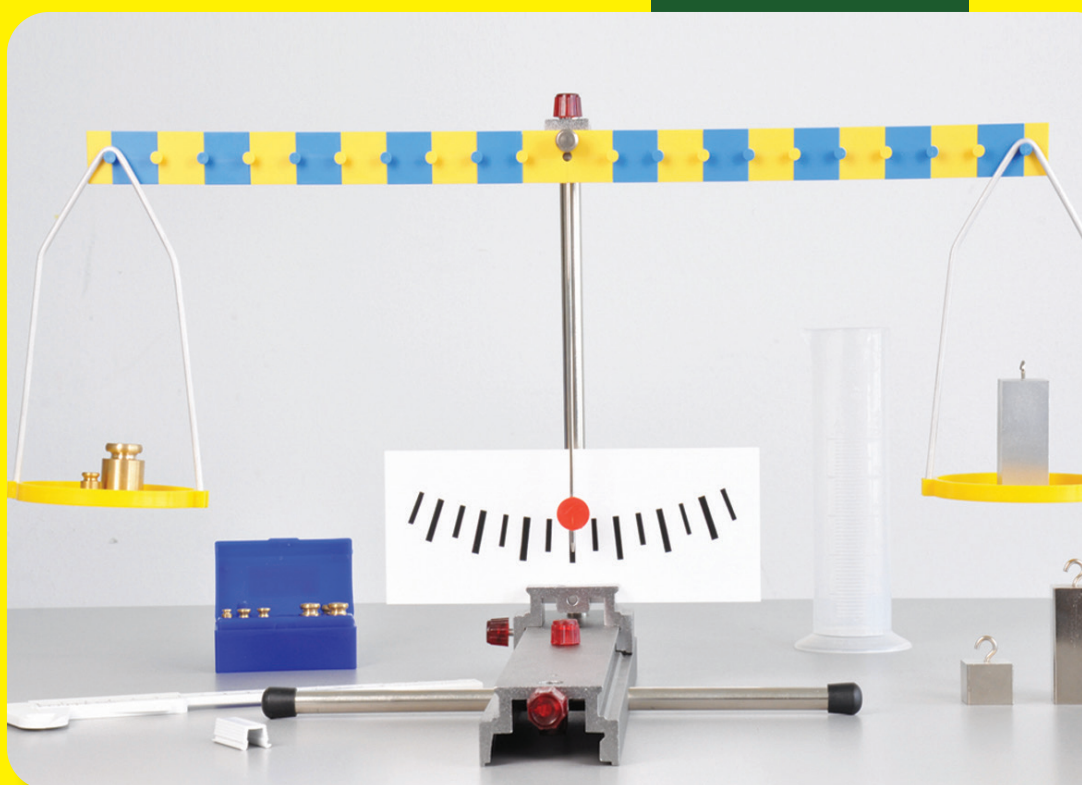
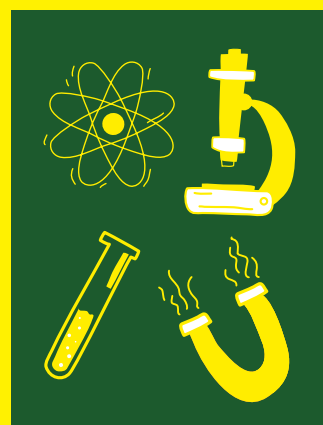


УЧИЛИЩНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

Ръководство за
експерименти

МЕХАНИКА 1

P9160-4B



ИНДЕКС

1. ИЗМЕРВАНЕ НА ФИЗИЧНИ ВЕЛИЧИНИ

- MES 1.1 Измерване на дължина с помощта на измервателна лента и шублер
- MES 1.2 Обем на твърди и течни материали
- MES 1.2.1 Обем на газове
- MES 1.3 Измерване на времето
- MES 1.4 Маса и единици за маса
- MES 1.5 Плътност на твърдите тела
- MES 1.6 Плътност на течностите
- MES 1.6.1 Определяне на плътността на течности (U-тръбен метод)

2. ФОРМИ

- MES 2.1 Сила на теглото
- MES 2.2 Измерване на сила
- MES 2.3 Удължаване на пружина - закон на Хук
- MES 2.4 Посока на силата и точка на въздействие
- MES 2.5 Състав на силите - паралелограм на силите
- MES 2.5.1 Състав на трите сили
- MES 2.6 Наклонена равнина
- MES 2.7 Разлагане на силите върху наклонена равнина
- MES 2.8 Сила на триене
- MES 2.8.1 Определяне на коефициента на триене

3. ПРОСТА МЕХАНИКА

- MES 3.1 Двустранен лост
- MES 3.2 Модел на гредова везна
- MES 3.3 Едностранен лост
- MES 3.4 Обикновена неподвижна ролка
- MES 3.5 Бърза ролка
- MES 3.6 Единичен лост и механизъм
- MES 3.7 Сложен блок и механизъм
- MES 3.8 Механична работа
- MES 3.9 Работа върху наклонена плоскост
- MES 3.10 Стабилност
- MES 3.11 Работа при преобръщане

4. ХИДРОСТАТИКА

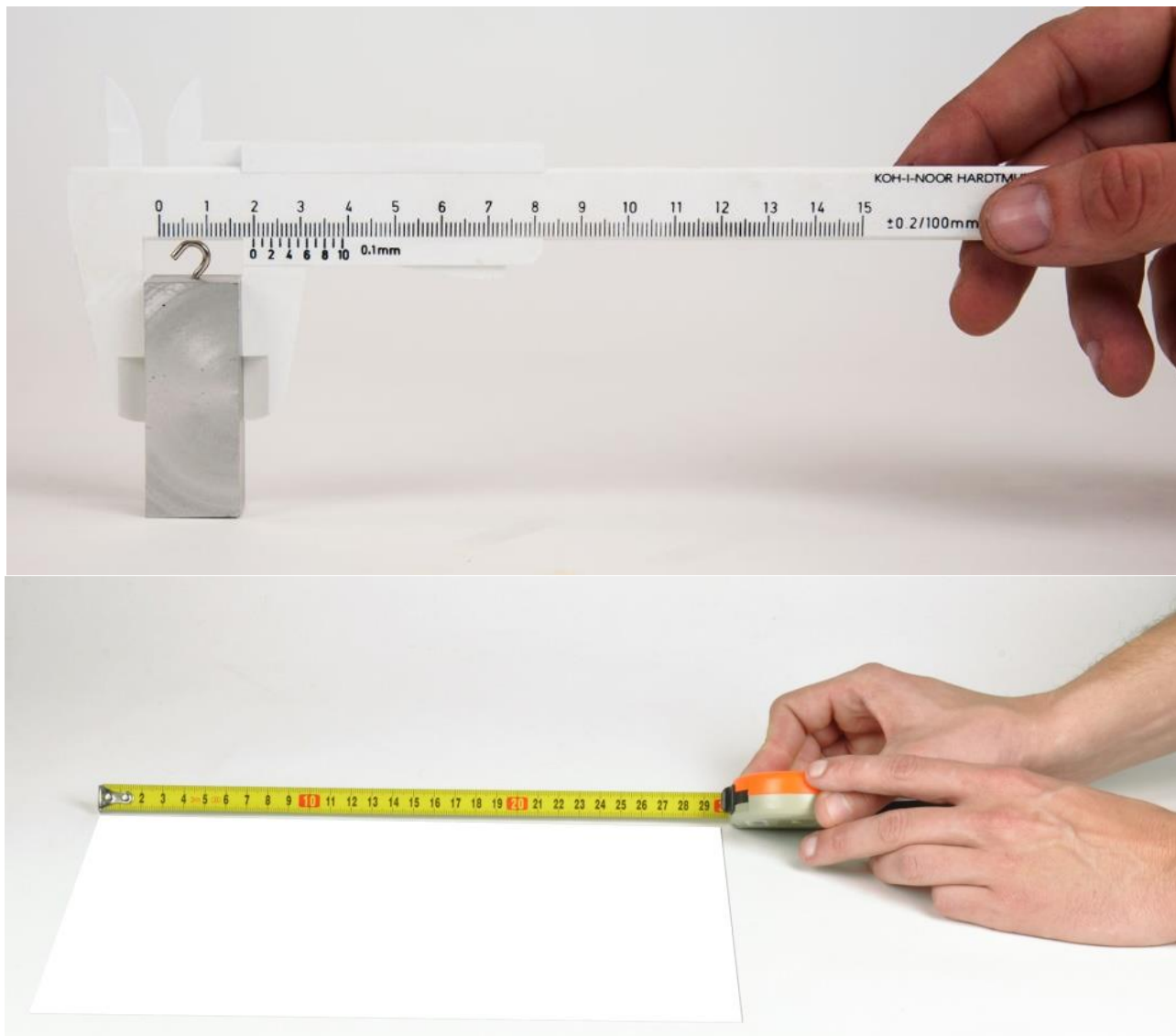
- MES 4.1 Комуникационен съд
- MES 4.2 Въздействие на въздушното налягане
- MES 4.3 Плаваемост
- MES 4.4 Принцип на Архимед
- MES 4.5 Товароносимост на кораб
- MES 4.6 Модел на хидрометър
- MES 4.7 Хидростатично налягане
- MES 4.8 Капилярност

ИЗМЕРВАНЕ НА ДЪЛЖИНА С ПОМОЩТА НА НА РОЛЕТКА И ШУБЛЕР

MES 1.1

Необходими комплекти:

P9901-4B SEK Механика 1

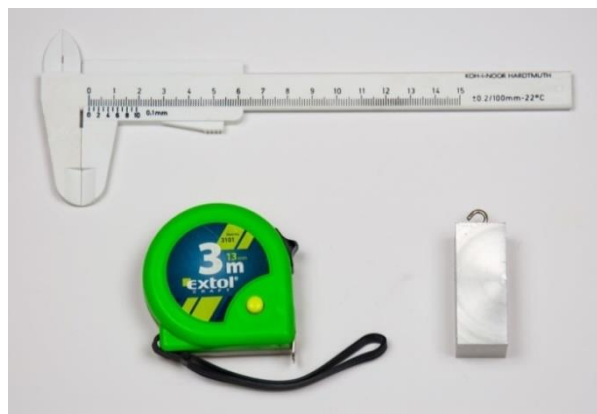


Материал:

Арт.номер Количество Описание

P1100-1E	1	Измервателна лента, L = 300 cm
P1100-2B	1	Пластмасов шублер-лента
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука

Допълнително се изисква:
1 лист хартия



ИЗМЕРВАНЕ НА ДЪЛЖИНА С ПОМОЩТА НА РУЛЕТКА И ЩИПКА

MES 1.1

Опитайте се да се запознаете с точността на измерване на рулетка лента и щипка.

1. Експеримент:



Краищата на лист А4 се измерват с помощта на измервателна лента и се изчислява площта на листа.
Точността на измерване на измервателната лента е 1 mm.
След това се определя средният ръст с помощта на измервателната лента.
Измерват се всички височини.
След това тези резултати се сумират и накрая се разделят на броя на измерените височини.

2. Експеримент:



Размерът на алуминиевия блок се определя с помощта на шублера.
Точността на измерване на шублера е 0,1 mm.
Обемът на блока може да бъде изчислен с помощта на резултатите от измерването.

Заклучение:

Измерването на дължината може да се извърши с точност до 0,1 mm с помощта на шублер. Площите и обемите на правилни тела могат да бъдат изчислени чрез определяне на техните размери.



Забележка:

Микрометричният винтов манометър дава възможност за още по-точни измервания.

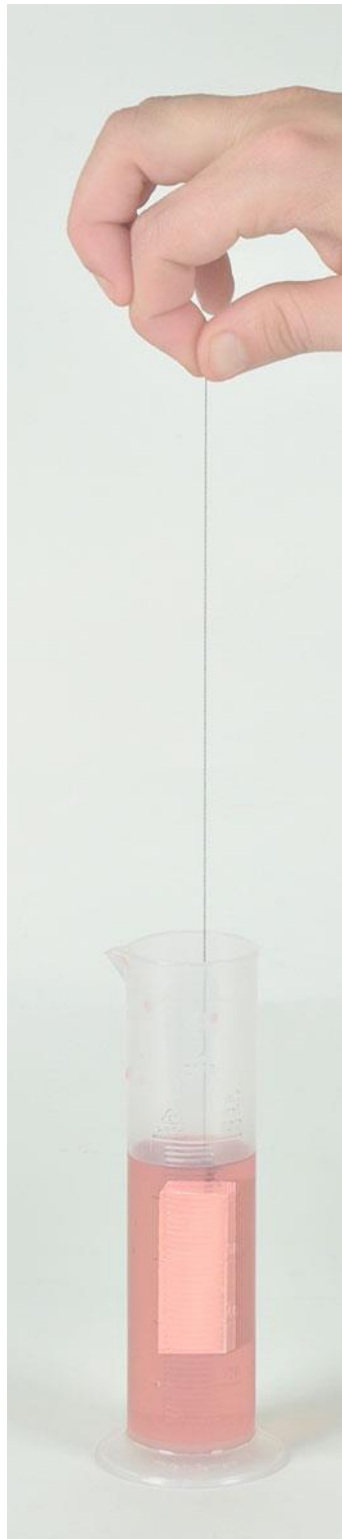
ОБЕМ НА ТВЪРДИ И ТЕЧНИ МАТЕРИАЛИ

MES 1.2

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт.номер	Количество	Описание
P7100-1A	1	Корда, на руло, с висока якост на опън
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1100-1E	1	Мерителна лента, L=300 cm
P1100-2B	1	Шублер, пластмасов
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	4	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука
P7400-2C	1	Чаша от пластмаса, 100 ml, с чучурче
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър от пластмаса, 100 ml

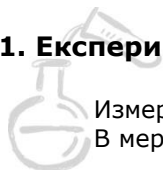


ОБЕМ НА ТВЪРДИ И ТЕЧНИ МАТЕРИАЛИ

MES 1.2

Този експеримент има за цел да покаже как се изчисляват обемите на течности и на неправилни тела.

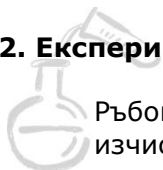
1. Експеримент:



Измерва се обемът на течността (водата). Чашата се пълни с вода. В мерителния цилиндър се наливат точно 20 ml, след това се добавят 78 ml и накрая 100 ml.

Упражнете се да отчитате тези обеми. 100 ml са равни на 100 cm³.
Водата се излива обратно в чашата.

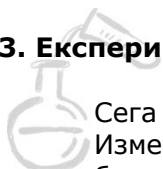
2. Експеримент:



Ръбовете на алуминиев блок се измерват с помощта на шублер. Обемът се изчислява, като се умножат дължината, ширината и височината ($V = l \cdot b \cdot h$).

Обем на блока: cm³

3. Експеримент:



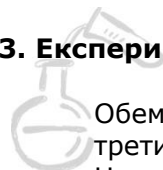
Сега обемът на алуминиевия блок се измерва чрез изместването на водата. Измервателният цилиндър се напълва с вода до показател 70 ml. Алуминиевото блокче се завързва с връвчица и се потапя изцяло във водата в измервателния цилиндър. Нивото на водата в измервателния цилиндър се повишава. Увеличеният обем се отчита по скалата на измервателния цилиндър. Увеличаването на обема съответства на изместването на водата в блока.

Алуминиевият блок е изместил ml вода.

Следователно обемът на блока е cm³.

Резултатът трябва да е равен на изчисленото количество обем, с изключение на малко отклонение поради неточност на измерването.

3. Експеримент:



Обемът на твърдо тяло се измерва с помощта на изместването на водата, както в третия експеримент.

Но сега се използва тяло с неправилна форма.

Измервателният цилиндър отново се напълва със 70 ml вода.

Масовата закачалка се завързва за връвчица.

Четири маси с прорези от по 50 g се поставят на закачалката за маси.

След това това тяло се потапя изцяло в цилиндъра с вода.

Отчита се увеличеният обем и по този начин може да се определи обемът на тялото (не забравяйте да извадите 70 ml от общото количество!).

Обемът на тялото с неправилна форма е cm³.

Заклучение:

Обемът на тела с неправилна форма може да се определи чрез определяне на количеството изтласкана вода.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт.номер	Количество	Описание
P7100-1A	1	Корда, на ролка, висока якост на опън
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
C7320-1D	1	Силиконова тапа, 12/18/27 mm
P7132-1A	1	Пластмасова тръба, 100 cm, прозрачна
P7400-1B	1	Акрилна тръба, D=8 mm, L=80 mm
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър от пластмаса, 100 ml



Допълнително се изисква:

1 x резервоар за вода, 230x150x105 mm,
пластмаса 1 x балон
Вода

Въвежда се възможността за измерване на обема на газовете. Измерва се обемът на въздуха.

Приготвяне:

Единият край на акрилната тръбичка се навлажнява, като този край се натиска на около 5 mm в силиконовата запушалка. Балонът се поставя от другата страна на силиконовата запушалка.

Епруветката (около 45 cm) се нахлузва върху свободната страна на акрилната тръбичка, като този край на тръбичката също е навлажнен.

Напълваме пластмасовия резервоар с вода (ниво 2 cm под горния ръб). Измервателният цилиндър се потапя във водата хоризонтално, така че въздухът да може да излезе напълно от цилиндъра.

Втори член на работната група надува балона с въздух и затваря отвора му с ръка. Отвореният край на тръбата се вкарва в измервателния цилиндър.



Експеримент:



Измервателният цилиндър се поставя внимателно с главата надолу вертикално, като отворът на измервателния цилиндър трябва да остане под вода!

Ако това е извършено правилно, водата няма да излезе от градуирания цилиндър. По същия начин краят на маркуча трябва да остане вътре в цилиндъра.

Отворът на балона се освобождава за много кратко време.

Част от въздуха се стича от балона в цилиндъра, издига се и измества част от водата в мерителния цилиндър.

Измервателният цилиндър се държи възможно най-вертикално. Ако това е така, може да се отчете количеството изместена вода.

Обемът на изтласканата вода е равен на обема на въздуха, който е навлязъл в цилиндъра. По този начин обемът на въздуха може да се отчете от измервателния цилиндър.

Заклучение:

Обемът на газовете може да бъде измерен чрез изтласкване на вода.



Забележка:

Ако се потопите във ваната с цялото си тяло, можете да използвате повишеното ниво на водата, за да изчислите обема на собственото си тяло.

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсовата стойка

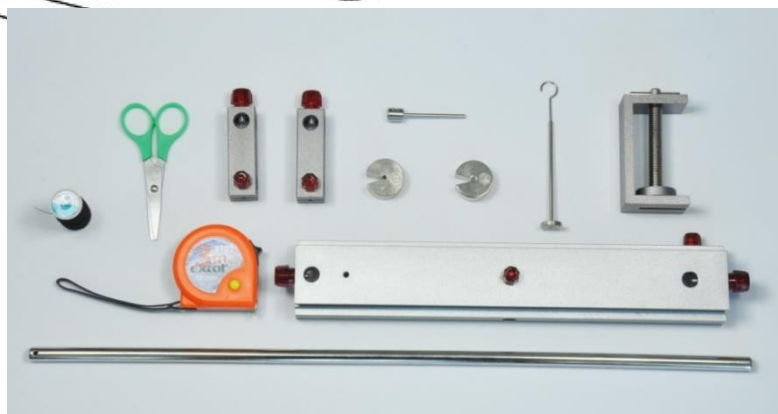
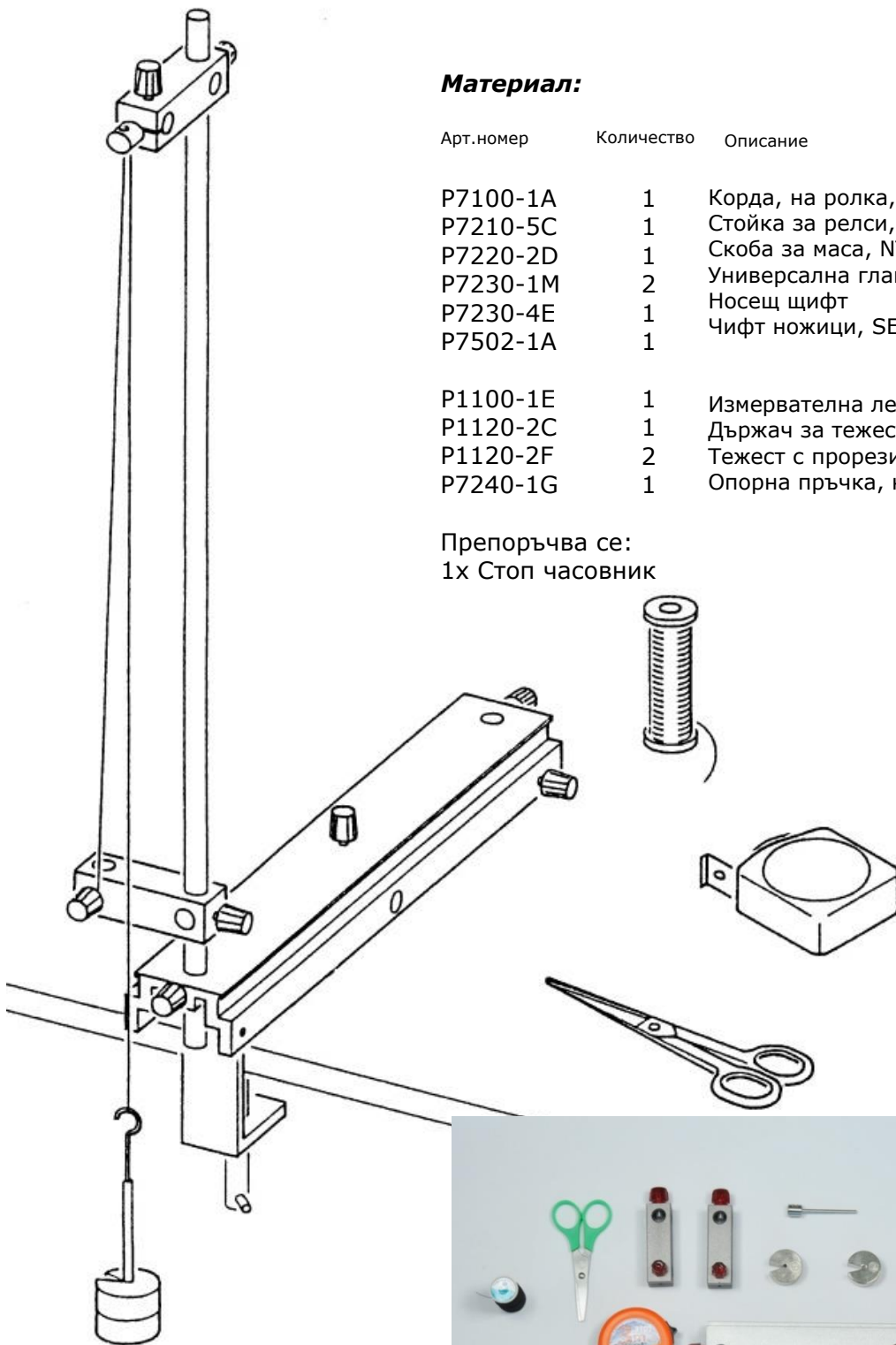
P9901-4B Механика 1

Материал:

Арт.номер	Количество	Описание
P7100-1A	1	Корда, на ролка, висока якост на опън
P7210-5C	1	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7220-2D	1	Скоба за маса, NTL - SE
P7230-1M	2	Универсална глава за управление, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1100-1E	1	Измервателна лента
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g
P1120-2F	2	Тежест с прорези, 50 g, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm

Препоръчва се:

1x Стоп часовник



Ще бъде показан прост метод за измерване на времето.

