

СИЛА ТРЕНИЯ

Проверка домашнего задания по теме сила упругости

Вопрос 1: Что называется деформацией?

Вопрос 2: Какие виды деформации вам известны?

Вопрос 3: Дайте определение силы упругости.

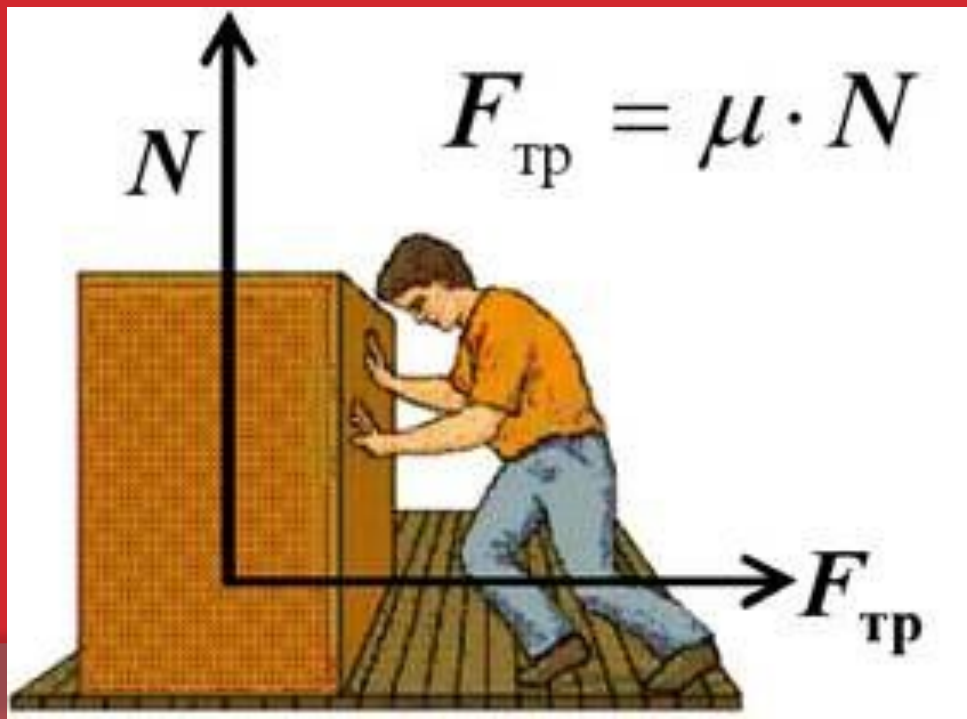
Вопрос 4: Сформулируйте закон Гука.

Вопрос 5: При каких условиях выполняется закон Гука?

