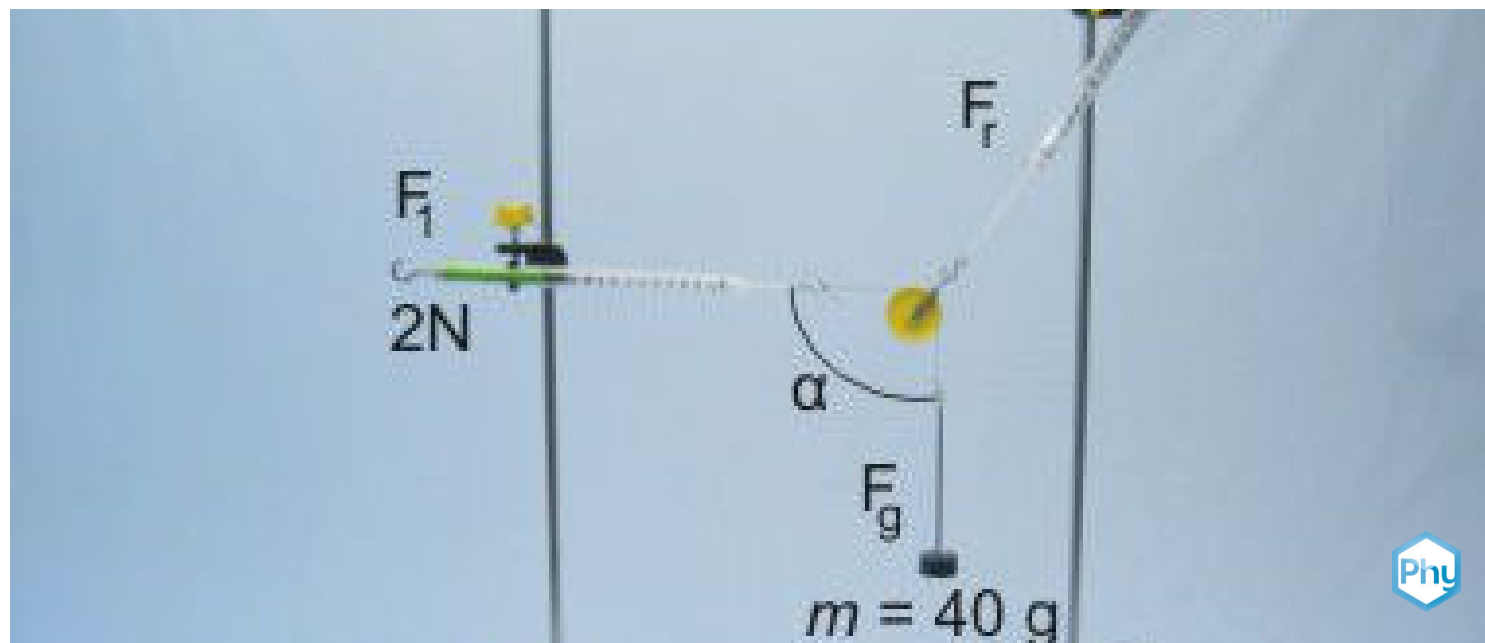


Блокқа (шкивке)әсер ететін күштер



Physics

Mechanics

Forces, work, power & energy



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

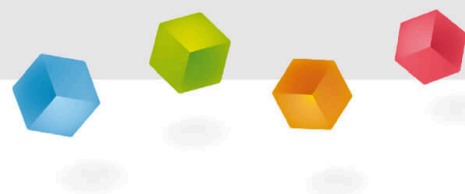
10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/66c09f6a640b2f0002fa2877>

PHYWE

Мұғалімдерге арналған ақпарат



Сипаттама



Блокта алынған күшті анықтауға арналған эксперименттік қондырғы

Егер блок (шкив) күш әсер ететін сызықты бұру үшін қолданылса, онда бұл блокты жай үйкеліссіз деп санауға болады. Бұл болжаммен сызықтағы күштер екі жағында да бірдей жоғары болады.

