

Күштердің құрамы; күштердің параллелограммы



Physics

Mechanics

Forces, work, power & energy



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/66c08ff3640b2f0002fa284d>

PHYWE

Мұғалімдерге арналған ақпарат



Сипаттама

PHYWE



Күштердің
параллелограммасын
анықтауға арналған сынақ
қондырғысы

Әр түрлі бағытта әрекет ететін екі күш F_1 және F_2 күштердің параллелограммында пайда болатын қарсы күш тудырады. F_{res} бұл күштердің орнын толтырады. Күштердің әрекет ету бағытын ерікті түрде таңдауға болады. Күштік параллелограммның көмегімен бұл күштерді графикалық түрде анықтауға болады.

Күшті бұрыштық функциялар арқылы аналитикалық түрде анықтауға болады.

Мұғалімдерге арналған басқа ақпарат (1/2)

PHYWE

Алдын ала
білім

Студенттерге күштер мен масса күші мен салмақ арасындағы байланыс туралы негізгі түсінік қажет. Сонымен қатар, студенттер бір бағытты және қарсы бағыттағы күштердің өзара әрекеттесуін жақсы білуі керек.

Принцип



Күш параллелограммының көмегімен алынған күш F_{res} әрекет саны мен бағытымен анықталады.

Мұғалімдерге арналған басқа ақпарат (2/2)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Оқушылар бұрыштық функциялардың көмегінсіз шамасы мен бағыты бар екі әрекет ететін күштен туындайтын күшті анықтауды үйренуі керек.

Тапсырмалар



Оқушылар алынған күшті қолдана білуі керек. F_{res} екі түрлі күшті анықтайтын бағыт пен шама бойынша. F_1 және F_2 әр түрлі бағытта.

Ескерту: бағалау бұрыштық функцияларды білмей-ақ күштік параллелограмм арқылы графикалық түрде орындалуы мүмкін немесе бұрыштық функциялар белгілі болса, қосымша тапсырма ретінде математикалық түрде орындалуы мүмкін. Бағалау үшін қажет бұрыштық бөлінуі бар дөңгелек диск көшіру үлгісі ретінде берілген. Көшірмелер эксперимент жүргізілгенге дейін студенттерге берілуі керек.

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



Бұл экспериментке жаратылыстану сабақтарында эксперименттерді қауіпсіз жүргізуге арналған жалпы нұсқаулар қолданылады.

PHYWE

Студенттерге арналған ақпарат



Мотивация

PHYWE



аспалы көпір

Өздеріңіз білетіндей, олар бір бағытта күш қосады, ал қарама-қарсы бағытта күштер шегеріледі. Көпірде салмақ бірнеше тіректерге "бөлінеді". Бұл бөлу көпір бөлімдері мен бағандар арасындағы қашықтыққа негізделген. Дизайн мынада: алынған күштер F_{res} бағанада тігінен төмен қарай әрекет етеді және осылайша оны қолдайды.

Мұны алынған күштің мөлшері мен бағыты туралы ақпарат беретін күштік параллелограмм деп атауға болады. Бұл экспериментте сіз күш параллелограммын құруды және бағалауды үйренесіз.

Тапсырмалар

PHYWE



Массаның салмағын бір-біріне белгілі бір бұрышта және вертикальға қатысты екі динамометр қалай сіңіретінін зерттеу.

Нәтижелер графикалық түрде ұсынылуы керек.

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Штатив негізі, PHYWE	02001-00	1
2	Штативті штанга, тоттанбайтын болат, l=600 мм, , d = 10 мм	02037-00	3
3	Штативті штанга, тоттанбайтын болат, тесікпен, l=100 мм	02036-01	2
4	Қос муфта	02043-00	2
5	Саңылаулары бар тас ұстағыш, 10 g	02204-00	1
6	Тас, 10 г, қара	02205-01	4
7	Гиря, 50 г, қара	02206-01	1
8	Динамометр, мөлдір, 1 Н	03065-02	1
9	Динамометр, мөлдір, 2 Н	03065-03	1
10	Динамометр ұстағыш	03065-20	2
11	Рулетка, l=2 м	09936-00	1
12	Қатты жіп, d=0,7 мм, l=20 м	02089-00	1

Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Штатив негізі, PHYWE	02001-00	1
2	Штативті штанга, тоттанбайтын болат, l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	3
3	Штативті штанга, тоттанбайтын болат, тесікпен, l=100 мм	02036-01	2
4	Қос муфта	02043-00	2
5	Саңылаулары бар тас ұстағыш, 10 g	02204-00	1
6	Тас, 10 г, қара	02205-01	4
7	Гиря, 50 г, қара	02206-01	1
8	Динамометр, мөлдір, 1 Н	03065-02	1
9	Динамометр, мөлдір, 2 Н	03065-03	1
10	Динамометр ұстағыш	03065-20	2
11	Рулетка, l=2 м	09936-00	1
12	Катты шп. d=0.7 мм l=20 м	07089-00	1

Қосымша материалдар

PHYWE

Позиция	Материал	Саны
1	Бұрыштық тақта (үлгінің көшірмесі)	1
2	Қайшы	1

Келесі сілтеме шаблонды бұрыштық дискімен жүктей алады:

[Бұрыштық тақта \(үлгінің көшірмесі\)](#)

Дайындық (1\3)

PHYWE

Ұзын мойынтірек шыбықтарын қалыптастыру үшін алдымен бөлінген мойынтірек шыбықтарын бұраңыз.

Штатив аяғының екі жартысын ұзын штативті штангаға жалғап, бекіту тұтқаларын бекітіңіз.

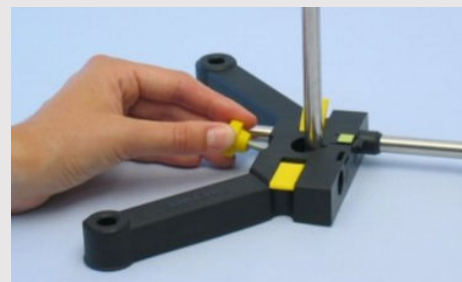
Қалған екі ұзын штативті штативтің жартысына салыңыз да, оларды бекітіңіз.



Тірек штангаларын қосу



Штатив аяқтарын қосу



Тірек штангаларын бекіту

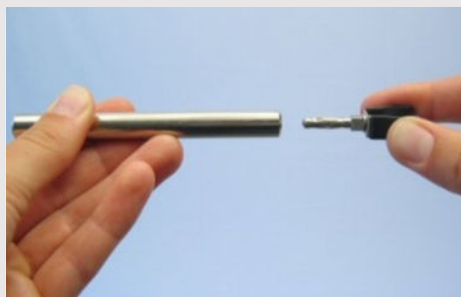
Дайындық (2/3)

PHYWE

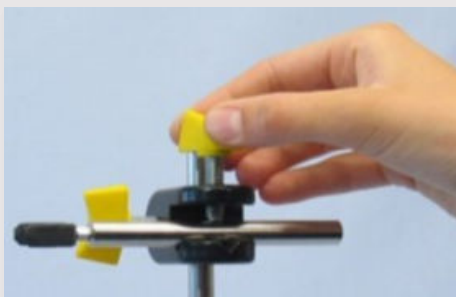
Екі манометр ұстағышын тесігі бар 100 мм штатив штативтеріне салыңыз.

Қос жеңдерді ұзын тірек шыбықтарына бекітіңіз және оларға манометр ұстағыштарын бекітіңіз.

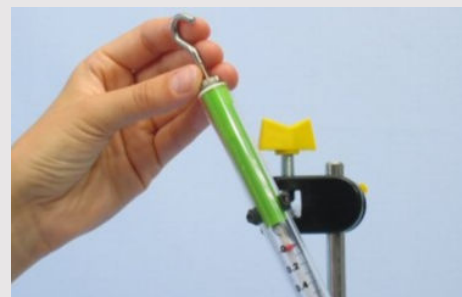
Екі Манометрді салыңыз және оларды бұрандамен пайдалану күйіне реттеңіз.



Манометр ұстағышын стенд
штангасына салыңыз.



Тірек штангаларын қос розеткаға
бекіту



Күш датчиктерін енгізу және
реттеу

Дайындық (3/3)

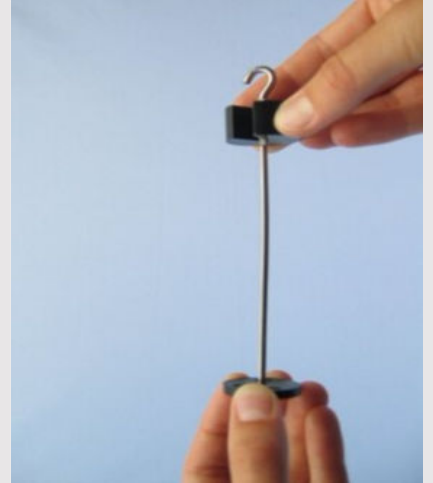
PHYWE



Салмақ дискісімен тураланған манометрлерді жүктеңіз

Сызықтың бір бөлігін (шамамен 35 см) дәл ортасына және әр ұшына Ілмек байлаңыз. Салмақ дискісін екі динамометр арасындағы сызықтың ортаңғы ілмегіне іліп, оны жалпы $m = 100\text{ g}$ жүктеңіз.