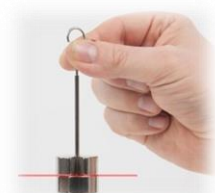
Подготовка:

Подреждане съгласно илюстрацията. Скоба за маса със стойка се закрепва към ръба на масата. Пръчката се закрепва в стойката релсата. Една от универсалните глави е прикрепена към пръта в близост до релсата на стойката. Втората универсална глава, към която е закрепен лагерният щифт, е фиксирана в горния край на пръта. Долната универсална глава трябва да бъде закрепена успоредно на ръба на масата, а горната универсална глава се издава.



Завържете примка във всеки край на парче конец с дължина 130 cm. Единият край се захваща в закрепващия винт на долната универсална глава. Връвта се поставя напречно на лагерния щифт. Краят на концата виси надолу. Масовата закачалка с 2 маси от по 50 g се окачва на втората примка на въжето.

Дължината на махалото от опорния щифт до средата на масите с прорези се регулира точно на 99,5 cm, като долната универсална глава се премества нагоре или надолу.



1. Експеримент:



Махалото се раздвижва. Предполага се, че то ще се люлее успоредно на ръба на масата. Амплитудата му не трябва да надвишава 10 cm. Когато махалото спре от едната страна (неподвижна точка), се пуска хронометърът. След точно 20 полуколебания (10 пълни колебания, 1 колебание на пълно до и за движение на махалото) часовникът се спира.

Продължителност на 20 полуколебания: s

Продължителност на 1 полуколебание: s

Махалото, показващо една секунда, трябва да бъде с дължина точно 99,5 cm.

1. Експеримент:



Измерването на времето се извършва няколко пъти с помощта на горното махало. Така например може да се установи броят на пулсовите удари на човешкото тяло в рамките на една минута (60 секунди). Измерването се извършва първо след като човек е починал, а след това след физическо натоварване (кратко бягане или изкачване на стълби). Резултатите от измерванията на двама различни души могат да бъдат сравнени.

Заклучение:

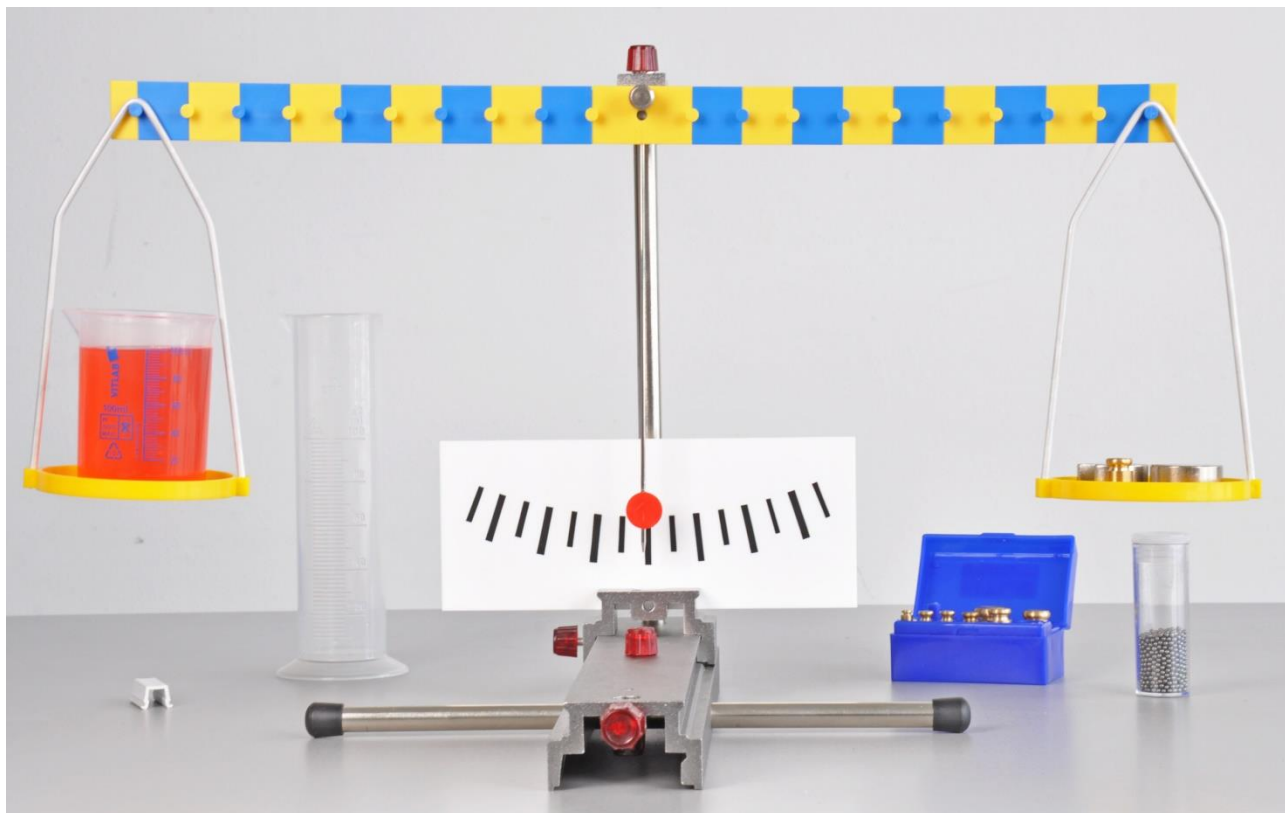
На махало с дължина 99,5 cm му е необходима 1 секунда за полуклатене. (второ махало). Измерването на времето може да се извърши с помощта на махало, чиято продължителност на трептене е известна. Амплитудата на махалото обаче не трябва да е твърде голяма.



Необходимі комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



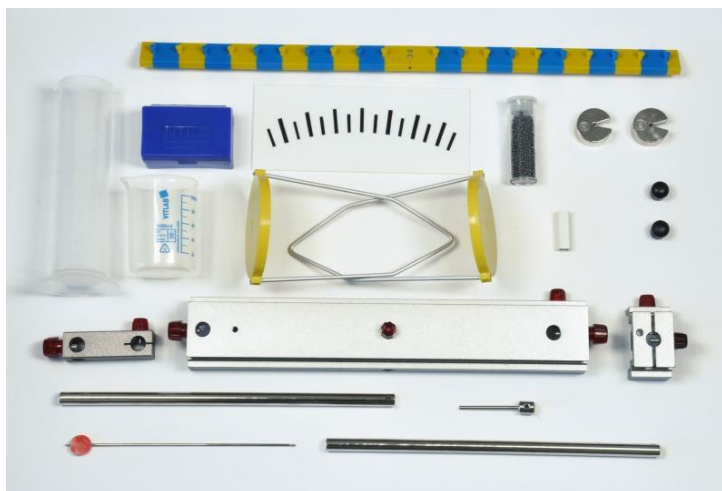
Материал:

Арт. номер	Количество	Описание
1	1	...
2	1	...
3	1	...
4	1	...
5	1	...
6	1	...
7	1	...
8	1	...
9	1	...
10	1	...
11	1	...
12	1	...
13	1	...
14	1	...
15	1	...
16	1	...
17	1	...
18	1	...
19	1	...
20	1	...
21	1	...
22	1	...
23	1	...
24	1	...
25	1	...
26	1	...
27	1	...
28	1	...
29	1	...
30	1	...
31	1	...
32	1	...
33	1	...
34	1	...
35	1	...
36	1	...
37	1	...
38	1	...
39	1	...
40	1	...
41	1	...
42	1	...
43	1	...
44	1	...
45	1	...
46	1	...
47	1	...
48	1	...
49	1	...
50	1	...
51	1	...
52	1	...
53	1	...
54	1	...
55	1	...
56	1	...
57	1	...
58	1	...
59	1	...
60	1	...
61	1	...
62	1	...
63	1	...
64	1	...
65	1	...
66	1	...
67	1	...
68	1	...
69	1	...
70	1	...
71	1	...
72	1	...
73	1	...
74	1	...
75	1	...
76	1	...
77	1	...
78	1	...
79	1	...
80	1	...
81	1	...
82	1	...
83	1	...
84	1	...
85	1	...
86	1	...
87	1	...
88	1	...
89	1	...
90	1	...
91	1	...
92	1	...
93	1	...
94	1	...
95	1	...
96	1	...
97	1	...
98	1	...
99	1	...
100	1	...

P5310-3F	1	Плъзгач за скали, екрани и указатели
P7210-5C	1	Стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	1	Менгеме универсално, NTL - SE
P7230-4E	1	Сачмени лагери
P7240-1C	2	Опорна пръчка, кръгла, L=250 mm,
P7240-1D	2	Накрайник за пръчки

Арт. номер	Количество	Описание
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4
5	1	5
6	1	6
7	1	7
8	1	8
9	1	9
10	1	10
11	1	11
12	1	12
13	1	13
14	1	14
15	1	15
16	1	16
17	1	17
18	1	18
19	1	19
20	1	20
21	1	21
22	1	22
23	1	23
24	1	24
25	1	25
26	1	26
27	1	27
28	1	28
29	1	29
30	1	30
31	1	31
32	1	32
33	1	33
34	1	34
35	1	35
36	1	36
37	1	37
38	1	38
39	1	39
40	1	40
41	1	41
42	1	42
43	1	43
44	1	44
45	1	45
46	1	46
47	1	47
48	1	48
49	1	49
50	1	50
51	1	51
52	1	52
53	1	53
54	1	54
55	1	55
56	1	56
57	1	57
58	1	58
59	1	59
60	1	60
61	1	61
62	1	62
63	1	63
64	1	64
65	1	65
66	1	66
67	1	67
68	1	68
69	1	69
70	1	70
71	1	71
72	1	72
73	1	73
74	1	74
75	1	75
76	1	76
77	1	77
78	1	78
79	1	79
80	1	80
81	1	81
82	1	82
83	1	83
84	1	84
85	1	85
86	1	86
87	1	87
88	1	88
89	1	89
90	1	90
91	1	91
92	1	92
93	1	93
94	1	94
95	1	95
96	1	96
97	1	97
98	1	98
99	1	99
100	1	100

P1120-1S	1	Оловен (тара) куршум, 50 g
P1220-2A	1	Демо на лоста 520 mm
P1120-1B	1	Комплект тежести за баланс
P1120-2F	2	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1220-2B	1	Мащаб с градуиране
P1220-2C	1	Указател за лоста
P1220-2D	2	Панел за везни с окачване
P1220-2E	1	Плъзгащо се седло за лост
P7400-2C	1	Пластмасова чаша, 100 ml
P7400-4A	1	Пластмасови градуирани цилиндри



Когато отидем в магазина и купим 1 кг захар, получаваме определена "маса" захар. 1 кг е единицата за физическата величина маса.

Приготвяне:

Подготвяне: Подредете уредите според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm се прокарва през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се закрепва с помощта на винта с накрайник. Капачките за пръчките се закрепват в двата края. Вторият 25-сантиметров прът се закрепва вертикално в релсата на стойката. Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът.

Балансът на лоста се закрепва към универсалната глава в горния отвор с помощта на лагерния щифт. Стрелката се завинтва в средата на долната част на лостовата везна. Скалата се закрепва към релсата на стойката пред вертикалния прът посредством плъзгащо се седло с прорез.

Двете панички за скалата са закрепени в двата края на лостовата везна.

Стрелката трябва да сочи точно към средната линия на скалата. Лостовата везна може да се приведе в това положение с помощта на плъзгащото се седло за лостова везна.

Експеримент:



Чашата се поставя върху лявата скала. Паничката за везни се държи с ръка, докато се постигне равновесие чрез поставяне на маси и тара върху дясната паничка за везни ("тара").

Върху дясната скала се поставят 2 маси с прорези от по 50 g. Водата (от мерителния цилиндър) се налива в чашата на лявата везна, докато се постигне отново равновесие.

След това водата се налива в празния мерителен цилиндър и се определя нейният обем.



Заклучение:

1. Масите се сравняват с помощта на везни.
2. Масата на 1 ml вода е 1 g, а масата на 1 l вода е 1 kg.

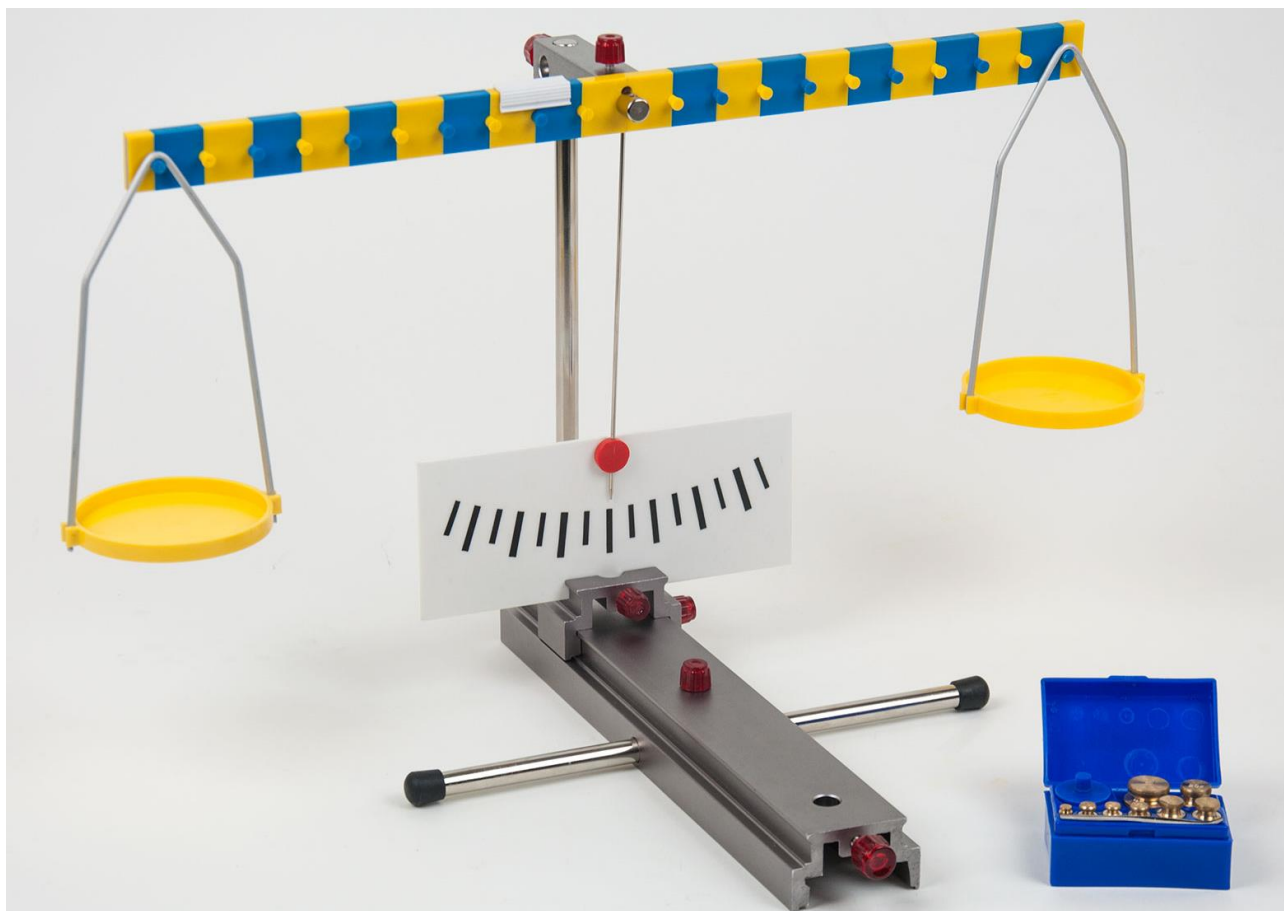


Резултат: Масата на 100 ml вода е 100 g.

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт.номер	Количество	Описание	Арт.номер	Количество	Описание
P5310-3F	1	Плъзгач за мащаби, екрани и указатели	P1100-2B	1	Пластмасов шублер
P7210-5C	1	Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE	P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука
P7230-1M	1	Менгеме универсално, NTL - SE	P1120-3B	1	Железен блок с кука, голям
P7230-4E	1	Сачмени лагери	P1120-3D	1	Железен блок с кука, малък
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm	P1220-1B	1	Демо на лоста 520 mm
P7240-1D	2	Накрайник за прът	P1120-2A	1	Комплект тежести за баланс
			P1220-2B	1	Мащаб с градуиране
			P1220-2C	1	Показателна стрелка
			P1220-2D	2	Панел за везни с окачване
			P1220-2E	1	Плъзгащо се седло за лост
			P7400-4A	1	Пластмасов градуиран цилиндър



По-голямо тяло (тяло с по-голям обем) има ли и по-голяма маса?
Опитайте се да намерите примери, които показват обратното!
Следните измервания ще ни помогнат да отговорим на този въпрос.

Подготовка:

Подредете ги според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm е прокарана през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се фиксира с помощта на винта с накрайник. Капачките за прътове се монтират в двата края на пръта. Вторият 25-сантиметров прът се закрепва вертикално в релсата на стойката. Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът.

Балансът на лоста се закрепва към универсалната глава в горния отвор с помощта на лагерния щифт. Стрелката се завинтва в средата на долната част на лостовата везна. Скалата се закрепва към релсата на стойката пред вертикалния прът посредством плъзгащо се седло с прорез.

Двете панички за скалата са закрепени в двата края на лостовата везна.

Стрелката трябва да сочи точно към средната линия на скалата. Лостовата везна може да се приведе в това положение с помощта на плъзгащото се седло за лостова везна.

Експеримент:



Масата на три блока се определя с помощта на везни.

Обемът се изчислява или по размерите на телата, или по изместването на водата в мерителния цилиндър.

След това плътността на телата се изчислява, като се разделят размерите на масата и обема.



Поставете резултатите в следната таблица:

Тяло	Маса	Обем	Плътност
алуминиев блок	 g	 cm ³	g/cm ³
голям железен блок	 g	 cm ³	g/cm ³
малък железен блок	 g	 cm ³	g/cm ³

Заключения:

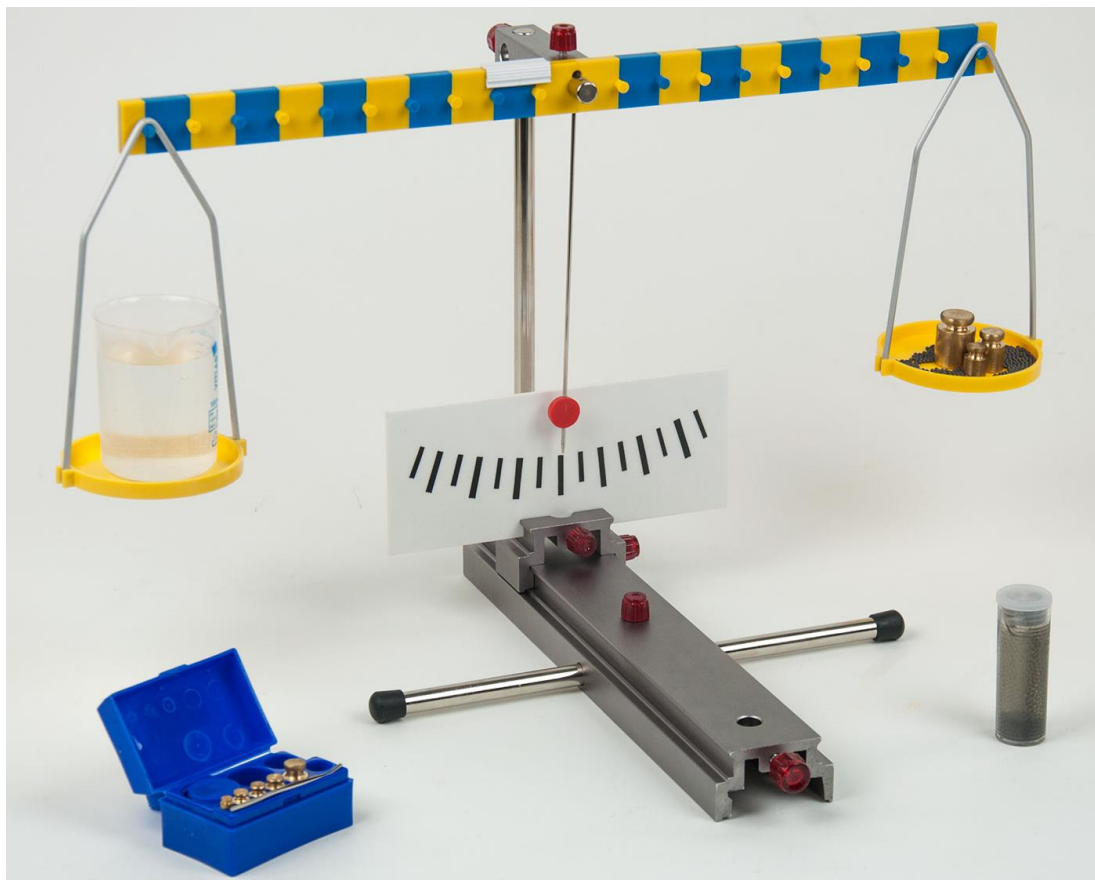
1. Плътността е масата на единица обем.
2. Телата от един и същ материал са с еднаква плътност (освен ако едно от телата не е кухо).