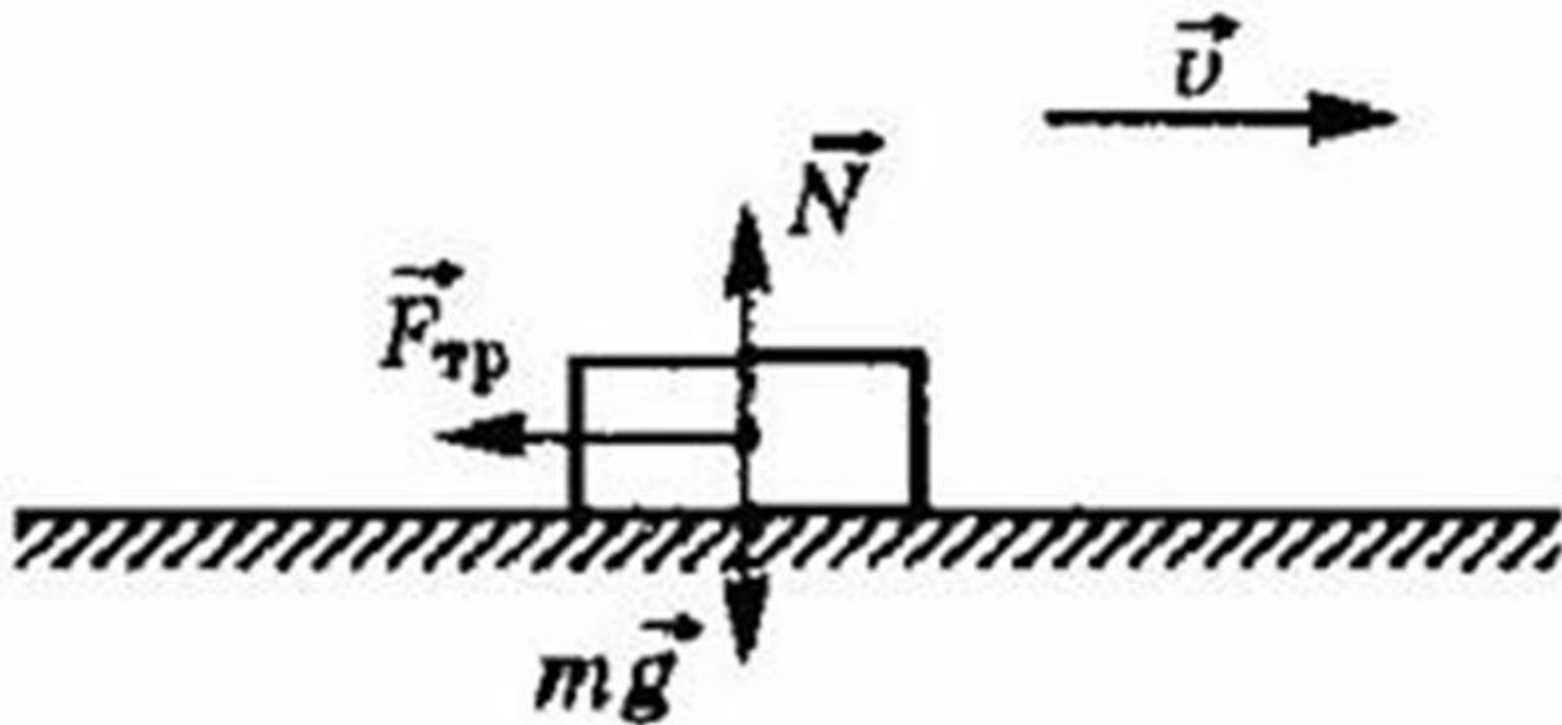
Вопрос 6: При каких условиях не выполняется закон Гука?

Трение – один из видов взаимодействия тел.

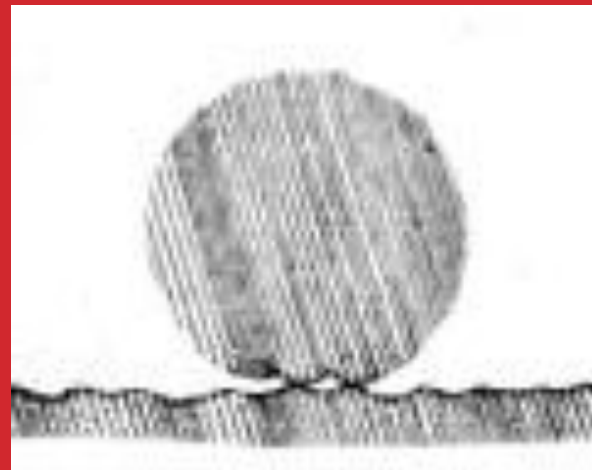
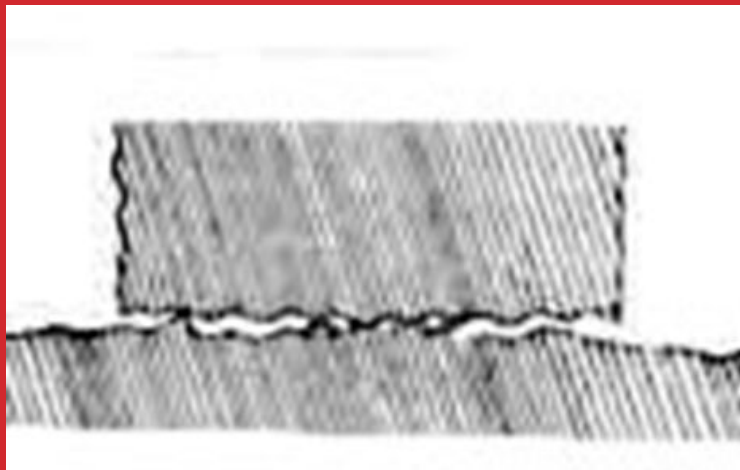
- Возникает при соприкосновении двух тел;
- Силы трения возникают вследствие взаимодействия между атомами и молекулами соприкасающихся тел.
- Подчиняется третьему закону Ньютона: если на одно из тел действует сила трения, то такая же по модулю, но направленная в противоположную сторону сила действует и на второе тело.