Егер бұл күштер де белгілі болса, онда нәтиже беретін күштерді F_{res} анықтауға болады. Бұл күшті динамометрмен өлшеу арқылы немесе математикалық функциялар арқылы есептеу арқылы анықтауға болады.

Сипаттама

PHYWE



Блокта алынған күшті анықтауға арналған эксперименттік қондырғы

Егер блок (шкив) күш әсер ететін сызықты бұру үшін қолданылса, онда бұл блокты жай үйкеліссіз деп санауға болады. Бұл болжаммен сызықтағы күштер екі жағында да бірдей жоғары болады.

Егер бұл күштер де белгілі болса, онда нәтиже беретін күштерді F_{res} анықтауға болады. Бұл күшті динамометрмен өлшеу арқылы немесе математикалық функциялар арқылы есептеу арқылы анықтауға болады.

Мұғалімдерге арналған басқа ақпарат (1/2)

PHYWE

Алдын ала
білім

Принцип



Студенттер күштер туралы негізгі түсінікке ие болуы керек. Атап айтқанда, олар күштердің параллелограмы қалай жасалатынын және күштердің бір бағытта және қарама-қарсы бағытта қалай жұмыс істейтінін түсінуі керек. Оқушылар сыртқы күштердің әсерінен пайда болатын күш сияқты сезінуі керек. F_{res} пайда болады.

Бұл жағдайда нәтиже күші F_{res} тікелей өлшенуі немесе математикалық функциялардың көмегімен есептелуі мүмкін.

Мұғалімдерге арналған басқа ақпарат (2/2)

PHYWE

Оқыту

мақсаты



Оқушылар эксперименттік және математикалық тұрғыдан әсер ететін күштердің бағыттары арасындағы бұрышты өзгерту арқылы әсер ететін күштің шамасын анықтауды үйренуі керек.

Тапсырмалар



1. Салмақ Күшін бұру және бір блокқа әсер ететін күшті анықтау үшін блокты пайдалану F_{res} .
2. F_{res} бұрышына байланысты α салмақ жүктемесі F_G және күштердің қайта бағытталғанын анықтаңыз F_1 .

Қосымша тапсырмада бұрыштық функцияны білетін оқушылар нәтиже Күшін $\setminus (F_{res})$ F_1 , F_G және α бұрышын есептей алады.есептеу.

Қауіпсіздік нұсқаулары

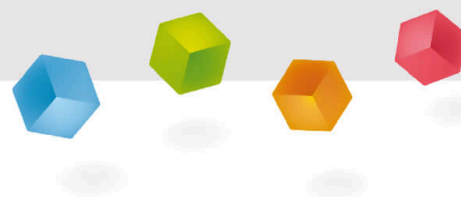
PHYWE



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

PHYWE

Студенттерге арналған ақпарат



Мотивация

PHYWE



Желкенді яхтаның блоктары (шкивтері)

Көптеген техникалық қосымшаларда блоктар (шкивтер) арқандарды ауыстыру үшін маңызды компоненттер болып табылады, осылайша қажет болған жағдайда арқандарға тиісті жүктемелердің әсер ету бағыты. Әрекет етуші күштерді есептеуді жеңілдету үшін көбінесе шкив үйкеліске ұшырамайды деп болжанады. Бұл жеңілдетудің салдары-арқанның екі жағындағы күштер бірдей жоғары.

Бұл тұрғыда роликтер көбінесе блоктарға орнатылады. Егер олар мұқият жобаланған және салынған болса, ауыр жүктерді көтеруге қажетті күштер өте аз болуы мүмкін.

Бұл экспериментте сіз арқан ұстағышта қандай күштер пайда болатынын білесіз.