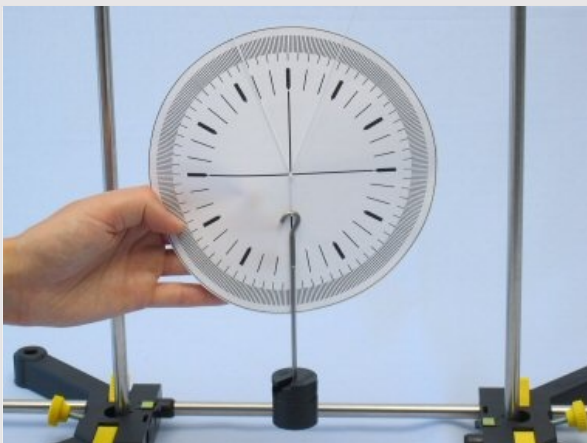
Шлиц салмағын тиеу үшін шлиц салмақтары шәйнектің тар бөлігіне қойылады, содан кейін төмен қарай итеріледі.



Тастары бар салмақ тақтайшасы

Жүзеге асыру (1/4)

PHYWE

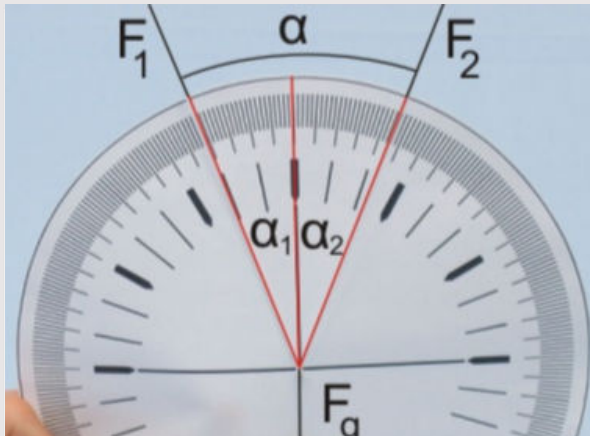


Бұрыштық дискіні орналастыру және туралау

- Екі қос розетканы күш датчиктерінің көмегімен бірдей биіктікке реттеңіз.
- Бұрыштық дискіні шеңбердің ортасы массаның суспензия нүктесіне сәйкес келетін етіп ұстаңыз (науаның ортасындағы ілмектегі түйін) және бұрыштық дискіні массаның күшінің бағыты негізгі осьтердің біріне сәйкес келетін етіп бұраңыз.

Жүзеге асыру (2/4)

PHYWE



Күшөлшегіш ұстағышындағы манометрді реттеу

- 1 N күш өлшегіш ұстағышын екі бұрышы α_1 және α_2 F_1 және F_2 күштері тік өлшемге тең болатындай етіп реттеңіз.
- Төменде сипатталған әрбір қадамда түйіннің сызықтың ортасында екеніне және осылайша ауырлық күшінің суспензия нүктесі бұрыштық шкаланың ортасында екеніне және ауырлық күшінің бағыты негізгі оське сәйкес келетініне көз жеткізіңіз.

Жүзеге асыру (3/4)

PHYWE

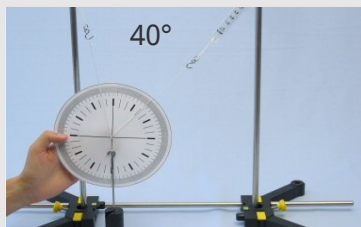


Штатив аяқтарын тарту

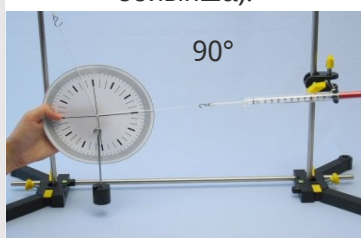
- Келесі өлшеу үшін екі бұрыш бірдей мәнге орнатылуы керек: $\alpha_1 = \alpha_2$.
- Бірінен соң бірі екі бұрышты 20° , 30° , 40° және 50° етіп орнатыңыз. Штативтің аяғының екі жартысын біртіндеп итеріңіз. Манометр ұстағыштарының тік жағдайы өзгермеуі тиіс.
- Әр жолы бұрыштарды тексеріңіз $\alpha_1 = \alpha_2$ көрсетілген мәнге сәйкес келеді, содан кейін алынған күштерді оқыңыз F_1 және F_2 шығу. 1-кестеде келтірілген Хаттамадағы мәндерге назар аударыңыз.

