

Механический сканер

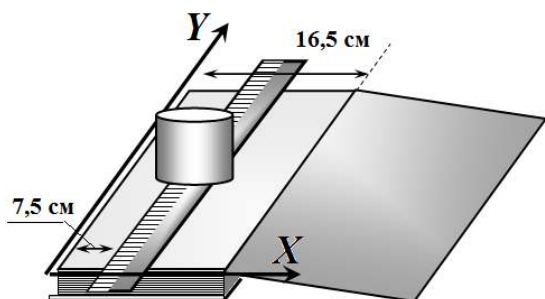
Условие

Задача 9-2. «Механический сканер»

«Организация участвует в тендере на изготовление и поставку опор ВЛ 220 кВ за границу. Проектируемый район поставки опор отличается суровым климатом (ветровой напор 100 даН/мм², толщина стенки гололёда 35 мм, и прочее...). Необходимо провести механический расчет опор, с учетом климатических особенностей местности, куда они будут устанавливаться, после чего сравнить действующие нагрузки на опору и нагрузки, которые может нести опора.»

Приборы и оборудование: учебник физики для 10 класса; деревянная линейка длиной 20 см; пружинный динамометр; пластиковая бутылка питьевой воды 0,5 литра; тонкая нить 10 м, намотанная на заготовку (бутылку); двойной лист бумаги в клеточку с нанесенными координатами и рисунком (измерительный бланк).

Вам предлагается исследовать распределение нагрузки на опору вдоль оси ОХ при благоприятных погодных условиях. В качестве опоры у вас есть 120 листов учебника физики без верхней обложки, а в качестве нагрузки — пластиковая бутылка воды объемом 0,5 л, поставленная на середину линейку как показано на рисунке.



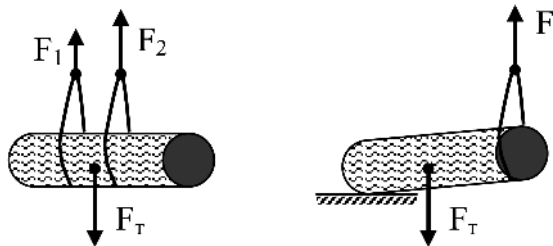
Задание 1. Определите вес нагрузки (линейки и пластиковой бутылки с водой).

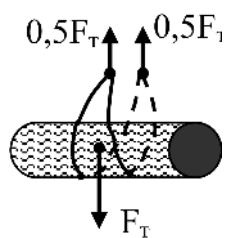
Задание 2. Определите коэффициент трения нити о лист бумаги учебника.

Решение

Задание 9-2 Механический сканер

Задание 1. Для нахождения веса нагрузки предпочтительнее использовать метод, показанный на рисунке 4, т. к. из-за профиля бутылки нам невозможно уравнять силу F_1 , действующую на руку, и силу F_2 , действующую на динамометр. На рис.3 мы с большой погрешностью определяем ось вращения бутылки. При взвешивании бутылки на рис.4 силы, действующие на динамометр и руку, автоматически уравниваются из-за малости трения качения (при поднятии или опускании руки и динамометра показание динамометра не изменяются).





$0,5F_T = (2,7 \pm 0,1)$ Н, $F_T = (5,4 \pm 0,2)$ Н Весом линейки можно пренебречь.

Задание 2. Обматываем линейку нитью с шагом около 0,3 см, а затем в обратном направлении намоткой нити прикрепим бутылку к линейке.

$$\mu = \frac{F_{Tp}}{F_T} = \frac{1,2 \pm 0,1}{5,4 \pm 0,2}, \quad \mu = 0,22 \pm 0,03$$