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт.номер Количество Описание

P5310-3F 1 Плъзгач за скали, екрани и указатели
P7210-5C 1 Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M 1 Менгеме универсално, NTL - SE
P7230-4E 1 Сачмени лагери
P7240-1C 2 Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D 2 Накрайник за прът

Арт.номер Количество Описание

P1120-1S 1 Оловен (тара) куршум, 50 g
P1220-2A 1 Демо на лоста 520 mm
P1120-1B 1 Комплект тежести за баланс
P1120-2F 2 Тежест с прорези, 50 g, SE
P1220-2B 1 Мащаб с градуиране
P1220-2C 1 Показателна стрелка
P1220-2D 2 Панел за везни с окачване
P1220-2E 1 Плъзгащо се седло за лостовия прът
P7400-2C 1 Пластмасова чаша, 100 ml
P7400-4A 1 Пластмасов градуиран цилиндър



Допълнително се изисква:
Ароматизиран петрол
Захарен или солен разтвор
Вода

Плътността на течностите може да се изчисли или чрез определяне на тяхната маса, или чрез измерване на обема им, същото е и с твърдите тела.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Пръчка от 25 cm се прокарва през напречния отвор на релсата на стойката.

Пръчката е фиксирана с помощта на винта.

Капаците за прътове са монтирани в двата края на пръта.

Вторият 25 cm пръчка е фиксиран вертикално към стойките.

Универсалната шефа е притиснала към вертикалната пръчка.

Лостовият баланс е фиксиран към универсалната шефа в горната дупка с помощта на щифта на лагера. Показалецът се завинтва в средата на долната част на баланса на лоста. Скалата е прикрепена към релсата на стойките пред вертикалната пръчка с помощта на плъзгащото се седло със слот.

Двете мащабни тигани са фиксирани в двата края на баланса на лоста.

Показалецът трябва да сочи точно към средната линия на скалата.

Балансът на лоста може да бъде приведен в това положение с помощта на плъзгащото се седло за баланс на лоста.



Експеримент:



Чашата се поставя върху лявата скала.

Балансът се постига чрез поставяне на масите и тарата върху дясната паничка ("тариране"). 100 cm³ вода (от мерителния цилиндър) се налива в бехеровата чаша върху лявата паничка.

Масата на водата се определя с помощта на масите.

Изчислява се съотношението на измерените количества маса и обем, за да се определи плътността.

Експериментът се провежда, като се използват 50 ml ароматизиран петрол и 100 ml разтвор на сол или захар.

Измерените количества и изчислените количества на плътността са посочени в таблицата.

Течност	Маса	Обем	Плътност
Вода	 g	100 ml = 100 cm ³	 g/cm ³
Ароматизиран петрол	 g	50 ml = 50 cm ³	 g/cm ³
Солен разтвор	 g	100 ml = 100 cm ³	 g/cm ³
Захарен разтвор	 g	100 ml = 100 cm ³	 g/cm ³

Заклучение:

Плътността на течностите може да се определи с помощта на везни и мерителен цилиндър.



ПЛЪТНОСТ НА ТЕЧНОСТИТЕ (U-ТРЪБЕН МЕТОД)

MES 1.6.1

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсовата стойка
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	Количество	Описание
DS201-10	1	Опорна пръчка, кръгла, L=100 mm
P7210-5C	1	Стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7230-1M	1	Болт с универсална глава, NTL - SE
P7240-1C	2	Опорен прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P7132-1A	1	Пластмасови тръби, 100 cm, прозрачни
P7400-1C	2	Акрилна тръба, D=8 mm, L=200 mm

Допълнително се изисква:
Ароматизиран петрол
Захарен или солен разтвор
Вода



ПЛЪТНОСТ НА ТЕЧНОСТИТЕ (U-ТРЪБЕН МЕТОД)

MES 1.6.1

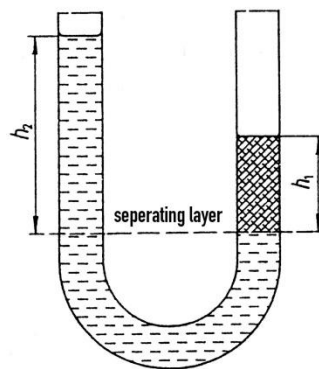
Плътността на дадена течност се определя чрез сравняването ѝ с течност с известна плътност.

Приготвяне:

Подредете според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm се прокарва през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се закрепва с помощта на винта с набраздена глава. Капачките за пръчките се монтират в двата края на пръчката. Вторият 25-сантиметров прът се закрепва вертикално в релсата на стойката. Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът. Пръчката с дължина 10 cm се захваща за универсалната боздуганска глава и към нея се регулира кръглата боздуганска глава. Двете пластмасови тръби се свързват с помощта на пластмасова тръба (L=20 cm приблизително) и след това се фиксират в кръглата глава. С помощта на малка спринцовка в пластмасовите тръби се напълва вода. Нейното ниво трябва да е на около 3,5 cm над краищата на тръбите.

Експеримент:

Ароматният петрол се напълва в една от двете пластмасови тръби с помощта на малка спринцовка. Разделителният слой между двете течности не трябва да потъва повече от 2 cm. Височината на разделителния слой се отбелязва на двата крака. Сега височината на колоните от течности над този разделителен слой се измерва в двете крачета (двете пластмасови тръби могат да бъдат леко преместени нагоре или надолу при монтирането им). Двете течни колони с височини h_1 и h_2 са в равновесие. Неизвестната плътност може да се изчисли. Резултатът се използва за крайната оценка.



В сила е следното:

$$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 \cdot A = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 \cdot A$$

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

$$\rho_2 = \rho_1 \cdot \frac{h_1}{h_2}$$

$$\rho_1 : \rho_2 = h_2 : h_1$$

ρ_1, ρ_2 плътност на течностите
 h_1, h_2 височини на колоните с течност
 g ускорение, дължащо се на гравитацията
 A площ на сечението

За водата и ароматизирания петрол важи следното:

$$\rho_1 = \dots\dots\dots \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_2 = \dots\dots\dots \text{ g/cm}^3$$

$$h_1 = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$h_2 = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

Заклучение:

По-малката плътност съответства на по-голяма височина.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материали за релсова стойка

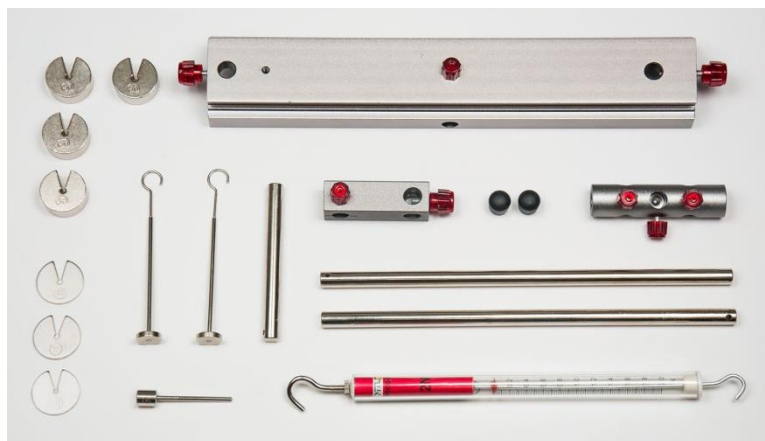
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер Количество Описание

P7210-5C	1	Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7230-1M	1	Болт с универсална глава, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P1120-2C	2	Държач за тежести с прорези, 10 g, SE
P1120-2D	4	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	3	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



Всяка маса оказва влияние върху "силата на тежестта" на Земята.
Коя зависимост съществува между масата и силата на тежестта?

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.
Пръчката с дължина 25 cm е прокарана през напречния отвор на релсата на стойката.
Пръчката се фиксира с помощта на винта с накрайник. Капачките за прътове са монтирани в двата края на пръта.

Вторият 25-сантиметров прът се закрепва към 50-сантиметровия прът с помощта на главичка. Пръчката с дължина 75 cm е закрепена вертикално към релсата на стойката.

Лагерният щифт е прикрепен към горния край на пръта посредством универсална глава. Динамометърът от 2 N се окачва на лагерния щифт и нулевата му точка се регулира точно.



Експеримент:



Масите с тегло 20 g (масов окачвач + 1 прорезна маса с тегло 10 g), 100 g и 200 g се окачват една след друга на динамометъра и теглото се отчита от динамометъра.

Теглото се измерва в 1 Нютон (1 N).

Резултатите са посочени в таблицата:

Маса	20 g	100 g	200 g
Тегло	 N	 N	 N

Силата на тежестта, върху която въздейства маса от 1 kg, се изчислява от резултатите от измерването.

Заклучение:

1. Маса от 1 kg въздейства върху земната повърхност със сила на тежестта от (около) 10 Нютона.
2. Сила на тежестта от 1 N се предизвиква от маса от (около) 100 g върху повърхността на земята.

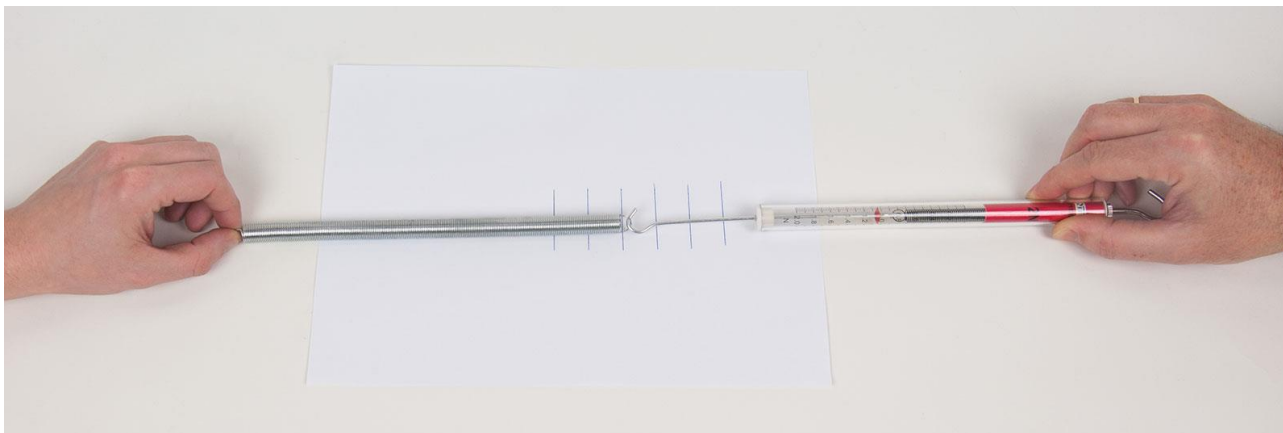


Забележка:

1 kg маса оказва сила на тежестта от 1,63 N на повърхността на Луната и 26,5 N на повърхността на Юпитер.

Необходими комплекти:

P9901-4B SEK Механика 1



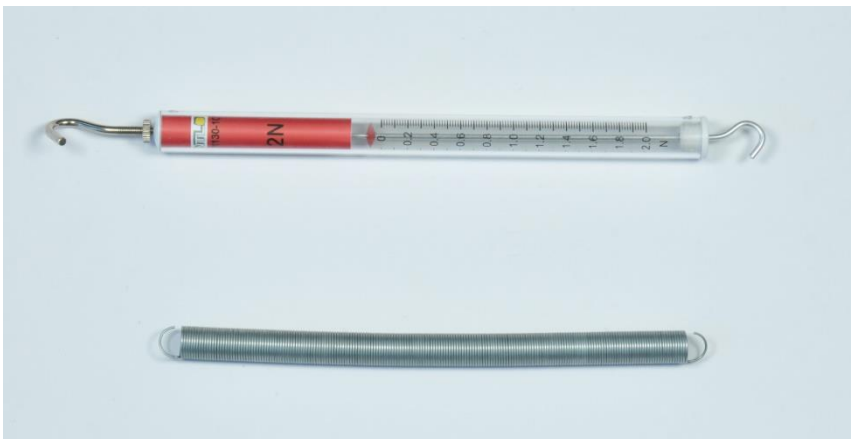
Материал:

Арт. номер Количество Описание

P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1810-2B	1	Пружина с намотка 20 N/m

Допълнително се изисква:

1 лист хартия



Трябва да се измери силата, която е необходима за деформиране на еластични тела.

Подготовка:

Пружината се поставя върху лист хартия, както е показано на илюстрацията, и краят ѝ се отбелязва върху листа (той трябва да бъде поставен приблизително в средата на листа).

След това се нанасят 5 допълнителни контролни знака на разстояние 2 cm всеки от края на пружината.

Нулевата точка на динамометъра от 2 N трябва да се регулира точно.

Експеримент:



Динамометърът 2 N се окачва на десния край на пружината.

Левият край на пружината трябва да се държи с ръка.

Динамометърът се издърпва и се отчита силата, която е необходима за разтягане на пружината до отделните контролни знаци.

Резултатите се записват в таблицата:

Удължаване на пружината	2 cm	4 cm	6 cm	8 cm	10 cm
Необходима сила	 N	 N	 N	 N	 N

Заклучение:

За да се разтегне пружина, е необходима сила.

Тази сила се измерва с помощта на динамометър.

Колкото повече се разтяга пружината, толкова по-голяма сила е необходима.



УДЪЛЖАВАНЕ НА ПРУЖИНА С НАВИВКА - ЗАКОН НА ХУК

MES 2.3

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсовата стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер Количество Описание

P7210-5C	1	Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	1	Болт с универсална глава, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P1100-1E	1	Измервателна лента, L=300 cm
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g
P1120-2F	4	Тежест с прорези, 50 g, SE Навита
P1810-2A	1	пружина 3 N/m
P1810-2B	1	Пружина с намотка 20 N/m



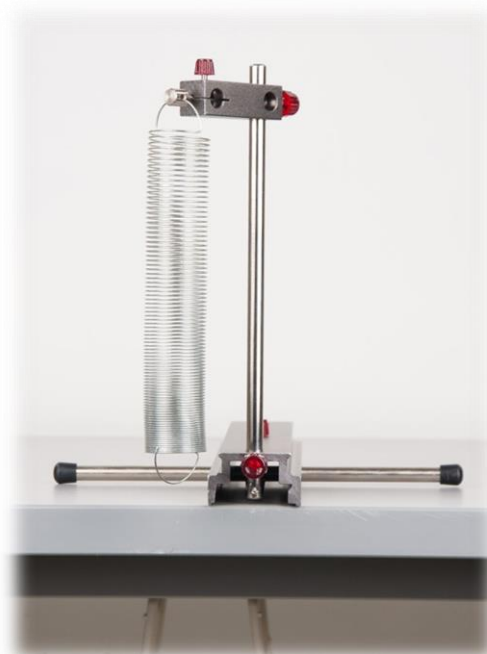
УДЪЛЖАВАНЕ НА ПРУЖИНА - ЗАКОН НА ХУК

MES 2.3

Трябва да се открие връзката между разтягането на пружина и необходимата за това сила.

Подготовка:

Подредете ги според илюстрацията. 25-сантиметровият прът се прокарва през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. Капачките за пръчките се монтират в двата края на пръта.



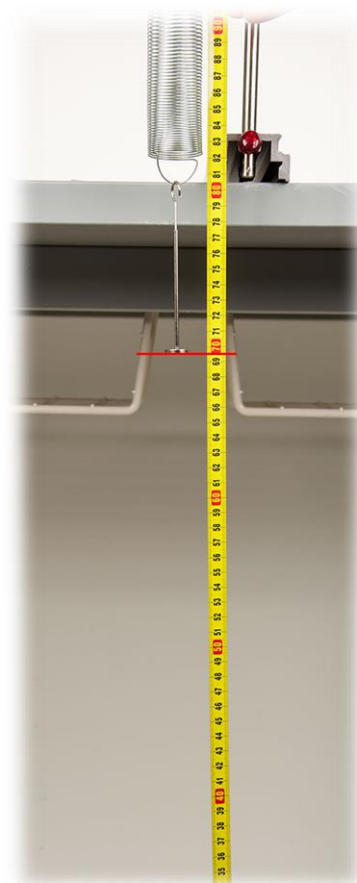
Вторият 25-сантиметров прът е закрепен вертикално в релсата на стойката.

В горната му част е прикрепена универсална глава с лагерна щипка. "Меката" пружина (може да се разтяга по-лесно) се окачва на лагерния щифт, а масовата закачалка - на пружината.

Главата се закрепва така, че висящата пружина да е надвиснала над ръба на масата.

Разстоянието между пода и долния ръб на масовата закачалка се измерва с помощта на измервателна лента.

Това разстояние се посочва в таблицата (= тара-стойност за по-нататъшни удължения).



УДЪЛЖАВАНЕ НА ПРУЖИНА - ЗАКОН НА ХУК

MES 2.3

1. Експеримент:



Една 50-грамова тежест с прорези се поставя на куката и разстоянието до пода се измерва отново. След това се добавят още тежести с прорези и всяко разстояние се записва в таблицата



Сила	0.1 N (кука)	0.6 N (кука+1 тежест)	1.1 N (кука+2 тежести)	1.6 N (кука+3 тежести)	2.1 N (кука+4 тежести)
разстояние под - тежест	 cm	 cm	 cm	 cm	 cm
увеличаване на силата		0.5 N	1 N	1.5 N	2 N
удължение		 cm	 cm	 cm	 cm

Когато удължението на пружината е изчислено, изваждаме разстоянието на тежестта на куката. Увеличаването на силата и удължението е показано на графиката по-долу.

2. Експеримент:



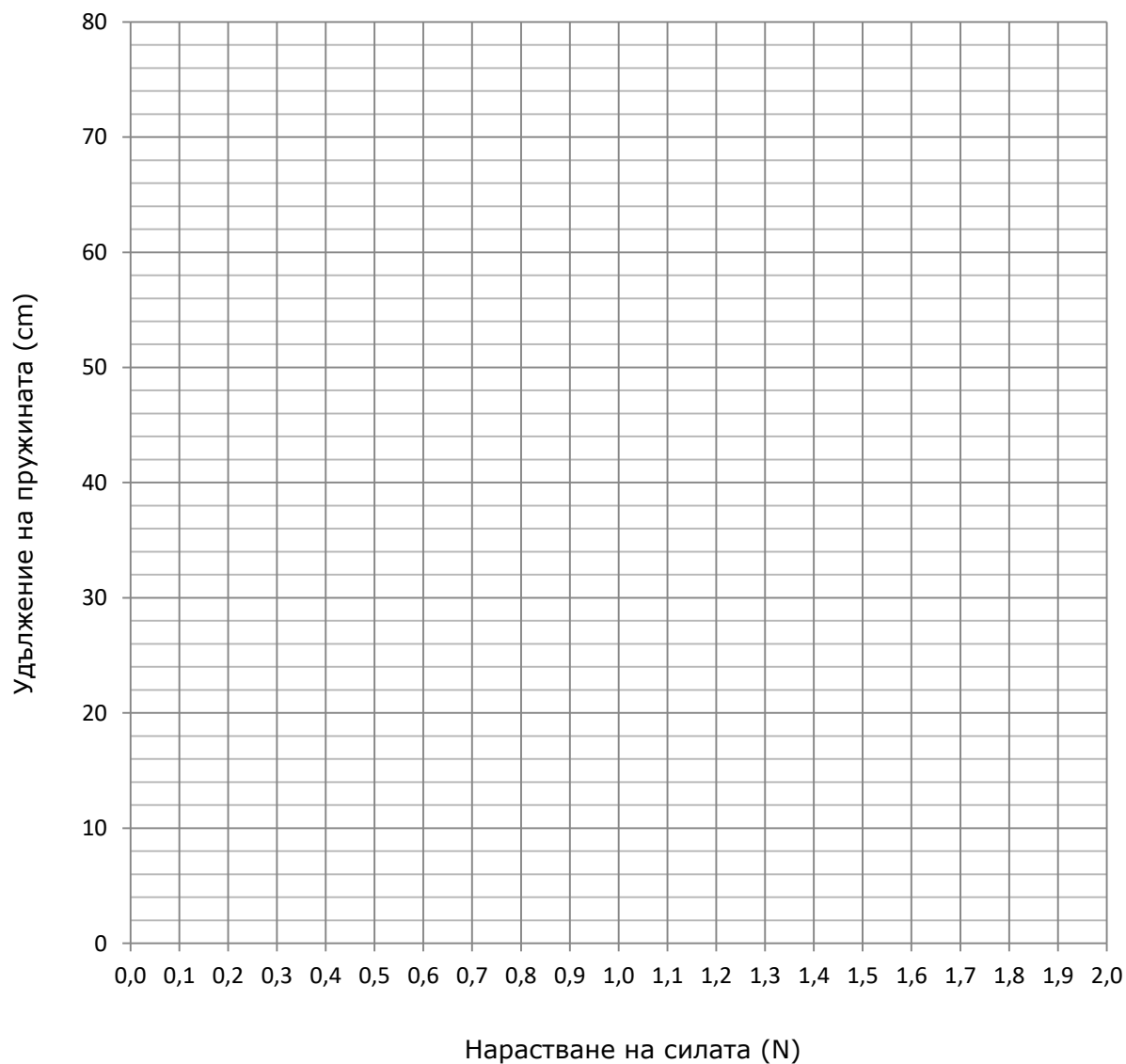
Горният експеримент се повтаря с "по-твърдата" пружина (тя не може да се разтегне толкова лесно). Резултатите са посочени в таблицата.