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, тесігімен, l=100 мм	02036-01	2
4	Қос муфта	02043-00	2
5	Динамометр, мөлдір, 1 Н	03065-02	1
6	Динамометр, мөлдір, 2 Н	03065-03	1
7	Динамометр ұстағыш	03065-20	2
8	Саңылаулары бар тас ұстағыш, 10 g	02204-00	1
9	Тас, 10 г, қара	02205-01	3
10	Жылжымалы блок, d=40 мм, ілмекпен	03970-00	1
11	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, тесігімен, l=100 мм	02036-01	2
4	Қос муфта	02043-00	2
5	Динамометр, мөлдір, 1 Н	03065-02	1
6	Динамометр, мөлдір, 2 Н	03065-03	1
7	Динамометр ұстағыш	03065-20	2
8	Саңылаулары бар тас ұстағыш, 10 g	02204-00	1
9	Тас, 10 г, қара	02205-01	3
10	Жылжымалы блок, d=40 мм, ілмекпен	03970-00	1
11	Қатты жіп, d=0,7 мм, l=20 м	02089-00	1

Қосымша материалдар

PHYWE

Позиция	Материал	Саны
1	Тасымалдау парағы (үлгі)	1
2	Қайшы	1

Келесі сілтеме шаблонды бұрыштық дискімен жүктей алады:

[Тасымалдау парағы \(үлгі\)](#)

Дайындық (1/3)

PHYWE

Ұзын штативті штангаларды қалыптастыру үшін алдымен штативті штангаларды бұраңыз.

Ұзын штативті штанганы бекітіп, құлыптау тұтқаларын қысу арқылы шатырлы негіздің екі бөлігін біріктіріңіз. Екі штативті штанганы штативті негізде бекіту бұрандаларымен бекітіңіз.



Штативті штангаларды бұрау



Штативті құрастыру



Штативті штангаларды бекіту

Дайындық (2/3)

PHYWE

Екі динамометр ұстағышын саңылауы бар қысқа 100 мм шатырлы шыбықтарға салыңыз. Қос муфталарды штативті штангаға бекітіп, қысқасын бекітіңіз динамометр ұстағышы бар штанга қысқышта. Қос муфтаны пайдаланып, екі динамометрді бекітіп, оларды "нөл" белгісіне реттеу бұрандаларының көмегімен алып тастаңыз.



Манометр ұстағышын штативті штангаға салыңыз



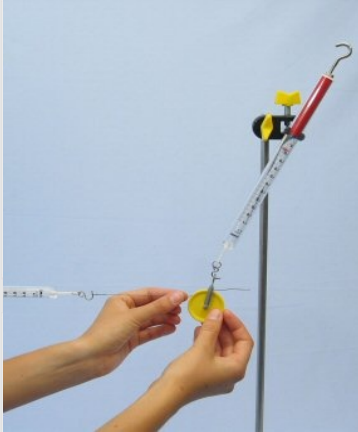
Штативті штангаларды қос муфтаға бекіту



Динамометрді бекіту және реттеу

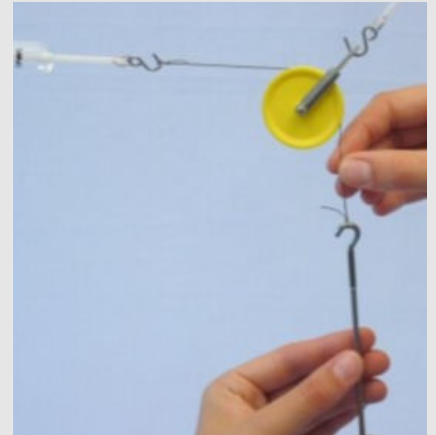
Дайындық (3/3)

