0 - 10,7	29 - 38	17 - 21	Frisse bries	Vrij krachtige wind	Opwaaiend stof hinderlijk voor de ogen, golven op meren en kanalen, vuilcontainers kunnen omwaaien	
6	10,8 - 13,8	39 - 49	22 - 27	Stijve bries	Krachtige wind	Paraplu's met moeite vast te houden	
7	13,9 - 17,1	50 - 61	28 - 33	Harde wind	Harde wind	Hele bomen bewegen. Het is hinderlijk tegen de wind in te lopen of te fietsen	
8	17,2 - 20,7	62 - 74	34 - 40	Stormachtig	Stormachtige wind	Takken breken af. Moeilijk om tegen de wind in te lopen of te fietsen. Wind is hinderlijk met autorijden	
9	20,8 - 24,4	75 - 88	41 - 47	Storm	Storm	Schoorsteenkappen en dakpannen kunnen wegwaaien, sommige bomen worden ontworteld	
10	24,5 – 28,4	89 - 102	48 - 55	Zware storm	Zware storm	Aanzienlijke schade aan gebouwen mogelijk, ontwortelde of geknapte bomen	
11	28,5 – 32,6	103 - 117	56 - 63	Zeer zware storm	Zeer zware storm	Zeldzaam, uitgebreide schade aan gebouwen en vegetatie	
12	> 32,6	> 117	> 63	Orkaan	Orkaan	Grote schade, komt boven land zeer zelden voor	