Увеличаването на силата и удължението е показано на графиката по-долу.

Сила	0.1 N (кука)	0.6 N (кука+1 тежест)	1.1 N (кука+2 тежести)	1.6 N (кука+3 тежести)	2.1 N (кука+4 тежести)
разстояние под - тежест	 cm	 cm	 cm	 cm	 cm
увеличаване на силата		0.5 N	1 N	1.5 N	2 N
удължение		 cm	 cm	 cm	 cm

УДЪЛЖАВАНЕ НА ПРУЖИНА - ЗАКОН НА ХУК

MES 2.3



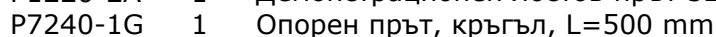
Заклучение:

Удължаването е пропорционално на нарастването на силата.
По-меката пружина може да се разтегне повече от по-твърдата при еднакво натоварване.



MES 2.4

P9901-4B SEK Механика 1



ПОСОКА НА СИЛАТА И ТОЧКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕ

MES 2.4

Според закона на Хук действието на силата зависи от нейния размер (интензитет).
Зависи ли ефектът на силата и от други компоненти?

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Скобата за маса с релса за стойка се закрепва към ръба на масата.

50-сантиметровият прът се закрепва вертикално в релсата на стойката.

Закрепете универсална боздуганова глава отгоре.

Лостовата везна се фиксира в средния отвор на универсалната глава.

с помощта на лагерния щифт.

Лостовата везна се настройва вертикално.

Закачете закачалката за маси на най-долния ѝ щифт с две маси с прорези
от по 50 g.



Динамометърът 2 N се окачва на щифта точно над него.

1. Експеримент:



Динамометърът се издърпва вертикално надолу с ръка.

Динамометърът трябва да показва 1 N.

Какъв ефект има тази сила?

След това динамометърът се издърпва хоризонтално със
сила 1 N. Ефектът от тази сила вече е съвсем различен.

Ефектът зависи не само от големината на силата, но и от нейната посока.

2. Експеримент:



Динамометърът се окачва на първия щифт под средата и се издърпва
хоризонтално със сила 1 N.

Мястото на въздействие на дадена сила също е от решаващо значение за нейния ефект.

Заклучение:

Ефектът от силата се влияе от три компонента:
нейната големина, посока и точка на въздействие.



СЪСТАВ НА СИЛИТЕ - ПАРАЛЕЛОГРАМ НА СИЛИТЕ

MES 2.5

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P5310-1H	1	Плъзгащо се седло със затягащ винт
P5310-1S	1	Свързване на релсите SE
P7210-5C	2	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	2	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	2	Носещ щифт
P7240-1C	1	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P1100-1E	1	Измервателна лента, L=300 cm
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g
P1120-2D	4	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	4	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	2	Динамометър 2 N, прозрачен
P7240-1G	2	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



Допълнително се изисква:
1x Триъгълник за рисуване

СЪСТАВ НА СИЛИТЕ -

ПАРАЛЕЛОГРАМ НА СИЛИТЕ

MES 2.5

Коя трета сила уравновесява двете дадени сили?

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Двете релси на стойката са свързани с помощта на връзката на релсите. Пръчката с дължина 25 cm е прокарана през един от кръстосаните отвори. Капачките за прътите се прикрепят към краищата на пръта.



От лявата страна в отвора на релсата се закрепва вертикално 50-сантиметров прът. Вторият 50-сантиметров прът е монтиран към релсата на стойката с помощта на плъзгащо се седло със затягащ винт на разстояние около 45 cm от първия прът. Върху всеки прът се закрепва по една универсална глава, която държи лагерна щипка. Лявата универсална глава е закрепена на височина 40 cm над плота на масата, а дясната глава - на височина 50 cm. Горните краища на динамометрите се окачват на лагерните щифтове.

Куките на динамометрите са свързани.

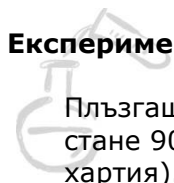
Динамометрите се отчитат в това положение.

Отчетените стойности се записват като неутрални величини.

След това те трябва да се извадят от показаните количества сила.

Закачалката за маса се окачва на куките на динамометрите с маса с прорез 50 g.

Експеримент:



Плъзгащото се седло с пръта се премества, докато ъгълът между двата динамометъра стане 90 градуса (проверява се с помощта на рисувателен триъгълник или лист хартия).

Отчитат се силите, показани от динамометрите, и се изваждат неутралните величини.

Вертикалната сила, насочена надолу, е 0,6 N (масова закачалка + 1 маса с прорез).

Начертава се паралелограм на силите в съответствие с резултатите от измерването (1 cm е равен на 0,2 N).

Диагоналът на паралелограма на силите се сравнява с вертикалната сила, насочена надолу.)

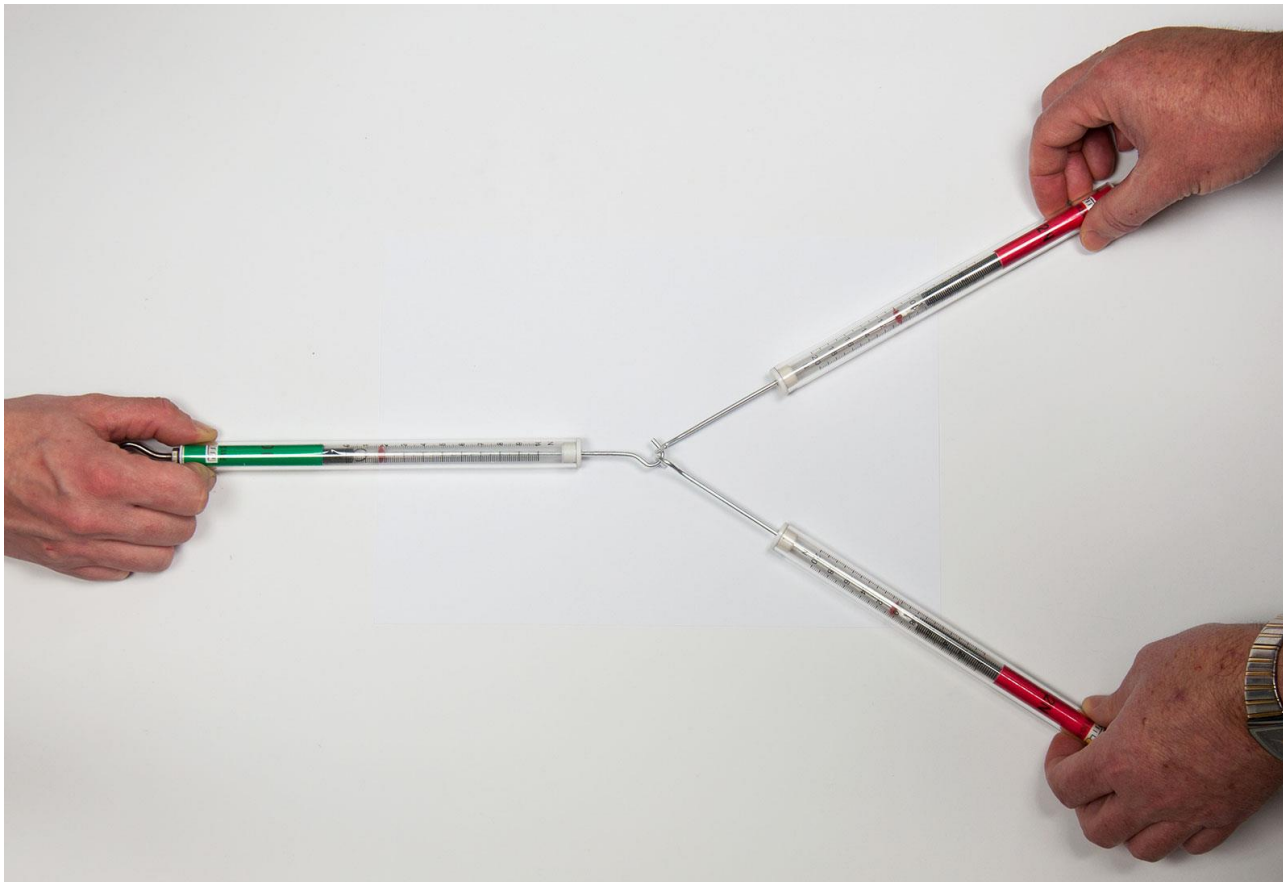
Заклучение:

Двете сили се състоят в резултантна сила чрез построяване на диагонала в паралелограма на силите.

Третата сила, която уравновесява двете сили, е противодействаща на резултантната сила.



Необходими комплекти:
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P1130-1C	2	Динамометър 2 N, прозрачен

Допълнително се изисква:
1 x Динамометър 10 N



Трябва да се намери трета сила, която да уравновесява две други дадени сили.

Подготовка:

Нулевите точки на трите динамометъра се настройват точно в хоризонтално положение. Двата динамометъра по 2 N се поставят успоредно един на друг и се закачат за динамометъра по 10 N.

1. Експеримент:



Двата успоредни динамометри с тегло 2 N се дърпат с еднаква сила, докато третият динамометър се държи.
Двата динамометъра от 2 N трябва да показват сила от 2 N всеки.

Отчита се силата, показана от динамометъра 10 N.

$$F_1 = 2 \text{ N}, F_2 = 2 \text{ N}$$

$$F_3 = \dots\dots\dots \text{ N}$$

2. Експеримент:



Под динамометрите се поставя лист хартия по такъв начин, че общата работна точка да се намира в средата на листа.
Сега ъгълът между динамометрите с 2 N се увеличава до такава степен, че динамометърът с 10 N показва точно 3 N.
Посоката на динамометрите се отбелязва върху хартията в това положение.

Централните линии на динамометрите се удължават до пресечната им точка.

Сега се очертават 4 cm за двете сили 2 N (2 cm за N) и се начертава паралелограмът на силите.

Уверете се, че диагоналят е с дължина 6 cm (за силата 3 N) и показва точно обратната посока на третия динамометър.

Заклучение:

Общата сила ("резултантната") на две частични сили е диагоналят в паралелограма на силите.



Необходимы комплекти:

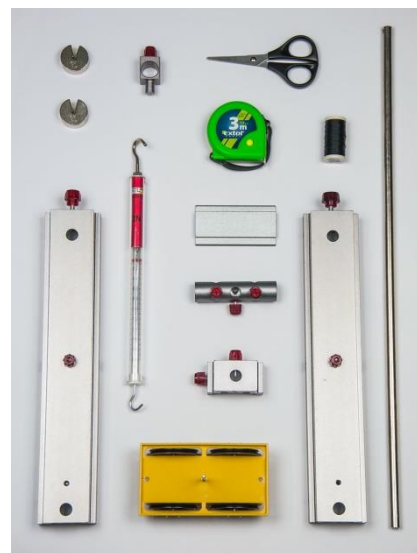
P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P5310-1H	1	Плъзгащо се седло със затягащ винт
P5310-1S	1	Свързване на релсите SE, универсално
P7100-1A	1	Шнур, на руло, с висока якост на опън
P7210-5C	2	Менгеме, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Кръгла глава, NTL - SE
P7230-4H	1	Държач за динамометри
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1100-1E	1	Измервателна лента, L=300 cm
P1120-2F	2	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1311-2A	1	Динамична количка, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



Колкото по-стръмен е хълмът, толкова повече сила е необходима за изкачването на велосипеда.

Точната зависимост трябва да бъде установена.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Двете пръчки се сглобяват с помощта на релсовата връзка, за да служат като релса.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва в отвора в единия край на релсата.

Долният край на пръта се закрепва в средния отвор на кръглата глава.

Релсата се установява с помощта на пръта по такъв начин, че да образува наклонена равнина.

Прътът в релсата се премества по такъв начин, че повдигнатият край на релсата да се намира на 12 cm над плота на масата.

Държачът за динамометъра се регулира в плъзгащото се седло с помощта на настройващ винт.

Плъзгащото се седло се поставя върху релсата в близост до пръта.

Динамометърът се фиксира с горната си (непрозрачна) част в държача.

Нулевата точка на динамометъра се регулира точно в това положение.

В отвора за пробиване на количката се закрепва парче връв.

Динамометърът се окачва в тази примка.

1. Експеримент:



Трябва да се изследва зависимостта между теглото на количката и силата на спускане на наклонената плоскост за определен ъгъл на наклона.

Силата на спускане се измерва с помощта на динамометър.

Първоначално количката се използва без маса с прорези. Тя има маса 50 g. Силата, показана от динамометъра, се отчита и се записва в таблицата.

Върху количката се поставя първо една маса с прорез 50 g, а след това две маси с прорез 50 g и отново се определя силата на спускане.

Тогава масата на количката е 100 g и 150 g. Резултатите се записват в таблицата.

Маса на количката	Притегляне на количката	Намаляваща сила
50 g	0.5 N	 N
100 g	1 N	 N
150 g	1.5 N	 N

2. Експеримент:



Сега трябва да се определи връзката между силата на спускане и наклона на наклонената равнина.

Количката се използва първо с една маса с прорез, а след това с две маси с прорез. Следователно нейната маса е първо 100 g, след това 150 g, теглото ѝ е 1 N, след това 1,5 N.

Разликата във височината на релсовия път се определя първо на 12 cm, след това на 24 cm и накрая на 36 cm.

Дължината на наклонената равнина е 60 cm.

Силата на спускане на наклонената равнина се измерва всеки път и резултатите се записват в таблицата.

Разлика във височината h	Дължина	Градиент $\frac{h}{l}$	Дължина G	Намаляваща сила F	$\frac{F}{G}$
12 cm	60 cm	.....	1 N	 N	.....
24 cm	60 cm	.....	1 N	 N	.....
36 cm	60 cm	.....	1 N	 N	.....
12 cm	60 cm	.....	1.5 N	 N	.....
24 cm	60 cm	.....	1.5 N	 N	.....
36 cm	60 cm	.....	1.5 N	 N	.....

Заклучение:

Големината на силата на спускане зависи от наклона на равнината. Отношението на силата на спускане към теглото на тялото върху наклонена равнина е същото като отношението на разликата във височината към дължината на равнината.



В сила е следната формула:

$$\frac{F}{G} = \frac{h}{l}$$

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СИЛИТЕ ВЪРХУ НАКЛОНЕНА ПЛОСКОСТ

MES 2.7

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P5310-1H	1	Плъзгащо се седло със затягащ винт
P5310-1S	1	Свързване на релсите SE, универсално
P7100-1A	1	Шнур, на руло, с висока якост на опън
P7210-5C	2	Стойка за релса, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Кръгла глава, NTL - SE
P7230-4H	1	Държач за динамометри
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1100-1E	1	Измервателна лента, L=300 cm
P1120-2F	2	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	2	Динамометър 2 N, прозрачен
P1311-2A	1	Динамична количка, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СИЛИТЕ ВЪРХУ НАКЛОНЕНА ПЛОСКОСТ

MES 2.7

Една сила може да бъде разделена на две или повече съставни сили. Пример за това е разлагането на силата на тежестта върху наклонена плоскост.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Двете релси на стойката се сглобяват с помощта на релсовата връзка, за да служат като релсов път.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва в отвора в единия край на релсата.

Долният край на пръта се закрепва в кръглата глава.

Релсата се настройва с помощта на пръта по такъв начин, че да образува наклонена равнина.

Прътът в релсата се премества по такъв начин, че повдигнатият край на релсата да се намира на 12 cm над плота на масата.

При втория експеримент релсата се повдига на височина 24 cm над плота на масата.

Държачът за динамометъра се регулира в плъзгащото се седло със затягащ винт.

Динамометърът се фиксира с горната си (непрозрачна) част в държача. Нулевата точка на динамометъра се фиксира точно в това положение.

В отвора за пробиване в предната част на количката се закрепва парче връв.

Динамометърът се окачва в тази примка. Втора връв се закрепва към револвера на количката.

Вторият динамометър се окачва на тази примка и се държи така, че да е под прав ъгъл спрямо релсовия път. Нулевата му точка трябва да се настрои в това положение преди измерването.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СИЛИТЕ ВЪРХУ НАКЛОНЕНА ПЛОСКОСТ

MES 2.7

Експеримент 1:



Първоначално количката се използва без режеща маса. Масата му е 50 g. Динамометърът е разположен под прав ъгъл спрямо наклонената равнина и се държи в такова положение, че количката да докосва само релсата. Силите, показани от двата динамометъра, се отчитат и записват в таблицата.

Върху количката се поставя първо една маса с прорез 50 g, а след това две маси с прорез 50 g и отново се определят силите. Тогава масата на количката е 100 g и 150 g.

Резултатите се записват в таблицата.

Разлика в надморската височина h	Градиент h/l	Маса	Сила на тежестта	Намаляваща сила F_H	Правоъгълна сила F_N
12 cm	0.2	50 g	0.5 N	 N	 N
12 cm	0.2	100 g	1 N	 N	 N
12 cm	0.2	150 g	1.5 N	 N	 N
24 cm	0.4	50 g	0.5 N	 N	 N
24 cm	0.4	100 g	1 N	 N	 N
24 cm	0.4	150 g	1.5 N	 N	 N

Експеримент 2:



Краят на релсата се повдига на височина 24 cm над плота на масата. След това направете същата процедура като при експеримент 1 и запишете резултатите в таблицата.

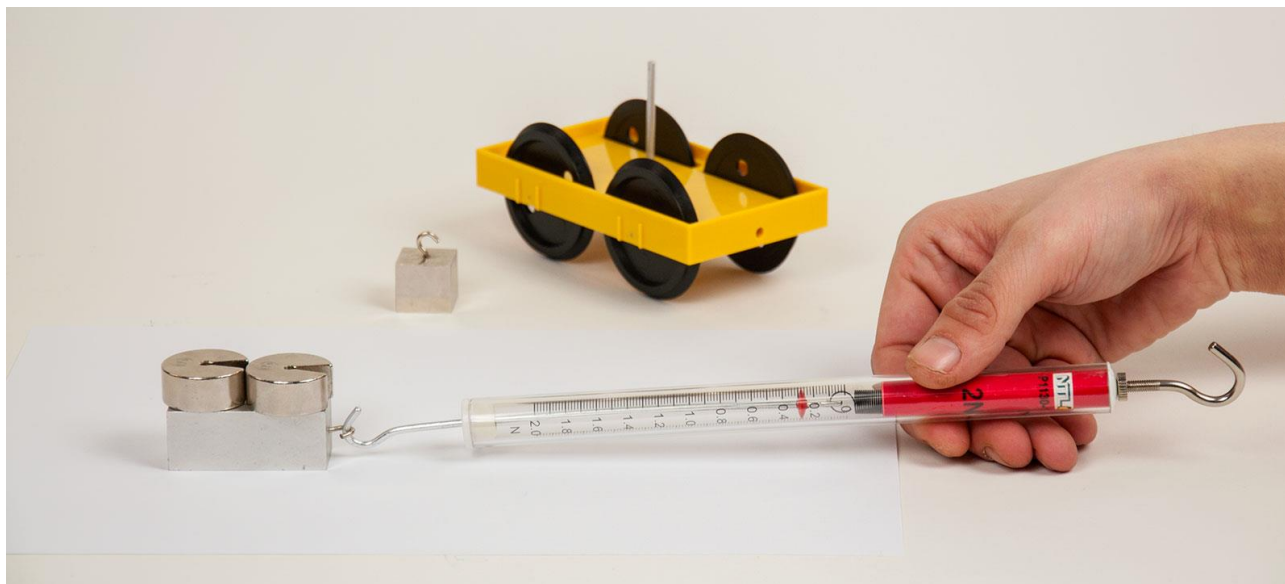
Начертава се паралелограм на силите, като се избират подходящи мащаби за измерванията на наклонената равнина и силите. Уверете се, че силата на тежестта съответства на диагонала на паралелограма на силите.

Заклучение:

Силата на тежестта на количката води до компонента на силата по посока на равнината (низходяща сила) и компонента на силата, правоъгълна на наклонената равнина (нормална сила). Силата на тежестта съставлява диагонала в паралелограма на силите.