PHYWE



Динамометрді бекіту

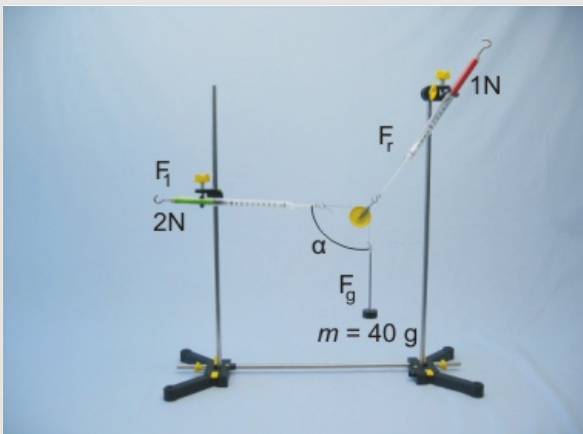
1Н динамометрді ұстағышпен оң штативті штанғаға, ал 2Н динамометрді солға бекітіңіз. Блок арқылы сызықты өткізіңіз, оның бір жағында шайнек ұстағыш байланған, сызықтың бос ұшын динамометрге бекітіңіз, 2Н.



Жүкті бекіту

Жұмысты орындау (1/4)

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

- Шайнек ұстағышына 10 г ($m_{ges} = 40 \text{ g}$) 3 шайнекті іліп қойыңыз және 2 Н динамометрді дәл көлденең күйде ($\alpha = 90^\circ$) болатындай етіп реттеңіз..
- Шайнектердің ілулі тұрғанына және сызықтың еркін қозғалатынына көз жеткізіңіз
- Екі динамометрді де алып тастаңыз және әсер еткен күш үшін өлшенген мәндерді жазыңыз . F_1 және алынған күш F_{res} Хаттамадағы 1-кестедегі блокта.

Жұмысты орындау (2/4)

PHYWE

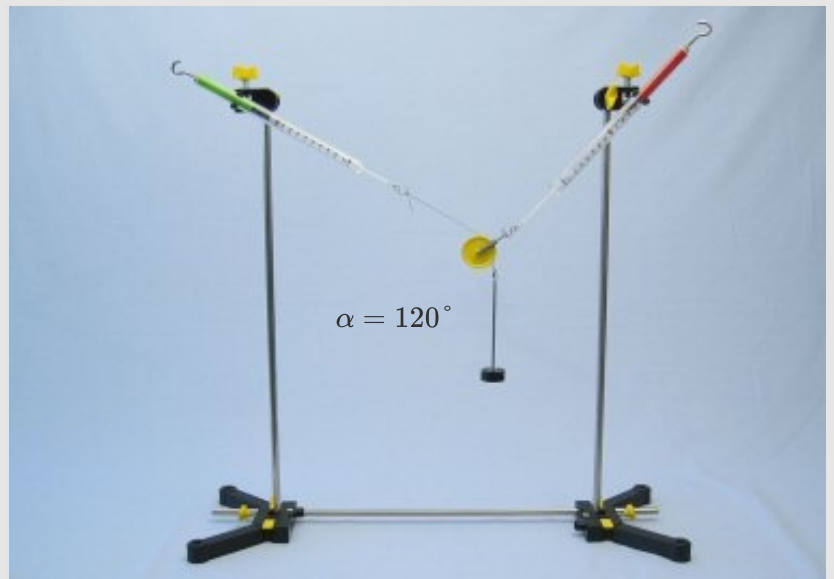
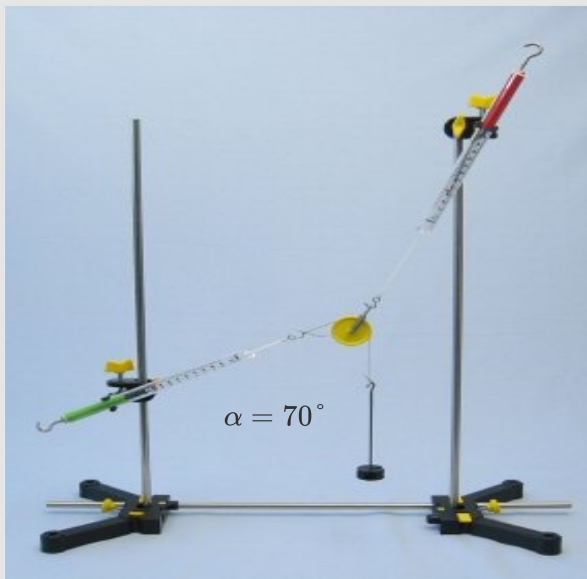