Жүзеге асыру (4/4)

PHYWE



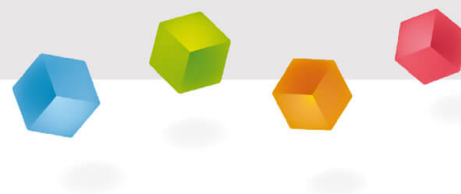
Манометрдің орнын өзгертіңіз (қадам бойынша).



- Енді бастапқы позициядан оралыңыз.
- Динамометрді біртіндеп 1 Н төмен жылжытыңыз.
- Көршілес суреттерде көрсетілгендей α_1 үшін келесі бұрыштарды орнатыңыз: 40°, 55°, 70°, 90° және 115°.
- Әр қадамдағы екі бұрыш пен күшті оқып, мәндерді 2-кестеге жазыңыз.

PHYWE

Хаттама



Кесте 1

PHYWE

Өлшенген мәндерді кестеге енгізіңіз. ($m = 100 \text{ g}$, $F_g = 1 \text{ N}$)

$\alpha_{res} = \alpha_1 + \alpha_2$ есептеп, кестені толтырыңыз. F_{res} үшін 1-тапсырманы қараңыз.

$\alpha_1 [^\circ]$	$\alpha_2 [^\circ]$	$\alpha_{res} [^\circ]$	$F_1 [N]$	$F_2 [N]$	$F_{res} [N]$
20	20				
30	30				
40	40				
50	50				

Кесте 2

PHYWE

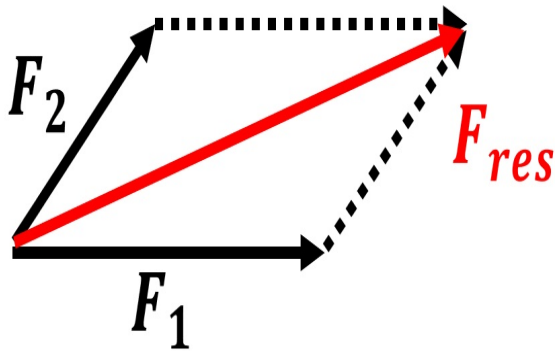
Өлшенген мәндерді кестеге енгізіңіз. ($m = 100 \text{ g}$, $F_g = 1 \text{ N}$)

$\alpha_{res} = \alpha_1 + \alpha_2$ есептеп, кестені толтырыңыз. F_{res} үшін 1-тапсырманы қараңыз.

$\alpha_1 [^\circ]$	$\alpha_2 [^\circ]$	$\alpha_{res} [^\circ]$	$F_1 [N]$	$F_2 [N]$	$F_{res} [N]$
40					
55					
70					
90					
115					

Тапсырма 1

PHYWE



күштердің параллелограммы

Қағаз парағына 1-кестеден және 2-кестеден барлық өлшенген мәндер үшін күш параллелограммын салыңыз (1-кесте: бірдей бұрыштар, 2-кесте: әртүрлі бұрыштар). Мысалы, күш шкаласын анықтаңыз. $1\text{ N} : 1\text{ cm}$.

Диаграммада пайда болатын күштерді F_{res} суреті бойынша анықтаңыз және мәндерді тиісті кестеге енгізіңіз.

Тапсырма 2

PHYWE

Алынған күштің графикалық анықталған мәндерін F_{res} ауырлық күшімен F_g салыстырыңыз. Сіз не таптыңыз?

☐ $F_{res} > F_g$

☐ $F_{res} < F_g$

☐ $F_{res} = F_g$

☒ Проверить

Қосымша тапсырма

PHYWE

Кейбір өлшемдер үшін $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos(\alpha)}$ нәтиже күшін F_{calc} сәйкес есептеп, алынған мәндерді сызу әдісінен нәтижелі күш үшін F_{res} диаграммаларында анықталған мәндер.

☐ $F_{res} \gg F_{calc}$

☐ $F_{res} \ll F_{calc}$

☐ $F_{res} \approx F_{calc}$