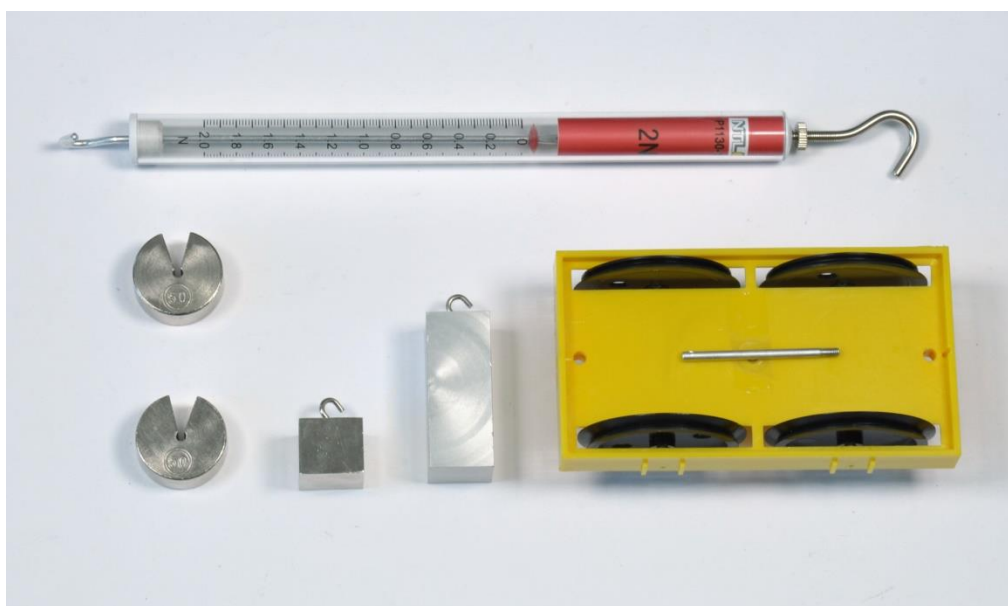


Необходими комплекти:
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука
P1120-3D	1	Блок от желязо с кука, голям
P1120-2F	2	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1311-2A	1	Динамична количка, SE



Силата на триене се измерва при плъзгане и търкаляне.

Подготовка

Определя се теглото на алуминиевия блок и на малкия железен блок. Теглото на малкия железен блок трябва да е същото като теглото на алуминиевия блок.

Тегло на алуминиевия блок: N

Тегло на малкия железен блок: N

1. Експеримент



Разположете алуминиевия блок така, че куката да е в надлъжна посока. Динамометърът 2 N се окачва на тази кука. Блокът се поставя върху парче хартия, което не е необходимо да е твърде гладко, и се натоварва с две прорезни маси от 50 g. Общото тегло е N.

Алуминиевият блок се придърпва от динамометричния стенд, докато започне да се движи. Проверява се максималната сила, която се появява. Тази сила се нарича "статично триене". Статичното триене при тегло 2 N е N.

2. Експеримент



Сега алуминиевият блок се придърпва от динамометъра по такъв начин, че да се движи сравнително равномерно. Силата, показвана от динамометъра, се нарича "триене при плъзгане".

Триенето при плъзгане с тегло 2 N е N.

3. Експеримент



Алуминиевият блок се заменя с малък железен блок, който също е натоварен с две маси с прорези. Теглото е останало същото, но площта на лагериране вече е по-малка.

Подобно на втория експеримент се определя триенето при плъзгане. Станало ли е то по-малко?

Триене при плъзгане на по-малка площ на лагера: N

4. Експеримент:



Двете маси с прорези се изваждат от железния блок, така че тежестта се намалява приблизително наполовина. След това отново се измерва триенето при плъзгане.

Триене при плъзгане без допълнително натоварване (тегло 1 N): N

5. Експеримент



Железният блок се натоварва отново с двете маси с прорези от по 50 g и се изследва влиянието на повърхността върху триенето при плъзгане. Триенето при плъзгане се измерва при преместване на тялото върху тъкан и гладък лист хартия.

Триене при плъзгане на тъкан с тегло 2 N: N

6. Експеримент



Малкият железен блок с 1 прорез с маса 50 g се поставя на количката. Вторият блок с прорез 50 g се заменя с масата на количката. Сега "триенето при търкаляне" се определя, като количката се бута с помощта на динамометъра и се движи възможно най-равномерно по листа хартия.

Триене при плъзгане с тегло 2 N върху хартия: N

Закljučения::

1. Статичното триене е по-голямо от триенето при плъзгане.
Триенето при търкаляне е много по-малко от триенето при плъзгане.
2. Триенето при плъзгане зависи от теглото на тялото, но не и от размера на площта на лагера.



ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТРИЕНЕ

MES 2.8.1

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1

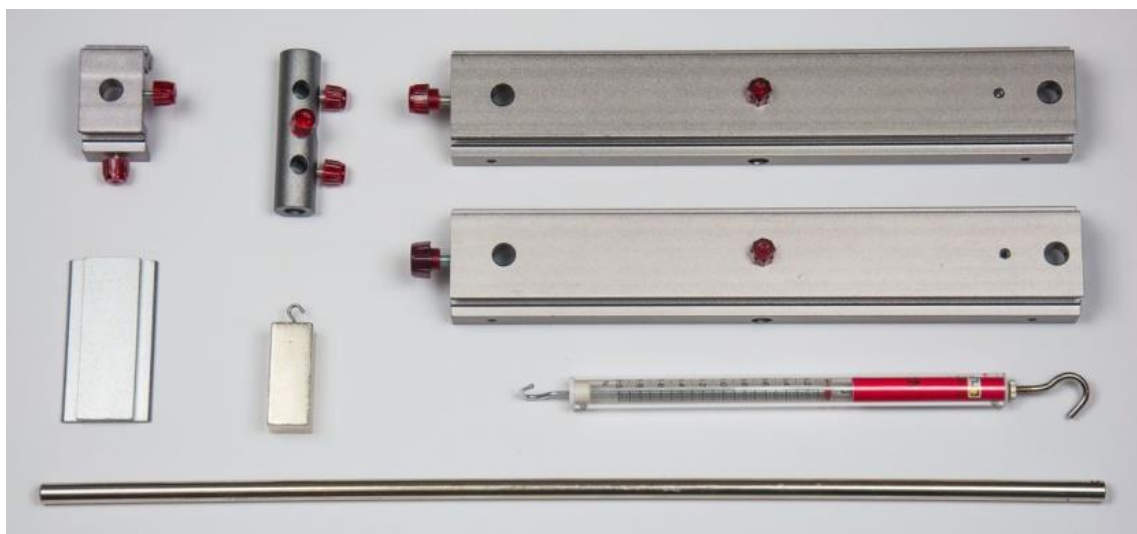


Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P5310-1H	1	Плъзгащо се седло със затягащ винт
P5310-1S	1	Свързване на релсите SE, универсално
P7210-5C	2	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P1120-3B	1	Блоково желязо с кука, голямо
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm

Допълнително се изисква:

1 лист хартия



ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТРИЕНЕ

MES 2.8.1

Трябва да се определят коефициентите на триене за две различни повърхности.

Подготовка:

Теглото на железния блок се определя с помощта на динамометричен стенд 2 N.

Тегло $G = \dots\dots\dots$ N

1. Есперимент:



Трябва да се определи коефициентът на триене при плъзгане, когато блок се движи по равна повърхност.

За тази цел се измерва силата, необходима за равномерно изтегляне на блока по повърхността.

Железният блок се поставя в единия край на пистата и динамометърът се закача за железния блок.

След това блокът се издърпва по релсата възможно най-равномерно и се отчита силата, показана от динамометъра.

$F_R = \dots\dots\dots$ N

Коефициентът на триене μ се определя с помощта на формулата:

$$F_R = \mu \cdot G \quad \mu = \frac{F_R}{G} \quad \mu = \dots\dots\dots$$

Сега е известен коефициентът на триене за триене при плъзгане на железния блок върху релсата.

Върху релсовия път се поставя лист хартия, който се фиксира с помощта на плъзгащо се седло.

Железният блок отново се издърпва възможно най-равномерно по релсата заедно с хартията.

Силата на триене се измерва отново и се изчислява коефициентът на триене.

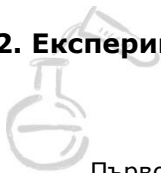
$F_R = \dots\dots\dots$ N

$\mu = \dots\dots\dots$

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТРИЕНЕ

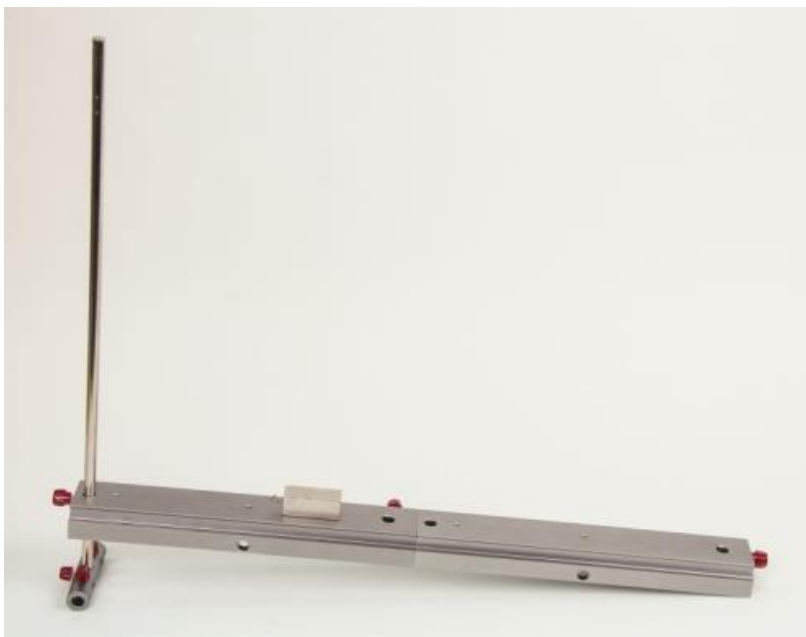
MES 2.8.1

2. Експеримент:



Първо се построява наклонената равнина. 50-сантиметровият прът се закрепва в отвора за пробиване в единия край на релсата.

Другият край на пръта се закрепва към главата на кобилицата. Релсата се настройва с помощта на пръта по такъв начин, че да образува наклонена равнина. След това прътът в релсата се премества по такъв начин, че горният край на релсата да се намира на около 5 cm над плота на масата.



Сега железният блок се поставя върху наклонената равнина. Краят на наклонената равнина се повдига, докато блокът започне да се плъзга. Определят се височината h и дължината на основата b (хоризонталното разстояние между двата края на пистата). В този случай силата на триене F_R (статично триене) е равна на силата на спускане F_H .

$$h = \dots\dots\dots \text{ cm} \qquad b = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

За силата на триене F_R е вярно следното: $F_R = \mu \cdot F_N$ (F_N ... нормална сила)

За компонентите на силите върху наклонена равнина е вярно следното:

$$F_H = \frac{h}{l} \cdot G \qquad F_N = \frac{b}{l} \cdot G$$

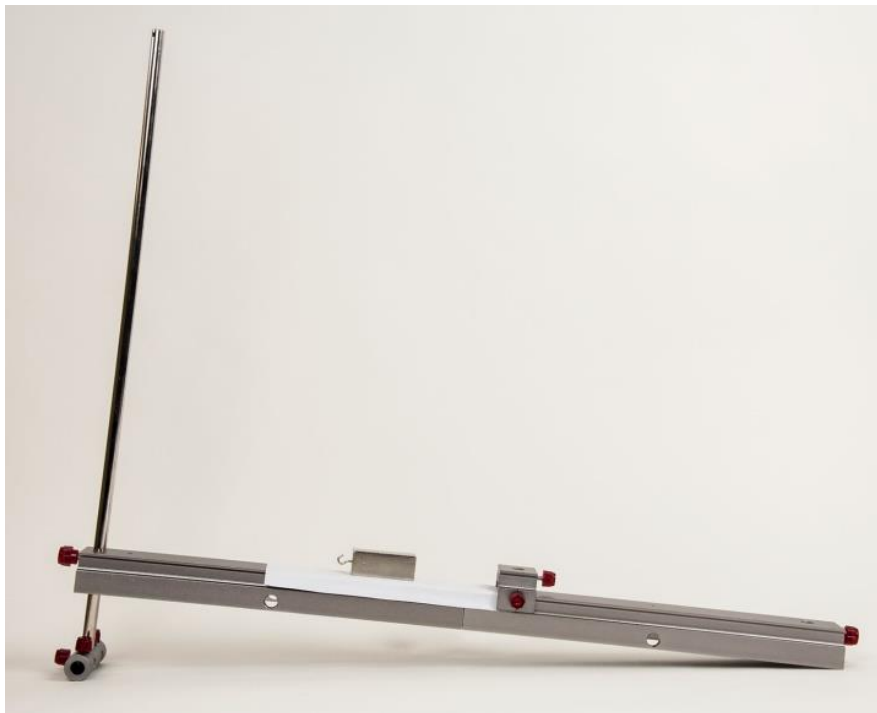
$$\text{От } F_R = F_H \text{ резултати: } \mu \cdot \frac{b}{l} \cdot G = \frac{h}{l} \cdot G \text{ и затова } \mu = \frac{h}{b}$$

С помощта на тази формула може да се изчисли коефициентът на триене за триене при плъзгане.

$$\mu = \dots\dots\dots$$

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТРИЕНЕ

MES 2.8.1



Лист хартия се закрепва към релсата с помощта на двете плъзгащи се седла и експериментът се повтаря. Отново се изчислява коефициентът на триене.

$\mu = \dots\dots\dots$

Заклучение:

Формулата $F_R = \mu \cdot F_N$ важи за силата на триене F_R , като F_N е нормалната сила (когато тежестта се премества хоризонтално).

С помощта на тази формула може да се определи коефициентът на триене.

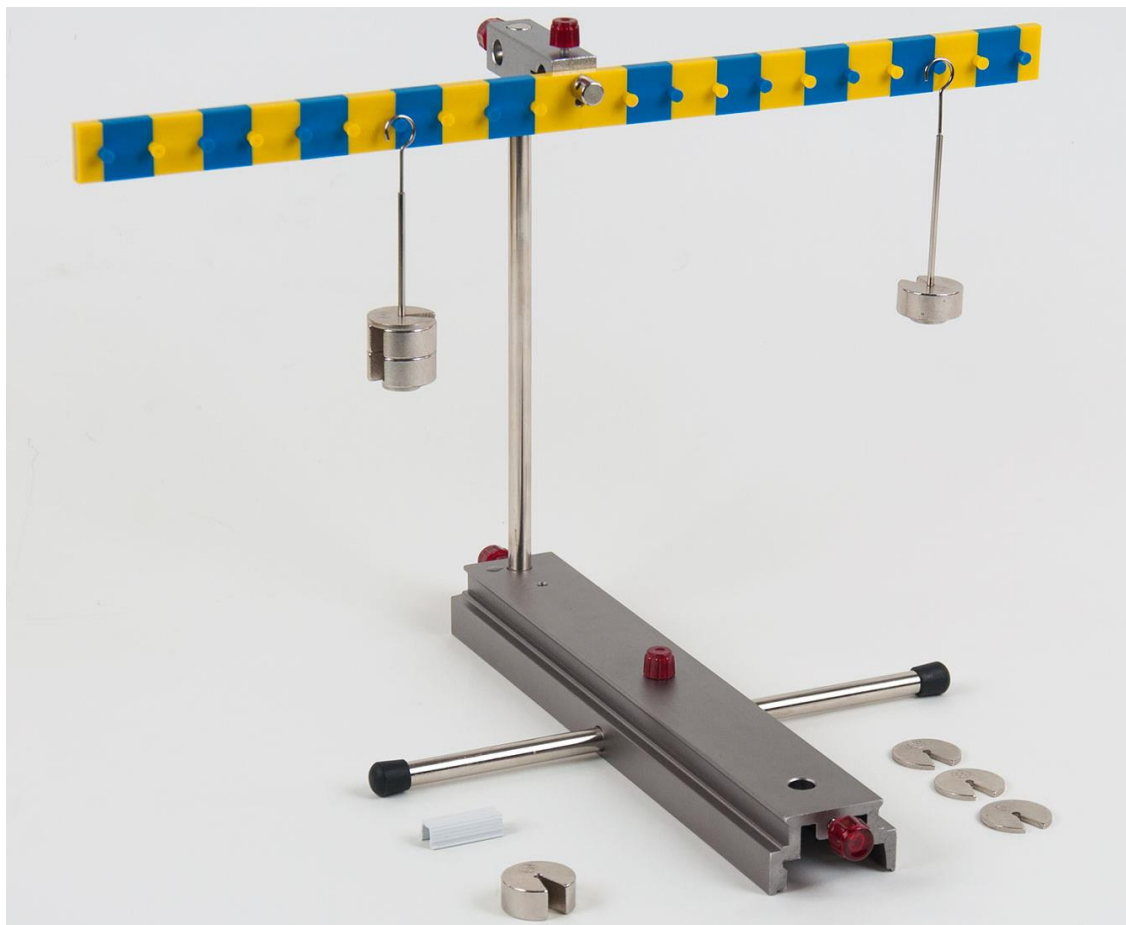
Коефициентът на триене е по-висок за статичното триене, отколкото за триенето при плъзгане.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер К-во Описание

P7210-5C	1	Стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	1	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Болт
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Накрайник за прът

Арт. номер К-во Описание

P1120-2C	2	Държач за тежести с прорези
P1120-2D	4	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	4	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1220-2A	1	Демо версия на лоста 520 mm
P1220-2E	1	Плъзгащо се седло за лоста



Трябва да се намери условието за равновесие за лост, при който силите действат от двете страни (на опорната точка).

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Пръчката с дължина 25 cm се прокарява през напречния отвор на релсата на стойката. Капачките за пръчките са прикрепени в двата края. Прътът се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. Вторият 25-сантиметров прът се закрепва вертикално в релсата на стойката. В горната част на пръта се закрепва универсална глава.

Балансният лост се закрепва към универсалната глава в горния отвор с помощта на лагерния щифт. Плъзгащото се седло за лостовата везна може да се прикрепя към лостовата везна, като по този начин се дава възможност за точно регулиране на противотежестта.

Лостовата везна има пластмасови щифтове с разстояние 2 cm всеки. Така лесно може да се изчисли разстоянието от оста на въртене. Силите на двете маси на масовата закачалка (с маса 10 g) и масите с прорези (с маса 10 g или 50 g) се използват като ефективни сили.

Експеримент:



Лявото рамо на силата (т.е. разстоянието от оста на въртене) се задава всеки път, а дясното рамо на силата, което води до равновесие, се определя по време на експеримента. Резултатите от измерванията са посочени в таблицата.

Маса ляво	Сила F_1 ляво	Силово рамо I_1 ляво	Маса дясно	Сила F_2 дясно	Силово рамо I_2 дясно
60 g	 N	4 секции	120 g	 N	 секции
60 g	 N	8 секции	120 g	 N	 секции
60 g	 N	10 секции	120 g	 N	 секции
20 g	 N	3 секции	60 g	 N	 секции
20 g	 N	6 секции	60 g	 N	 секции
20 g	 N	9 секции	60 g	 N	 секции
10 g	 N	6 секции	60 g	 N	 секции
10 g	 N	7 секции	70 g	 N	 секции
10 g	 N	8 секции	80 g	 N	 секции
60 g	 N	8 секции	80 g	 N	 секции

Заклучение:

Двустранин лост е в равновесие, ако е изпълнено следното условие:

$$\text{Сила} \times \text{Силово рамо (ляво)} = \text{Сила} \times \text{Силово рамо (дясно)}$$



Забележка:

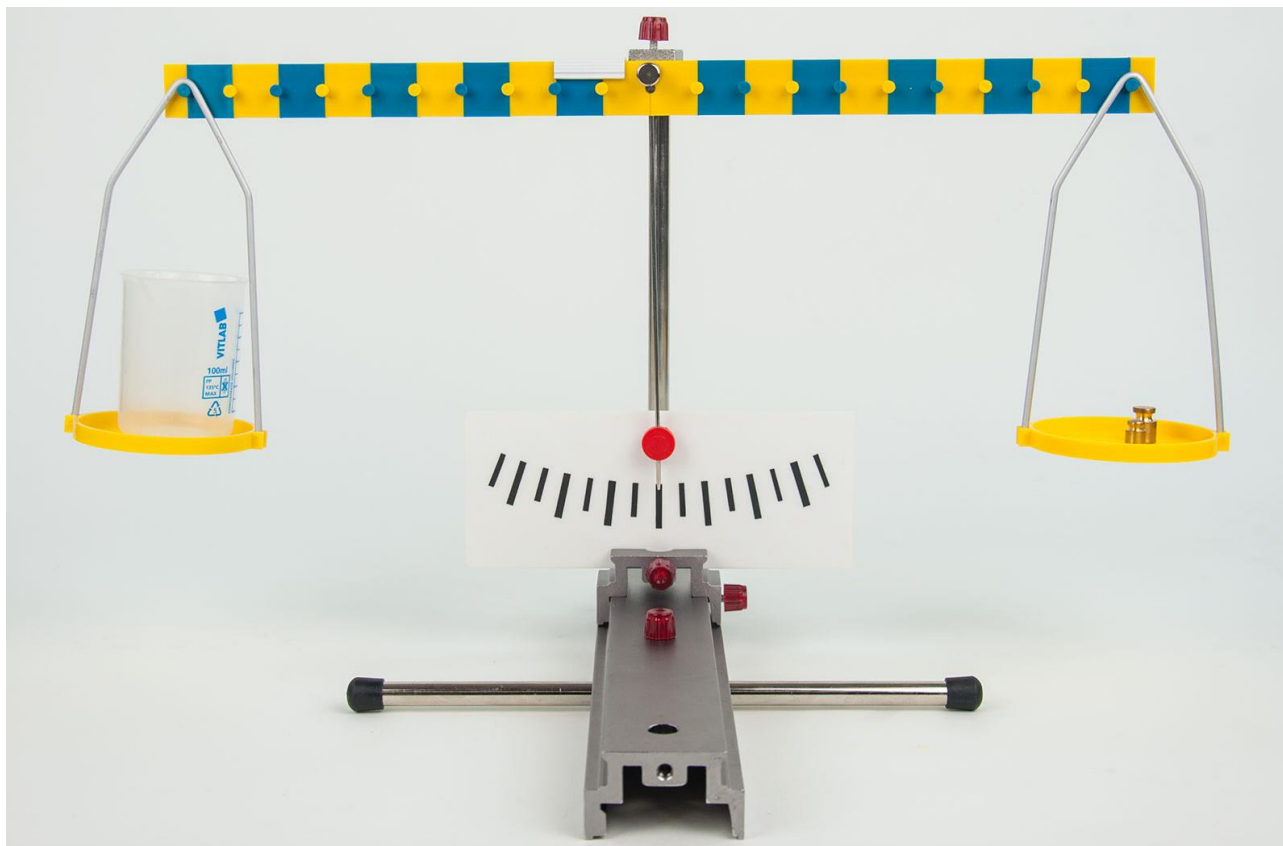
Силата на тежестта винаги се дава с малко отклонение, ако за маса от 10 g се приеме сила на тежестта 0,1 N.