Эксперименттік қондырғыдағы масштабты орналастыру

- 2 N манометр ұстағышын көлденең күйден алдымен жоғары, содан кейін төмен жылжыту арқылы f_g және F_1 күшінің арасындағы α бұрышын өзгертіңіз. 105° , 120° , 70° және 50° бұрыштарды бірінен соң бірін реттеңіз.
- Транспортир үлгісін оның ортасы екі күш осінің қиылысында болатындай етіп ұстаңыз
- Әр позиция үшін α күштер F_{res} және F_1 деректерді 1-кестеге енгізіңіз.

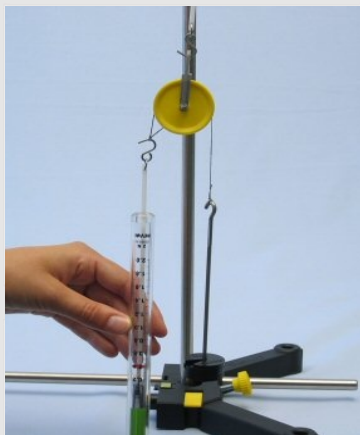
Жұмысты орындау (3/4)

PHYWE



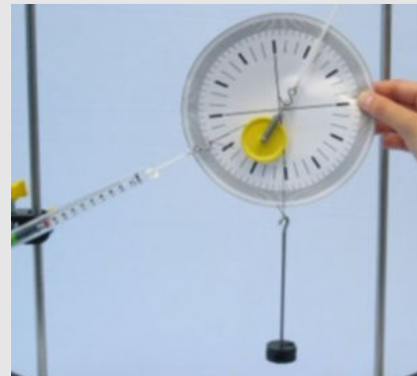
Жұмысты орындау (4/4)

PHYWE



Тігінен тураланған күш
манометрі ($\alpha = 0^\circ$)

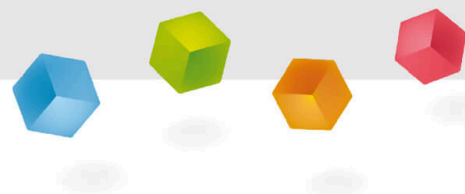
- 2 N динамометрді ұстағыштан алыңыз да, оны төмендетіңіз F_G төменге параллель ($\alpha = 0^\circ$)
- Сондай-ақ, хаттаманың 1-кестесіне сәйкес мәндерді енгізіңіз.
- Мәндерді оқымас бұрын барлық берілген бұрыштарды әрқашан транспортир шаблонымен тексеру керек.



Орнатылған бұрышты
тексеріңіз

PHYWE

Хаттама



Кесте 1

PHYWE

Өлшенген мәндерді кестеге енгізіңіз. $m = 40\text{ g}$ үшін F_G күшін есептеп, кестеге енгізіңіз.

 $\alpha [^\circ] \quad F_1 [N] \quad F_{res} [N]$

90		
120		
105		
70		
50		
0		

 $F_G =$ N

Тапсырма 1

PHYWE

Нәтижелі күш үшін анықталған мәндерді F_{res} ауырлық күшімен F_g салыстырыңыз. Не таптың?

☐ $F_{res} > F_g$ ☐ $F_{res} < F_g$ ☐ $F_{res} = F_g$ ☒ Проверить

Тапсырма 2

PHYWE

Блоктың салмағын ескеру керек пе?