Сеченията на лоста могат лесно да се превърнат в cm, ако е необходимо.

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



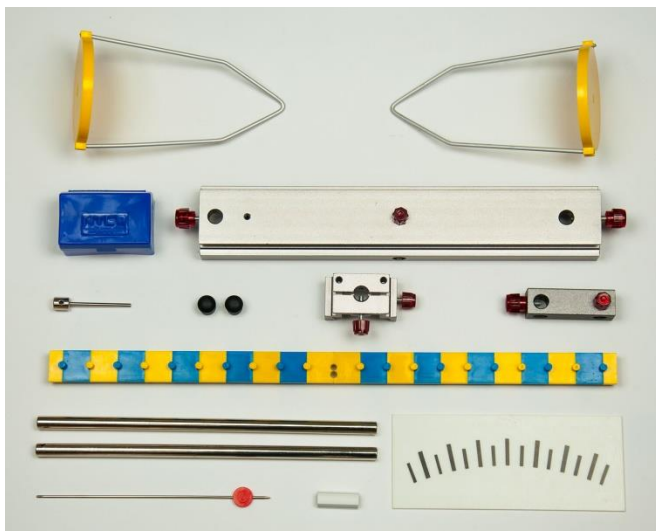
Материал:

Арт. номер К-во Описание

P5310-3F 1 Плъзгач за везни, екрани и указатели
P7210-5C 1 Стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M 1 Менгеме, NTL - SE
P7230-4E 1 Болт
P7240-1C 2 Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D 2 Накрайник за пръчки

Арт. номер К-во Описание

P1120-1B 1 Комплект тежести за баланс
P1220-2A 1 Демо версия на лоста 520 mm
P1220-2B 1 Скала с градуиране
P1220-2C 1 Дъжач за щангата на лоста
P1220-2D 2 Везна с окачване
P1220-2E 1 Плъзгащо се седло за лост



Допълнително се изисква:
Ароматизиран петрол
Солен или захарен разтвор
Вода

Лесно може да се сглоби проста везна с помощта на лост.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

През кръстосания отвор на релсата на стойката се вкарва 25-сантиметров прът. Пръчката се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. Капачките за пръчките са прикрепени в двата края на пръчката.

Вторият 25-сантиметров прът се закрепва вертикално в релсата на стойката.

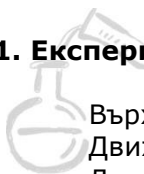
Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът.

Балансът на лоста се закрепва към универсалната глава в горния отвор с помощта на лагерния щифт. Стрелката се завинтва в средата на долната част на лостовата везна. Скалата се закрепва към релсата на стойката пред вертикалния прът посредством плъзгащо се седло с прорез.

Двете скали са закрепени в двата края на лостовата везна. Стрелката трябва да сочи точно към средната линия на скалата. Лостовата везна може да бъде приведена в това положение с помощта на плъзгащото се седло за лостова везна.



1. Експеримент:



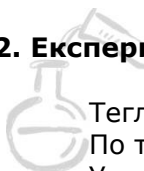
Върху дясното блюдо на везната се поставя тегло 1 g.

Движението на лоста се показва от индикатора.

Деленията се отчитат от скалата.

Дългосрочни лъчи: движение на маркировачните знаци.

2. Експеримент:



Теглилките се закачат на седмия щифт на лостовата везна в двата края.

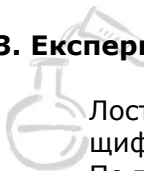
По този начин се намалява ефективната дължина на лостовата везна.

Уравновесяването се регулира при празни кантари.

След това се определя движението на лостовата везна при товар с маса 1 g.

Дългосрочни лъчи: движение на маркировачните знаци.

3. Експеримент:



Лостовата везна е закрепена към универсалната глава с помощта на лагерния щифт в средния ѝ отвор.

По този начин центърът на тежестта на везната се премества към центъра на движение на лостовата везна, като се измерва наднормено тегло от 1 g.

Дългосрочни лъчи: движение на маркировачните знаци.

Заклучение:

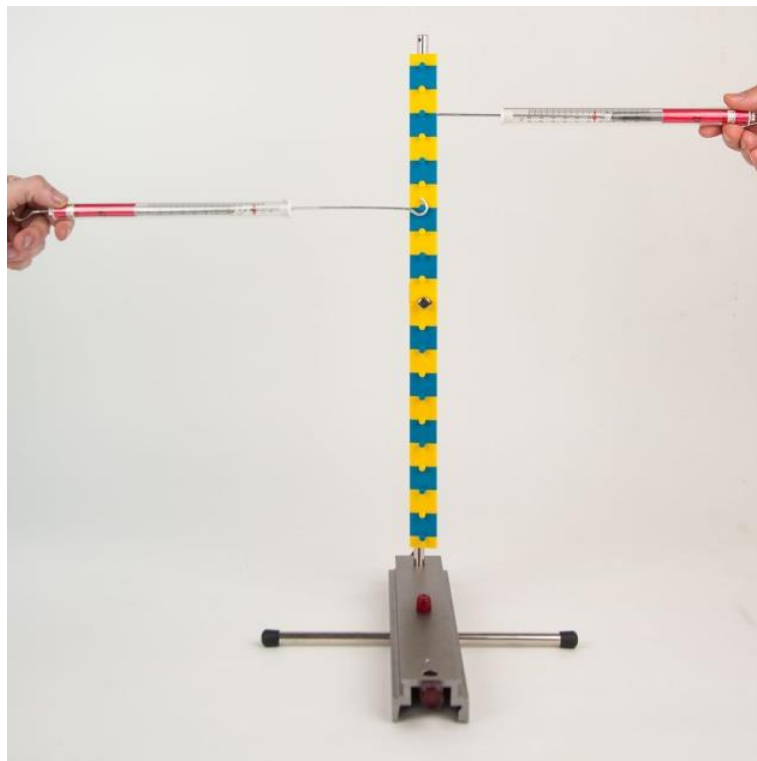
Везните реагират по-чувствително, ако лъчът им е по-дълъг. Везните стават по-чувствителни, ако центърът на тежестта се премести по-близо до центъра на движение.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7210-5C	1	Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE
P7220-2D	1	Скоба за маса, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7230-1M	2	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P1130-1C	2	Динамометър 2 N, прозрачен
P1220-2A	1	Демонстрационен лостов прът 520 mm
P7240-1G	1	Опорен прът, кръгъл, L=500 mm



Ако и двете сили действат от една и съща страна на лоста (откъм точката на въртене), той се нарича едностранен лост.

Подготовка:

Подредете апаратурата съгласно илюстрацията. През напречния отвор на релсата на стойката се прокарва 25-сантиметрова пръчка. Пръчката се фиксира с помощта на винта с накрайник. Капачките за прътовете се закрепват в двата края. Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално в релсата на стойката. Универсалната глава се закрепва в средата на вертикалния прът. Балансният лост се закрепва към универсалната глава в средния ѝ отвор с помощта на лагерния щифт. Нулевата точка на двата динамометъра се регулира (динамометрите са в хоризонтално положение).



Експеримент:



Куките на динамометрите се закачат за щифтовете (отчитат се от щифта на лагера нагоре) на лостовата везна (вижте снимката на експеримента). Двата динамометрични уреда трябва да се издърпат едновременно в противоположна посока. И двата динамометрични уреда трябва да се държат в хоризонтално положение. Отчитанията трябва да се направят, когато лостовото рамо е във вертикално положение, а динамометрите - в хоризонтално положение.

В таблицата по-долу са дадени стойностите за сеченията на силовите рамена отляво и отдясно и силата за левия динамометър. Открийте силата при десния динамометър и запишете стойностите в таблицата.

Сила F1 ляво	Задвижващо рамо l1 ляво	Сила x Мощност на рамото ляво	Сила F2 дясно	Задвижващо рамо l2 дясно	Сила x Мощност на рамото дясно
1 N	8 секции	.....	..... N	8 секции	.....
1 N	4 секции	.....	..... N	8 секции	.....
1 N	2 секции	.....	..... N	8 секции	.....
1 N	6 секции	.....	..... N	9 секции	.....

Умножете силата и сеченията на силовите рамена за лявата и дясната страна.

Заклучение:

Същото условие важи и за противотежестта на едностранните лостове:
 $\text{Сила} \times \text{Силово рамо (ляво)} = \text{Сила} \times \text{Силово рамо (дясно)}$



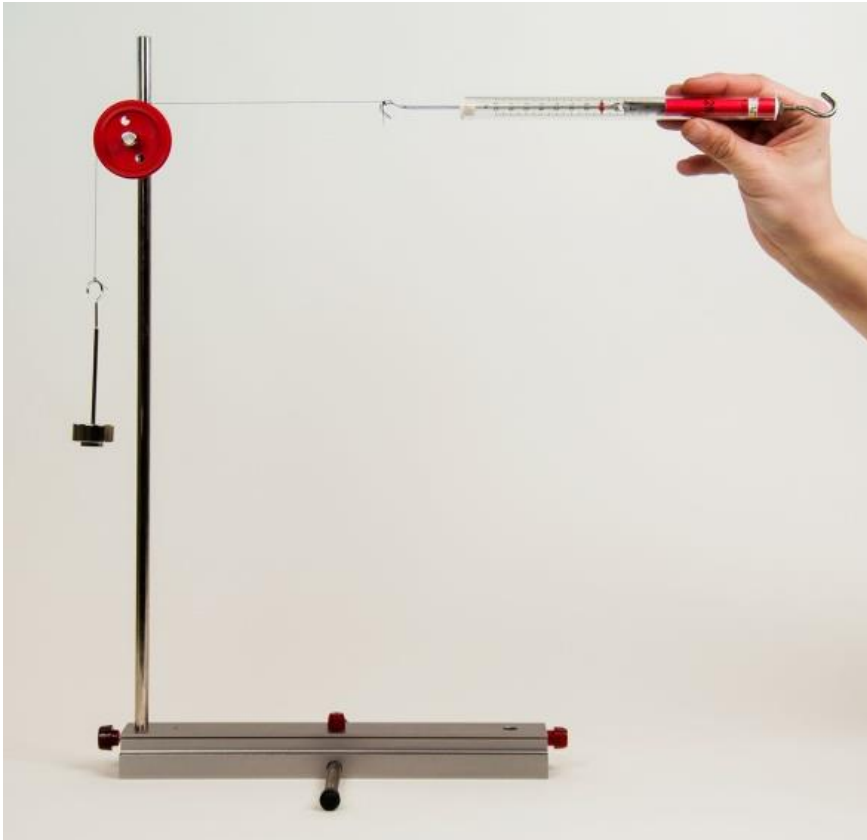
ОБИКНОВЕНА НЕПОДВИЖНА РОЛКА

MES 3.4

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер К-во Описание

P7100-1A	1	Корда, на ролка, висока якост на опън
P7210-5C	1	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	1	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Болт
P7240-1C	1	Опорен прът, кръгла, L=250 mm
P7240-1D	2	Накрайник за прът
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g, SE
P1120-2D	2	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	3	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1230-3B	1	Шпули, комплект, пластмаса, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



На строителните площадки може да се види как товарите се изтеглят нагоре с помощта на фиксирана ролка.

Може ли да се спести сила по този начин, напр. необходима ли е по-малка сила за издърпване, отколкото е действителната сила на тежестта?

Подготовка:

Подредете според илюстрацията. През кръстосания отвор на релсата на стойката се вкарва пръчка с дължина 25 cm. Пръчката се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. Капачките за прътите са монтирани в двата края на пръта.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално в релсата на стойката. Универсалната глава се закрепва към пръта. Ролката се закрепва към универсалната глава с помощта на лагерния щифт.

В двата края на въжето с дължина около 30 cm се завързват примки.

Струната се поставя напречно на фиксираната ролка.

Динамометърът с тегло 2 N се държи вертикално (с подвижния край нагоре) и нулевата точка се регулира в това положение.

Експеримент:

Тежести с тегло 60 g, 120 g и 180 g се сглобяват една след друга от масови закачалки и прорезни маси.

Всеки път този товар се окачва на единия край на струната и се задържа с помощта на динамометъра, който е окачен в примката в другия край на струната. Силата на опън, показана от динамометъра, е посочена в таблицата.

Динамометърът се държи първо във вертикално, след това в наклонено и хоризонтално положение.

(Възможно е да се появят леки отклонения, тъй като нулевата точка не е регулирана за това положение).

Маса на товара	60 g	120 g	180 g
Тегло на товара	0.6 N	1.2 N	1.8 N
Сила на опън	 N	 N	 N

Силата на опън винаги е равна на теглото на товара.

Заключение:

Неподвижната ролка не помага да се спести сила.

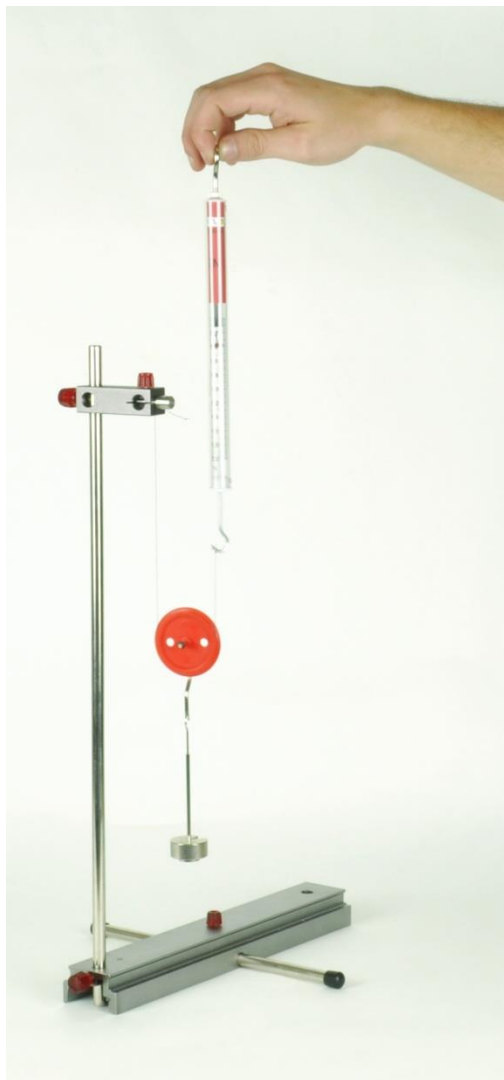
Тя може да се използва за по-подходяща промяна на посоката на силата.



Необходими комплекти:

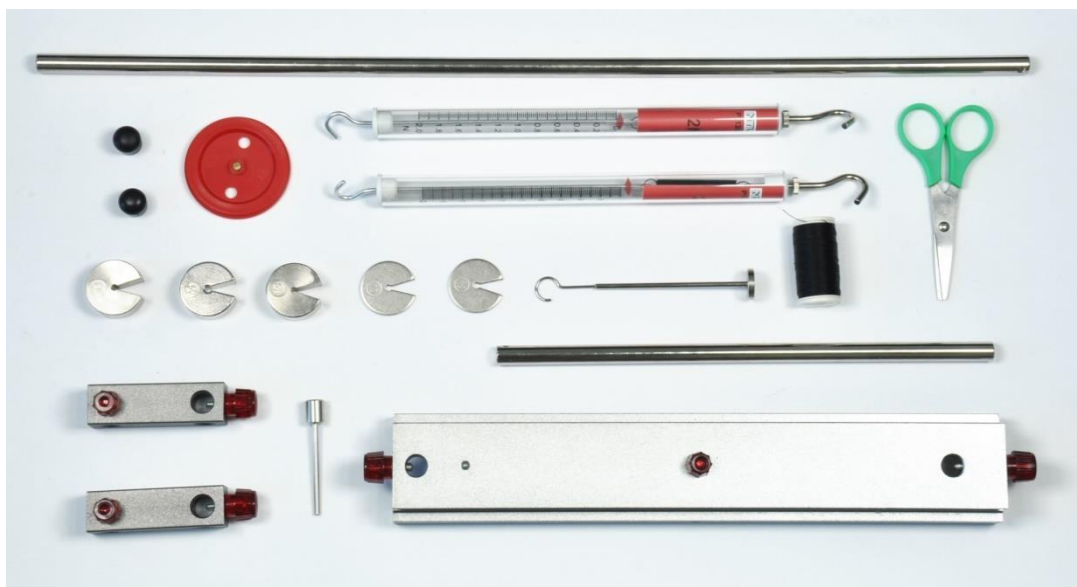
P9901-4A SEK Материали за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7100-1A	1	Корда, на ролка, с висока якост на опън
P7210-5C	1	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	2	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	1	Опорна пръчка, кръгла, L=250 mm
P7240-1D	2	Накрайник за прът
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g
P1120-2D	2	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	3	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	2	Динамометър 2 N, прозрачен
P1230-3B	1	Шпули, комплект, пластмаса, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



Фиксираната ролка не помага за пестене на енергия. Сега предстои да се изследва ремъчната шайба в това отношение.

Подготовка:

Подреждане според илюстрацията.

През напречния отвор на релсата на стойката се прокаква 25-сантиметров прът. Прътът се фиксира с помощта на винта с навити колела. Капачките за прътите се монтират в двата края на пръта.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално в релсата на стойката.

Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът.

Лагерният щифт се закрепва в универсалната глава.

Доставя се парче въже с дължина около 30 cm с примки в двата края. Едната примка се закача на лагерния щифт. Динамометърът с тегло 2 N се окачва на втората примка.

Ролката с кука се окачва на въжето по такъв

1. Експеримент:



Натоварвания от 60 g, 120 g и 180 g се монтират едно след друго от масови окачвачи и прорезни маси.

Тези товари се окачват в окото на куката на ролката.

Необходимата сила на опън се отчита от динамометъра.

Величините са посочени в таблицата.

Маса на товара	60 g	120 g	180 g
Тегло на товара	0.6 N	1.2 N	1.8 N
Сила на опън	N	N	N

Силата на опън винаги е само половината от натоварването.

Изчезнали ли са части от силата на тежестта?

2. Експеримент:



Струната се отстранява от лагерния щифт и универсалната глава с лагерния щифт се премества към горния край на пръта.

След това вторият динамометър се окачва на лагерния щифт.

Нулевата точка на динамометъра се регулира.

Сега струната се окачва на динамометъра с една примка, а на втория динамометър - с втория му край. Ремъчната шайба се окачва на въжето.

Динамометърът на лагерния щифт измерва частта от натоварването, която окачването трябва да понесе.

Виждаме, че окачването винаги трябва да понесе останалата част от товара.

Заклучение:

Шейната помага за пестене на енергия.

Необходимата сила е наполовина по-малка от товара.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

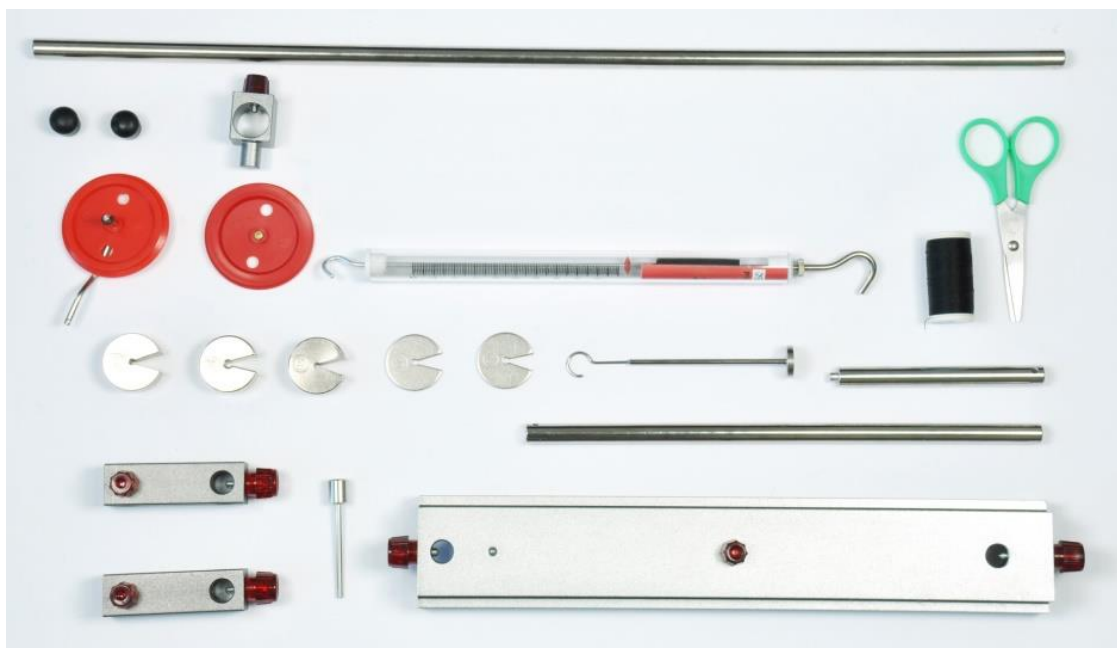
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер К-во Описание

DS201-10	1	Носещ прът, кръгъл, L=100 mm
P7100-1A	1	Корда, на ролка, с висока якост на опън
P7210-5C	1	Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	2	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Лагерен щифт
P7230-4H	1	Държач за динамометър
P7240-1C	1	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Накрайник за прът
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g
P1120-2D	2	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	3	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1230-3B	1	Колела, комплект, пластмасови, SE
P7240-1G	1	Носещ прът, кръгъл, L=500 mm



В най-простия си вид блок и лост представлява комбинация от неподвижна и подвижна ролка.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm се прокарява през напречния отвор на релсата на стойката. Прътът се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. Капачките за прътовете се закрепват в двата края на пръчката.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално към релсата на стойката.

Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът. Ролката без кука се закрепва като неподвижна ролка в универсалната глава с помощта на лагерния щифт.

Пръчката с дължина 10 cm се закрепва в другия край на релсата на стойката. Втора универсална глава се закрепва към този прът, носейки държача за динамометъра.

Динамометърът от 2 N се закрепва в държача за динамометър (подвижната част нагоре). Доставка се парче въже с дължина около 70 cm с примки в двата края.

Едната примка се окачва на лагерния щифт, откъдето се прекарва през неподвижната ролка с помощта на ролката с кука (подвижната ролка).

Втората примка се закача на куката на динамометъра.

Наклонът на динамометъра се регулира с помощта на държача, като посоката на опън на динамометъра трябва да образува права линия към струната.

Динамометърът трябва да се опъне.

Експеримент:



Натоварванията от 60 g, 120 g и 180 g се монтират едно след друго от масовата закачалка и прорезните маси.

Тези товари се окачват в окото на куката на подвижната ролка.

Необходимата сила на опън се отчита от динамометъра.

Величините са посочени в таблицата.

Маса на тежестта	60 g	120 g	180 g
Дължина на тежестта	0.6 N	1.2 N	1.8 N
Сила на опън	 N	 N	 N

Заклучение:

Блоковете и приспособленията съчетават предимствата на стационарната и подвижната ролка. Единичният блок и свързка от една неподвижна и една подвижна ролка прави възможност за спестяване на енергия до половината от товара.

Тази икономия на мощност се осъществява от подвижната шайба, а отклоняването на силата в по-благоприятна посока - от неподвижната шайба.



КОМБИНИРАН БЛОК И ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

MES 3.7

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

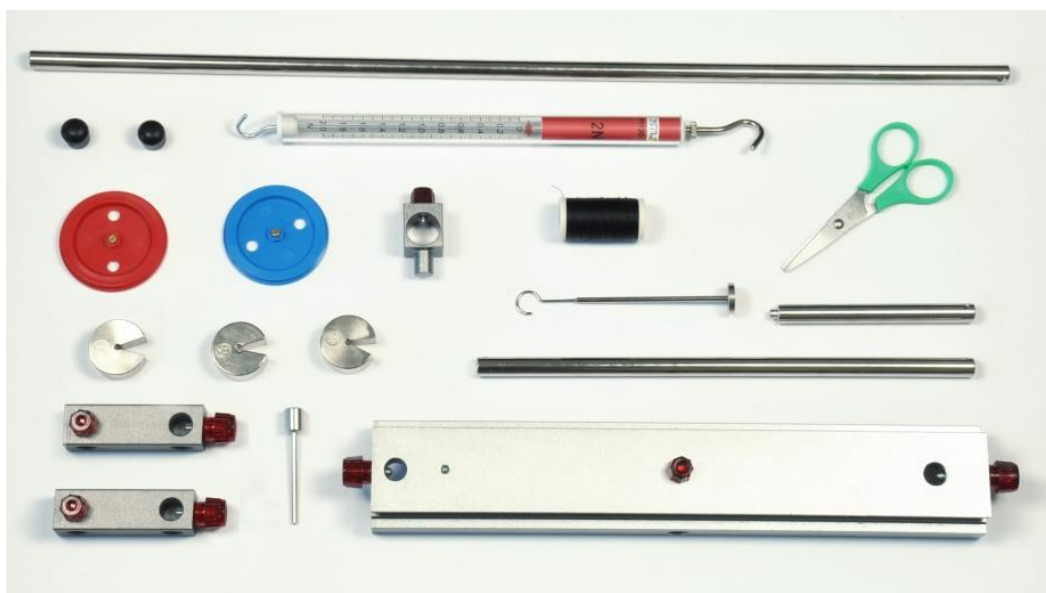
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер К-во Описание

DS201-10	1	Опорна пръчка, кръгла, L=100 mm
P7100-1A	1	Въже, на руло, с висока якост на опън
P7210-5C	1	Стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	2	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7230-4H	1	Държач за динамометри
P7240-1C	1	Опорна пръчка, кръгла, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1120-2C	1	Държач за тежести с прорези, 10 g
P1120-2D	2	Тежест с прорези, 10 g, SE
P1120-2F	3	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1230-3B	1	Шпули, комплект, пластмаса, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



Чрез комбинирането на няколко стационарни и подвижни ролки се постига още по-голяма икономия на енергия в сравнение с единичния блок и свързка. Това трябва да се покаже с комбиниран блок и механизъм, състоящ се от две неподвижни и две подвижни ролки.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията. През напречния отвор на релсата на стойката се прокарва 25-сантиметров прът. Прътът се фиксира с помощта на винта с навити колела. Капачките за прътовете се закрепват в двата края на пръта.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално в релсата на стойката. Универсалната глава се закрепва към вертикалния прът.

Двете шайби без куки се поставят като неподвижни шайби една зад друга в универсалната глава с помощта на лагерния щифт.

Пръчката с дължина 10 cm се закрепва в другия край на релсата на стойката. Към този прът се закрепва втората универсална глава, която носи държача за динамометъра.

Динамометърът от 2 N се закрепва в държача за динамометъра (подвижната част нагоре). Доставя се въже с дължина около 2 m с примки в двата края.

Едната примка се окачва на лагерния щифт, откъдето се прекарва през първата неподвижна шайба с помощта на шайбата с кука (подвижната шайба).

След това връвта се поставя върху втората подвижна шайба и накрая върху втората неподвижна шайба.

Втората примка се закача на куката на динамометъра.

Наклонът на динамометъра се регулира с помощта на държача, като посоката на опън на динамометъра трябва да образува права линия с въжето.

Динамометърът трябва да се опъне.

1. Експеримент:



Маса от 160 g (масова закачалка и три прорезни маси) е закачена на куката на двете подвижни ролки.

Натоварването е около 1,6 N. Каква сила е необходима, за да се изтегли силата нагоре?

2. Експеримент:



Динамометърът с неговия държач се изважда от главата.

Няколко пъти товарът се повдига и спуска, като динамометърът се премества напред и назад.

Наблюдават се и се сравняват разстоянията, изминати от товара и от динамометъра за теглене.

Заклучения:

Необходимото усилие е само една четвърт от товара при комбиниран блок и механизъм, състоящ се от две подвижни и две неподвижни ролки.

Разстоянието за повдигане на масата е около четири пъти по-голямо от самата височина на повдигане.



Необходими комплекти:
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P1100-1E	1	Измервателна лента, L = 300 cm
P1100-2B	1	Шублер с върхна ножица, пластмаса
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука



Изчисляването на извършената работа се практикува с помощта на два примера.

1. Експеримент:



Повдигане на товари

Големият железен блок се окачва на динамометричния стенд 2 N и се измерва силата на тежестта:

Тегло на железния блок: N

След това железният блок се повдига вертикално на височина 60 cm.
Следователно разстоянието е 0,6 m.
Работата се изчислява по формулата "Работа = сила x разстояние".
Единицата за работа е 1 джаул (1 J).

Работа = ... N x m = ... J

2. Експеримент:



Работа, изразходвана при триене

Големият железен блок се поставя на плота на масата, а динамометърът 2 N се закача на куката на железния блок.
Блокът се издърпва равномерно на 60 cm по плота на масата и се измерва силата на триене.

След това се изчислява работата, която се изразходва от триенето.

Сила на триене: N

Работа = ... N x m = ... J

Заклучение:

Работата се изчислява като произведение на силата и разстоянието.
Силата, използвана за изчислението, трябва да действа в посока на разстоянието.



РАБОТА ВЪРХУ НАКЛОНЕНА ПЛОСКОСТ

MES 3.9

Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер К-во Описание

P5310-1S	1	Железопътна връзка SE, универсална
P7100-1A	1	Корда, на руло, с висока якост на опън
P7210-5C	2	Стойка за релса, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE

P1100-1E	1	Рулетка, L=300 cm
P1120-2F	3	Тежест с прорези, 50 g, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1311-2A	1	Динамична количка, SE
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm



РАБОТА ВЪРХУ НАКЛОНЕНА ПЛОСКОСТ

MES 3.9

Силата може да бъде запазена с движение по наклонена плоскост. Може ли да се спести и работата?

Подготовка:

Подредете според илюстрацията.

Двете релси на стойката се сглобяват с помощта на релсовата връзка, за да служат като релсов път.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва в отвора в края на релсата.

Долният край на пръта се фиксира в кръглата глава.

Релсата се настройва с помощта на пръта по такъв начин, че да образува наклонена равнина.

След това прътът се премества в релсата, така че повдигнатият край на релсата да е на 36 cm над плота на масата.

1. Експеримент:



През отвора в горната част на кулата на количката се завързва примка.

Количката се монтира с три маси с прорези от по 50 g всяка (количката също има маса от 50 g).

Следователно масата на количката е 200 g, а теглото ѝ - 2 N.

Динамометърът се държи вертикално и в това положение се регулира нулевата му точка.

Количката, включваща трите маси с прорези, се окачва на динамометъра и се повдига вертикално нагоре от плота на масата до повдигнатия край на релсата.

Необходимата сила е 2 N.

Изчислява се извършената работа.



Сила $G = 2 \text{ N}$, Разстояние $h = 0.36 \text{ m}$

Работа $W_1 = G \times h = \dots\dots\dots \text{ J}$

2. Експеримент:



Динамометърът се държи успоредно на наклонената равнина и нулевата му точка се регулира в това положение.

През отвора на количката се завързва примка, на която може да се окачи динамометърът.

Количката се поставя на долния край на релсовия път и се издърпва до горния му край с помощта на динамометъра.

Силата на спускане се отчита от динамометъра и се изчислява количеството работа. Дължината на наклонената равнина е 60 cm.

Сила $F_H = \dots\dots\dots \text{ N}$, Разстояние $I = 0.6 \text{ m}$

Работа $W_2 = F_H \times I = \dots\dots\dots \text{ J}$

Заклучение:

С наклонена плоскост не може да се спести работа.

Каквото и да се спести от силата, то трябва да се компенсира чрез удължаване на разстоянието. Произведението на силата и разстоянието остава същото.



Необходими комплекти:
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука
P1120-3B	1	Блок от желязо с кука, голям
P1120-3D	1	Динамометричен блок с кука, малък Динамометър 2 N,
P1130-1C	1	прозрачен
P1810-1C	1	Плоска стоманена пружина, 0,4 mm, L = 165 mm



Трябва да се проучи от какво зависи стабилността на едно тяло.

Подготовка:

Малкият железен блок и алуминиевият блок се поставят върху плоската страна на пружината. Динамометърът 2 N се държи хоризонтално и се регулира нулевата му точка. Куката на динамометъра се закача за куката на малкия железен блок.

1. Експеримент:



Железният блок се накланя върху плоската пружина и се определя силата, която е необходима за това (максималната индикация на динамометъра).

Тази процедура се повтаря с алуминиевия блок.

Той има същата маса като малкия железен блок, но центърът му на тежестта е по-висок.

Отново се определя силата, която е необходима за преобръщането на блока.

Динамометърът вече показва по-малка сила.

Ако за преобръщането на едно тяло е необходима по-голяма сила, то има по-голяма стабилност.

2. Експеримент:



Големият железен блок и алуминиевият блок се поставят един до друг пред плоската пружина.

Динамометърът се закача на куката на железния блок.

Измерва се силата, която е необходима за преобръщане на блока.

След това динамометърът се окачва на алуминиевия блок, чиято маса е по-малка от тази на железния блок.

Центърът на тежестта му обаче е на същата височина като центъра на тежестта на железния блок.

Динамометърът показва по-малка сила, отколкото при преобръщането на железния блок.

Заклучение:

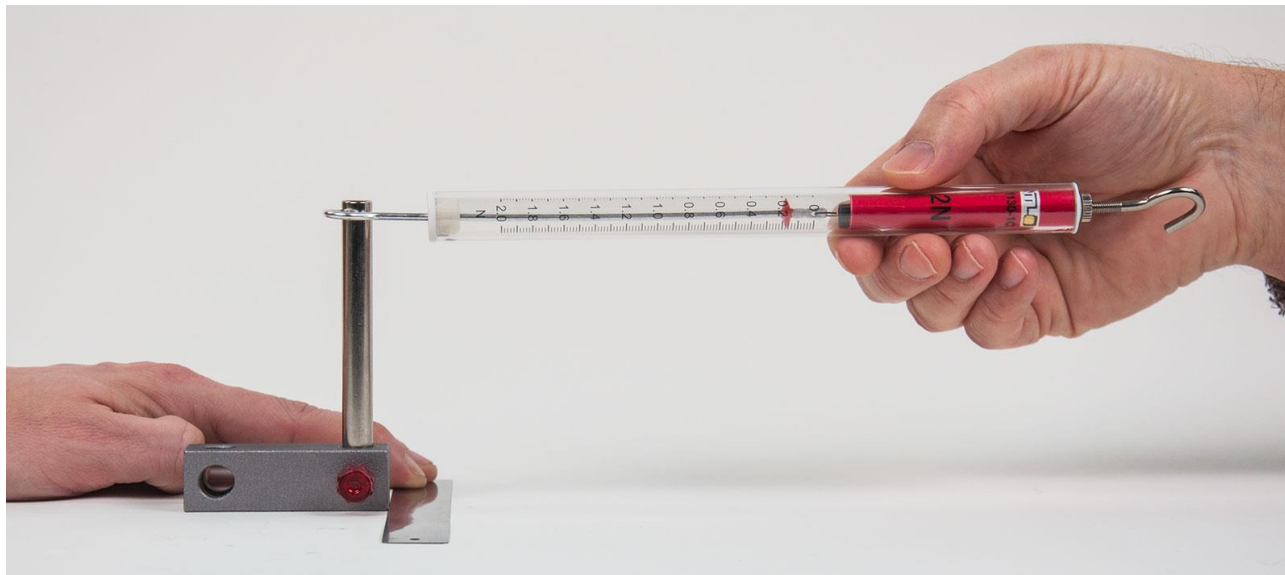
Колкото по-нисък е центърът на тежестта на едно тяло и колкото по-голяма е неговата маса, толкова по-голяма е стабилността на това тяло.



Необходими комплекти:

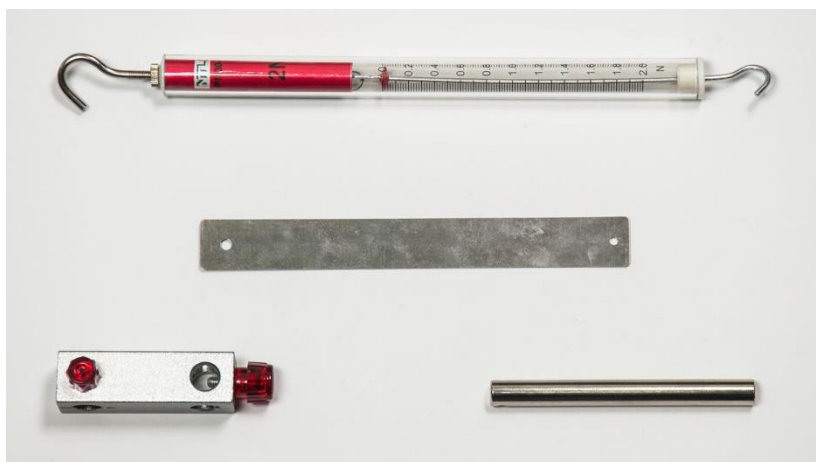
P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
DS201-10	1	Опорна пръчка, кръгла, L=100 mm
P7100-1A	1	Корда, на руло, с висока якост на опън
P7230-1M	1	Менгеме, NTL - SE
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1810-1C	1	Плоско парче стомана, 0,4 mm, L = 165 mm



Трябва да бъде извършена работа по свалянето на тялото.
Центърът на тежестта трябва да се повдигне на определено разстояние.

Подготовка:

Късият прът се захваща в универсалната глава, например в отвора с прорез.

Тялото се поставя до плоската пружина.
Пръчката трябва да се доближи първо до плоската пружина.

Динамометърът 2 N се държи хоризонтално и нулевата му точка се настройва в това положение. Динамометърът се окачва на горния край на пръта.

Експеримент:



Опитваме се да наклоним универсалната глава и определяме силата, необходима за това.

При накланянето центърът на тежестта е леко повдигнат.

Големият винт с накрайник, който не е необходим в момента, се отстранява от универсалната глава. Тази универсална глава се поставя пред плоската пружина по такъв начин, че празният отвор за пробиване да е пред пружината. Отново се определя силата, която е необходима за накланяне на тялото.

Центърът на тежестта трябва да се повдигне на по-голямо разстояние.
Необходимата сила е по-голяма.

Количеството работа е по-голямо, защото зависи от силата и разстоянието.
Стабилността е по-малка, ако центърът на тежестта е по-близо до ръба на преобръщане.

Заклучение:

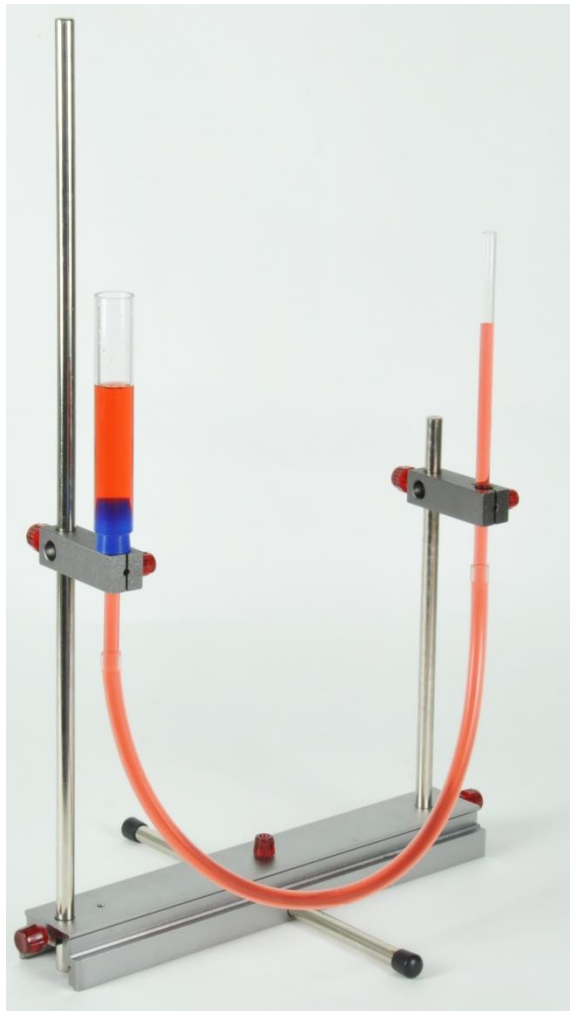
Количеството работа при преобръщане е по-голямо, ако центърът на тежестта е по-далеч от ръба на преобръщане.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1

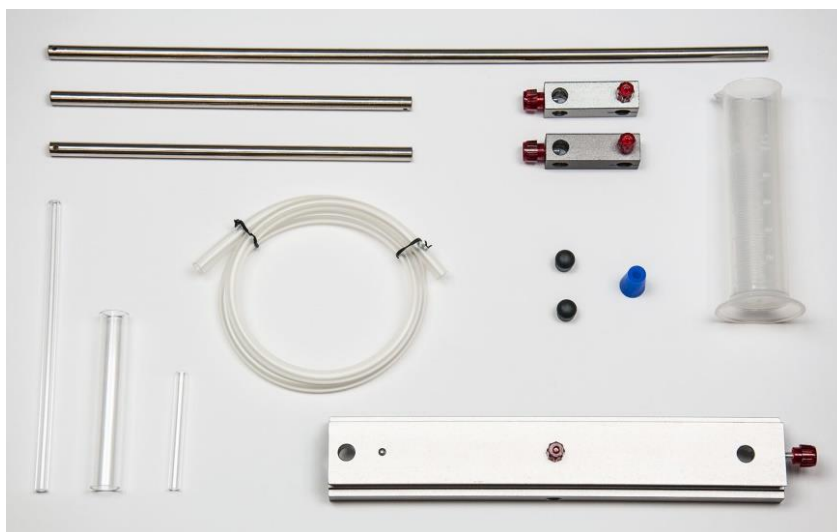


Материал:

Арт. номер К-во Описание

P7210-5C	1	Релса за стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1M	2	Менгеме, NTL - SE
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Накрайник за прът
C7320-1D	1	Силиконова запушалка, 12/18/27 mm
P7132-1A	1	Пластмасова тръба, 100 cm
P7240-1G	1	Носещ прът, кръгъл, L=500 mm
P7400-1A	1	Акрилна тръба, D=20 mm, L=120 mm
P7400-1B	1	Акрилна тръба, D=8 mm, L=80 mm
P7400-1C	1	Акрилна тръба, D=8 mm, L=200 mm
P7400-4A	1	Пластмасов градуиран цилиндър, 100 ml

Допълнително се изисква: Вода



Искаме да разберем при какви нива се появява водата в комуникационните съдове с различен диаметър.

Подготовка:

Подредете според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm се прокарва през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се закрепва с помощта на винта с накрайник. Капачките за пръчките се монтират в двата края на пръчката.

Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално към левия край на релсата на стойката, а пръчката с дължина 25 cm се закрепва към десния край на релсата на стойката. Към двата вертикални пръта се закрепва универсална глава.