- ☐ Ия, дәл өлшеу үшін блоктың салмағын ескеру қажет.
- ☐ Жоқ, блоктың салмағы оның геометриясына байланысты ескерілмеуі керек.

✓ Проверить

Тапсырма 3

PHYWE

$F_{G,Rolle}$ блогының күші қандай? Динамометрмен өлшеңіз.

$$F_{G,Rolle} = \boxed{} N$$

Сондықтан m_{Rolle} блогының салмағы қандай? Мұны ауырлық күші арқылы есептеңіз ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$).

$$m_{Rolle} = \boxed{} g$$

Тапсырма 4

PHYWE

α қандай бұрышта F_{res} күш ең үлкен?

☐ F_{res} ең үлкені $\alpha = 120^\circ$.

☐ F_{res} ең үлкені $\alpha = 0^\circ$.

☐ F_{res} $\alpha = 50^\circ$ кезінде ең үлкені.

☐ F_{res} ең үлкені $\alpha = 90^\circ$.

✓ Проверить

Тапсырма 5

PHYWE

α қандай бұрышта F_{res} күш ең кіші болады?

☐ F_{res} ең кішісі $\alpha = 120^\circ$.

☐ F_{res} ең кішісі $\alpha = 0^\circ$.

☐ F_{res} ең кішісі $\alpha = 50^\circ$.

☐ F_{res} ең кішісі $\alpha = 90^\circ$.

✓ Проверить

Тапсырма 6

PHYWE

Мұны қалай түсіндіресіз?

- ☐ Иә F_1 өзгеріссіз қалады, күштердің параллелограммының диагональдары бұрыштың ұлғаюымен артады α кішірек және кішірек, ол да F_{res} үлкен бұрыштарда кішірейеді. Физикалық тұрғыдан алғанда, күш (F_1) бұрышы ұлғаяды, кіші және кіші бөлігі блокқа беріледі және осылайша F_{res} .
- ☐ Иә f_1 бұрышқа байланысты α пропорционалды түрде өзгертілген, күш параллелограммының диагоналы өзгеріссіз қалады, тіпті өсіп келе жатқан бұрышта да α әрқашан бірдей болады, соның арқасында F_{res} үлкен бұрыштарда үлкейеді. Физикалық тұрғыдан алғанда, бұрыштың ұлғаюымен F_1 ішіндегі жалпы күштің барған сайын үлкен үлесі F_{res} беріледі.

✓ Проверить

Қосымша тапсырма 1

PHYWE

1-кестеде көрсетілген өлшенген мәндерден қағаз парағына 70° және 120° бұрыштар үшін күштердің параллелограммын салыңыз. Мысалы, күш шкаласын анықтаңыз. $1\text{ N} = 1\text{ cm}$. Алынған күшті F_{res} диаграммасы бойынша анықтаңыз және оларды кестедегі өлшенген мәндермен салыстырыңыз.

F_{res} енді екі бұрышта α (f_1) және F_G күштерінен келесі формула бойынша есептеңіз:

$$F_{res} = F_G - F_1 \cdot \sin(\alpha - 90^\circ) = F_G + F_1 \cdot \cos(\alpha)$$

$\alpha [^\circ]$ 120 70

$F_{res} [N]$

--	--

Қосымша тапсырма 2

PHYWE

Нәтижелерді бір-бірімен салыстырыңыз.

- ☐ Есептелген мәндер өлшенген мәндерден сәл аз, өйткені есептеу кезінде блоктың салмағы ескерілмеген.
- ☐ Блоктағы алынған күшті бұрыштың функциясы ретінде есептеуге болады. α өлшеуге де, есептеуге де болады.
- ☐ Есептеулер өлшеу нәтижелерімен салыстырмалы түрде жақсы сәйкес келеді.
- ☐ Есептеулер өлшеу нәтижелері мен сызбалардан өте ерекшеленеді.

✓ Проверить