Единият край на акрилната тръба с размери 80 x 8 mm се навлажнява и се поставя в края на пластмасовата тръба (с приблизителна дължина 45 cm).
Единият край на акрилната тръба 200 x 8 mm се навлажнява и се поставя в другия край на пластмасовата тръба.

По-дългата акрилна тръба се монтира внимателно към дясната глава.
Свободният край на акрилната тръба 80 x 8 mm се навлажнява и се поставя през лявата глава. Силиконовата запушалка 12/18/27 mm се прикрепя към този край.
Акрилната тръба 120 x 20 mm се монтира върху тази силиконова тапа.
Акрилната тръба 80 x 8 mm се монтира внимателно към лявата глава.

Експеримент:



С помощта на малка спринцовка се напълва вода в дясната пластмасова тръбичка (с по-малък диаметър) и се наблюдава нивото на водата в двете пластмасови тръбички.

След това една от двете пластмасови тръби се разхлабва и се повдига или спуска.
Наблюдава се промяната на нивото на водата.

Накрая цялото съоръжение се накланя и нивото на водата се наблюдава отново.

Заклучение:

Нивото на водата е винаги едно и също в комуникационните съдове.



Забележка:

Във водния стълб в тръбите не трябва да има никакви въздушни мехурчета! Ако това е така, нивото на водата ще бъде различно. Въздушните мехурчета могат да бъдат отстранени чрез поставяне и преместване на верижката с мъниста във водния стълб.

ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ

MES 4.2

Необходими комплекти:
P9901-4B SEK SEK Механизми 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7132-1A	1	Пластмасови тръби, 100 cm
P7400-1C	1	Акрилна тръба, D=8 mm, L=200 mm
P7400-2C	1	Чаша от пластмаса, 100 ml, с чучур
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър, пластмаса, 100 ml

Допълнително се
изисква: Вода



ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ

MES 4.2

Налягането на въздуха се забелязва само ако е ефективно само
в една посока.

Подготовка:

Чашата се напълва с вода до около 1 cm под ръба.

1. Експеримент:



Отворената в двата си края акрилна тръба се потапя в бехеровата чаша възможно най-дълбоко. След това епруветката се затваря с палеца. Сега тя се изважда бавно от водата, докато остане само леко потопена в нея.

Изтича ли водата?

Сега палецът се изважда от отвора, като пластмасовата тръбичка е все още леко потопена.

Изтича ли водата?

Експериментът се повтаря, като акрилната тръбичка се потапя в бехеровата чаша. Епруветката се затваря с помощта на палеца. Сега тя бавно се изважда напълно от водата.

Изтича ли водата?

Епруветката е изцяло извън водата, но чашата трябва да стои под нея! Палецът се изважда от отвора.

Изтича ли водата?

ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ

MES 4.2

2. Експеримент:

Чашата се пълни с вода приблизително до 100 ml.



Пластмасовата тръбичка (с дължина около 45 cm) се държи вертикално, а долният ѝ край се запечатва с един пръст.

Тръбата се напълва с вода с помощта на малка спринцовка.

Горният край на тръбата също се запечатва с пръст.

Тръбата се поставя над бехеровата чаша, след което пръстът от долния край може да се отстрани.

Водата не трябва да изтича от тръбата.



Чашата се държи здраво, а долният край на тръбата се потапя до дъното на чашата.

Измервателният цилиндър се държи в напречно положение спрямо ръба на масата. Горният, запечатан край на тръбата се отвежда до отвора на измервателния цилиндър.

Обърнете внимание, че положението на края на тръбата е по-ниско от нивото на водата в чашата!

Пръстът се отстранява от края на тръбата.

ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ

MES 4.2

Колко дълбоко трябва да е краят на тръбата, за да не се върне водата обратно в бехеровата чаша?

Как може да се предотврати навлизането на вода в мерителния цилиндър?

Как може да се прелее вода от мерителния цилиндър в бехеровата чаша?

Обърнете внимание чашата да не прелее!
Водата може да се вкара в тръбата, като се образува вдлъбнатина в тръбата (например чрез засмукване).

Заклучение:

Налягането на въздуха може да се използва при преместване на течности.

При първия експеримент въздушното налягане задържа воден стълб в тръба (потопящ се сифон), а при втория експеримент притиска водата в тръбата.

Водата се влива в измервателния цилиндър, докато нивото на водата в двата съда е еднакво.



Забележка:

Ако потопите бързо отворения край на тръбата до дъното на мерителния цилиндър, докато водата изтича, може да се получи комуникация между съдовете. Стига в тръбите да не влиза въздух, можете да преливате вода от единия съд в другия, като повдигнете единия от съдовете. Вода може да се вкарва в тръбите и чрез създаване на вакуум (например засмукване с уста).



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материали за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7100-1A	1	Корда, ролка, висока якост на опън
P7210-5C	1	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7230-1M	1	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за пръта
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука
P1120-3B	1	Железен блок с кука, голям
P1120-3D	1	Блоково желязо с кука, малко
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър от пластмаса, 100 ml

Допълнително се изисква: Вода



Могат ли пълните хора да спестят движение, когато плуват, защото имат по-голяма маса и следователно по-голяма плаваемост, или защото имат по-голям обем?

Подготовка:

Подредете според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm се прокарва през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се закрепва с помощта на винта с колелца. Капачките за пръчките се монтират в двата края на пръчката.

Прътът с дължина 50 cm се свързва с пръта с дължина 25 cm посредством кръглата глава и се захваща вертикално в релсата на стойката.

В горния край на пръта е монтирана универсална глава с лагерна щипка.

Динамометърът 2 N се окачва на този лагерен щифт.

Доставя се парче въже с дължина около 20 cm с примки в двата края. Едната примка се закача на куката на динамометъра.

Измервателният цилиндър се напълва с вода до марката 80 ml.

Експеримент:



Предлагат се три блока: алуминиевият блок и малкият железен блок са с еднаква маса, а алуминиевият блок и големият железен блок са с еднакъв обем.

Теглата на трите блока (закачени на динамометричния стенд),

обемите (с помощта на измервателния цилиндър),

определят се силите на тежестта на телата, потопени във водата, и намалението на теглото (поради потапянето).

Резултатите се посочват в таблицата.

	алуминиев блок	малък железен блок	голям железен блок
Маса на телата	 N	 N	 N
Обем на телата	 cm ³	 cm ³	 cm ³
Тегло на потопеното тяло	 N	 N	 N
Намаляване на теглото	 N	 N	 N

Заклучение:

Плаваемостта на тяло, потопено в течност, не зависи от теглото или материала, а само от обема му.



Необходимі комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7100-1A	1	Корда, ролка, висока якост на опън
P7210-5C	1	Стойка за релси, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7230-1M	1	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	2	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P7502-1A	1	Чифт ножици, SE
P1120-3A	1	Алуминиев блок с кука
P1120-3E	1	Кухо блокче (Архимед)
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P7240-1G	1	Носещ прът, кръгъл, L=500 mm
P7400-2C	1	Чаша от пластмаса, 100 ml
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър, пластмасов, 100 ml

Допълнително се
изисква: Вода



Твърди се, че Архимед е открил този важен закон за плаваемостта на тяло, потопено в течност, в своята вана.

Приготвяне:

Подредете според илюстрацията. Пръчка с дължина 25 cm се прокарява през напречния отвор на релсата на стойката. Пръчката се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. Капачките за прътове се монтират в двата края на пръта. Пръчката с дължина 50 cm се свързва с пръчката с дължина 25 cm посредством кръглата глава и се захваща вертикално в релсата на стойката.

В горната част на пръта е монтирана универсална глава с лагерна щипка. Динамометър с тегло 2 N се окачва на лагерния щифт.

Измервателният цилиндър се напълва с вода до марката 80 ml. Уверете се, че алуминиевият блок е добре поставен в кухия блок. Кухият блок трябва да съдържа точно толкова течност, колкото алуминиевият блок изтласква.

Кухият блок се окачва към динамометъра с помощта на въженце, а алуминиевият блок се окачва към кухия блок.

Експеримент:



Теглото се отчита от динамометъра: N

Алуминиевият блок се потапя изцяло в мерителния цилиндър, напълнен с вода до марката 80 ml (долната универсална глава с лагерния щифт адекватно). Кухият блок не трябва да се потапя във водата.

Теглото, намалено от плаваемостта, се отчита от динамометъра: N

Водата се излива от бехеровата чаша в кухия блок. Отново само алуминиевият блок се потапя изцяло във водата.

Теглото се отчита от динамометъра: N

Заклучение:

Плаваемостта (намаляването на теглото) е равна на теглото на изместеното количество течност.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер К-во Описание

P7100-1A 1 Корда, на руло, с висока якост на опън

P7502-1A 1 Чифт ножици, SE

P1130-1C 1 Динамометър 2 N, прозрачен

P7400-2C 1 Пластмасова чаша, 100 ml

P7400-4A 1 Пластмасов градуиран цилиндър 100 ml

P7405-1A 1 Стъклена епруветка, 12x100 mm

Допълнително се
изисква: Вода

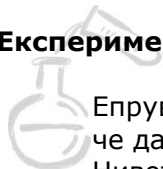


Искаме да разберем как може да се изчисли товароподемността на един кораб. За тази цел епруветка служи като "кораб".

Подготовка:

Измервателният цилиндър се напълва с 90 ml вода.

Експеримент:



Епруветката („корабът“) се вкарва във водата на мерителния цилиндър дотолкова, че да докосне дъното на мерителния цилиндър.

Нивото на водата в мерителния цилиндър показва колко ml вода са изместени от „кораба“.

Тъй като 1 ml вода в измервателния цилиндър има тегло приблизително 0,01 N, най-голямата възможна плаваемост на кораба при тази дълбочина на потапяне може да се види от изместването на водата.

„Корабът“ измества ml вода. Неговата плаваемост е N.

Епруветката се окачва на динамометъра с помощта на тънка връвчица. Измерва се собственото тегло на „кораба“.

Собствено тегло на „кораба“: N.

Епруветката ("корабът") се поставя отново във водата на мерителния цилиндър. Вземете малка спринцовка и я напълнете с 5 ml вода. От тези 5 ml само 1 ml се напълва в кораба.

Корабът не докосва дъното на измервателния цилиндър.

Сега от спринцовката напълваме толкова вода в кораба, че той да докосне дъното.

Колко вода ви е била необходима?

Това натоварване е равно на разликата между плаваемостта при определена дълбочина на потапяне и собственото натоварване на „кораба“.

Заклучение:

Носещата способност на плаващото тяло е резултат от разликата между най-голямата възможна плаваемост при определена дълбочина на потапяне и собствения му товар.



Необходими комплекти:
P9901-4B SEK Механика1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър от пластмаса, 100 ml
P7405-1A	1	Епруветка от стъкло, 12x100 mm

Допълнително се изисква:
Ароматизиран петрол
Ивица хартия
Вода
Захар



Плътността на течностите може да се определи с помощта на хидрометър. Трябва да се конструира модел на хидрометър.

Подготовка:

Изрязва се малка ивица хартия (120 x 8 mm), на която са нанесени знаци от 1 cm (скала). Мерителният цилиндър се напълва с вода до марката 90 ml.

Експеримент:



Скалата (малка хартиена лента) се поставя в епруветката. Моделът на хидрометъра (епруветката) се потапя във водата на измервателния цилиндър.

Запомнете до кой знак на скалата се потапя хартиената лента в епруветката. Издърпайте лентата от хартията и посочете тази позиция върху лентата с числото 1,0 (това е плътността на водата).

Вместо вода в мерителния цилиндър се поставят 90 ml ароматизиран петрол и горната процедура се повтаря.

Отново запомнете до коя марка на скалата се потапя лентата хартия в епруветката. Издърпайте лентата от хартията и отбележете тази позиция на лентата с числото 0,8 (това е плътността на ароматизирания петрол).

Направен е разтвор от 100 g захар и 100 ml (100 g) вода. В мерителния цилиндър вместо петрола се поставят 90 ml от този разтвор.

Отново си спомнете до коя отметка на скалата се потапя хартиената лента в епруветката. Издърпайте лентата от хартията и снабдете тази позиция върху лентата с числото 1,2 (това е плътността на захарния разтвор).

Сега по-нататъшните маркировки между 0,8 и 1,2 могат да се посочат чрез подходящо степенуване на това разстояние.

Заклучение:

Плътността на дадена течност може да се определи чрез дълбочината на потапяне на хидрометъра.



Необходими комплекти:

P9901-4A SEK Материал за релсова стойка

P9901-4B SEK Механика 1

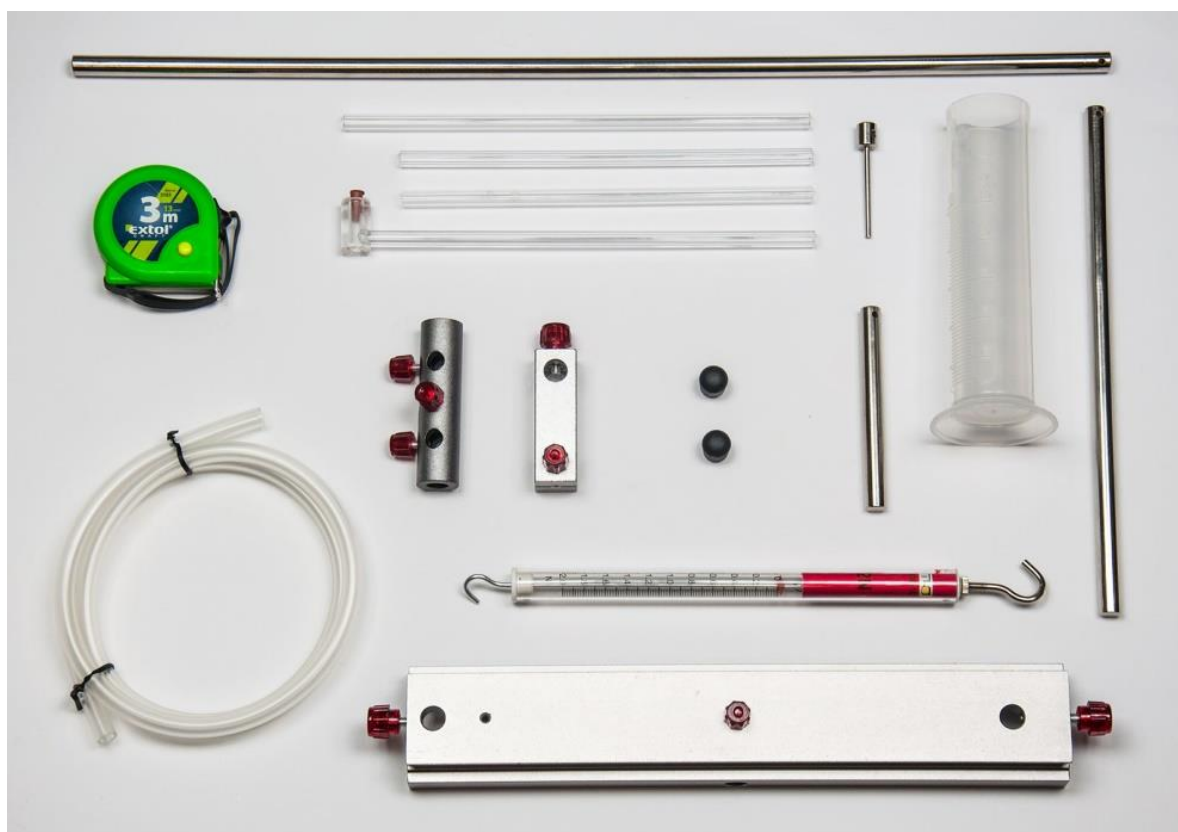


Материал:

Арт. номер К-во Описание

DS201-10	1	Носещ прът, кръгъл, L=100 mm
P7210-5C	1	Стойка, 300 mm, NTL - SE
P7230-1K	1	Болт с кръгла глава, NTL - SE
P7230-1M	1	Менгеме, NTL - SE
P7230-4E	1	Носещ щифт
P7240-1C	1	Носещ прът, кръгъл, L=250 mm
P7240-1D	2	Краен капак за прът
P1100-1E	1	Измервателна лента, L = 300 cm
P1130-1C	1	Динамометър 2 N, прозрачен
P1410-1F	1	Потопяема сонда SE, комплект от
P7132-1A	1	Пластмасови тръби, 100 cm, прозрачни
P7240-1G	1	Опорна пръчка, кръгла, L=500 mm
P7400-1C	2	Акрилна тръба, D=8 mm, L=200 mm
P7400-4A	1	Градуиран цилиндър от пластмаса, 100 ml

Допълнително се
изисква: Вода



Приготвяне:

Подредете според илюстрацията. През напречния отвор на релсата на стойката се прокарва 25-сантиметрова пръчка. Пръчката се фиксира с помощта на винта с набраздена глава. В двата края на пръта се монтира капачката за пръта.

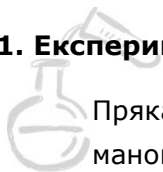
Пръчката с дължина 50 cm се закрепва вертикално в релсата на стойката. В горната част на пръта се монтира универсална глава. Пръчка с дължина 10 cm се закрепва към универсалната глава. Кръглата глава се монтира на пръта с дължина 10 cm.

Сглобява се манометър, като се използват двете акрилни тръбички с размери 200 x 8 mm и късата пластмасова тръбичка. Акрилните тръби се монтират към кръглата глава.

Манометърът се напълва с вода, която се обогатява с малко оцветител на прах с помощта на малка спринцовка. Нивото на водата в тръбите трябва да бъде около 10 cm.

Измервателният цилиндър се напълва с вода до 1 cm под ръба му. Отбелязва се нивото на водата, а на 5 cm и 10 cm под това ниво се поставят допълнителни деления.

1. Експеримент:



Пряката потапяща се сонда (за измерване на налягането нагоре) се свързва с манометъра с помощта на пластмасова тръба.

Нивото на водата трябва да бъде еднакво в двете тръби на манометъра.

Потапящата се сонда се потапя във водата в градуирания цилиндър.

Първо се потапя на 5 cm и се измерва разликата във височината на водните колони в тръбите на манометъра.

След това сондата се потапя на 10 cm и отново се измерва разликата във височината на водните стълбове в тръбите на манометъра.

Единицата за хидростатично налягане (налягане във вода) е милиметри воден напор (mm WS).

10 mm воден напор съответстват приблизително на 1 милибар (mbar).

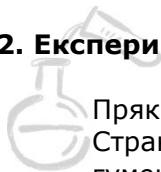
Дълбочина на потопяване 5 cm

10 cm

Налягане mm WS = ... mbar

..... mm WS = ... mbar

2. Експеримент:



Пряката потапяща сонда се заменя с потапяща сонда за низходящо налягане. Страничният отвор на сондата за потапяне се уплътнява с помощта на малка гумена тапа. Сега налягането на водата може да действа само надолу.

Нивото на водата в двете тръби на манометъра трябва да е еднакво. Отново потапянето на сондата се извършва първо на дълбочина 5 cm, а след това на дълбочина 10 cm.

Отново се измерва хидростатичното налягане.

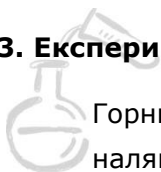
Дълбочина на потапянето 5 cm

10 cm

Налягане mm WS = ... mbar

..... mm WS = ... mbar

3. Експеримент:



Горният отвор на сондата за потапяне се затваря с малката гумена запушалка. Сега налягането на водата може да действа само странично.

Нивото на водата трябва да бъде еднакво в двете тръби на манометъра.

Отново потапянето на сондата се извършва първо на дълбочина 5 cm, а след това на дълбочина 10 cm.

Измерва се хидростатичното налягане.

Дълбочина на потапянето 5 cm

10 cm

Налягане mm WS = ... mbar

..... mm WS = ... mbar

Закljučения:

1. Хидростатичното налягане се увеличава с дълбочината на потапяне.
2. Хидростатичното налягане е еднакво във всяка посока при една и съща дълбочина на потапяне.



Необходими комплекти:
P9901-4B SEK Механика 1



Материал:

Арт. номер	К-во	Описание
P7400-2C	1	Пластмасова чаша, 100 ml
P7422-9A	1	Капилярни епруветки, комплект

Допълнително се изисква:
Оцветител на прах (червен)
Вода

Законът за комуникационните съдове се прилага само ако диаметърът им не е твърде малък. Ако вътрешните диаметри са много малки, трябва да се забележат отклонения.

Подготовка:

Чашата се напълва с вода до височина около 4 cm и се добавя малко оцветител на прах.

Експеримент:



Трите капилярни тръбички се поставят в пластмасовата чаша една до друга, подредени според вътрешния им диаметър.



Епруветките се вземат и се повдигат на височина около 2 cm.

Долните краища на тръбите трябва да са във водата!



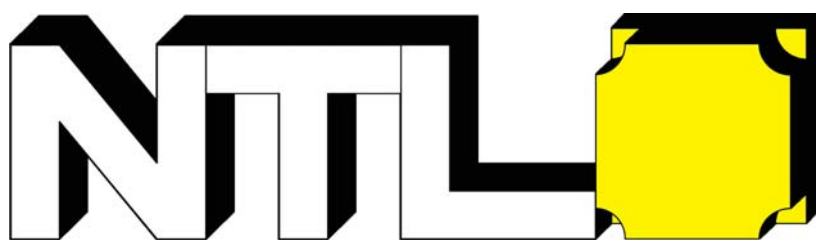
Наблюдава се нивото на водата в тръбите.

Има ли връзка с вътрешния им диаметър?

Заклучение:

Колкото по-малък е вътрешният диаметър, толкова по-високо е нивото на водата (над нивото на водата в бехеровата чаша).





Експерименти за ученици

© Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler
Австрия

www.ntl.at