- Сила трения всегда направлена вдоль поверхности соприкосновения в сторону, противоположную движению. Она всегда меньше силы нормального давления.



- Причинами возникновения силы трения являются: неровность соприкасающихся поверхностей и взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел.



Причем места выступов на одной поверхности не совпадают с местами выступов на другой. Но при сжатии остроконечные пики деформируются и площадь контакта увеличивается пропорционально приложенной нагрузке.

Именно сопротивление сдвигу в местах неровностей и является причиной трения.

Формула:

- $F_{\text{тр}}$ — сила трения (Ньютон),
- μ — коэффициент трения,
- N — сила нормального давления.

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N,$$

Коэффициент трения μ

$$F_{тр} = \mu N$$

$$\vec{P} = - \vec{N}$$

Коэффициент трения μ – величина безразмерная.

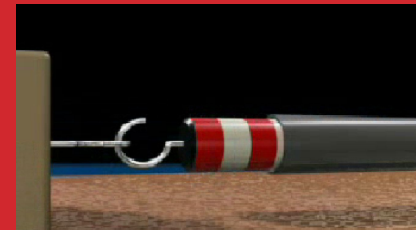
$$\mu < 1$$

Он не зависит от площади контактирующих поверхностей.



Он зависит от

1. материалов соприкасающихся тел
2. качества обработки поверхностей



Коэффициент трения скольжения

№ п/п	Трущиеся вещества	Коэффициент трения
1	Бронза по бронзе	0,2
2	Бронза по чугуну со слабой смазкой	0,19
3	Дерево по дереву (дуб)	0,5
4	Дерево по сухой земле	0,71
5	Кирпич по кирпичу	0,65
6	Кожаный ремень по чугунному шкиву	0,56
7	Сталь по льду	0,02
8	Сталь по стали	0,13
9	Уголь по меди	0,25
10	Чугун по чугуну со слабой смазкой	0,15
11	Резина по бетону	0,75

Сила трения
скольжения

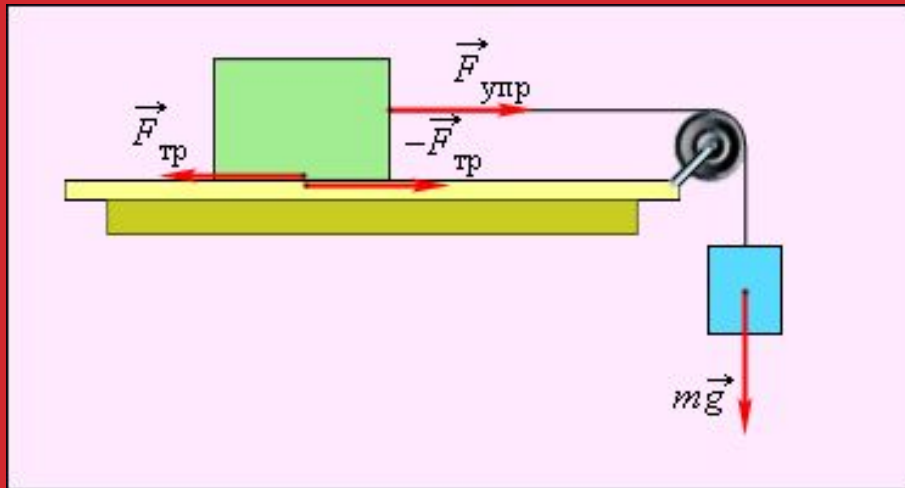
Виды

Сила
трения
качения

Сила
трения
покоя

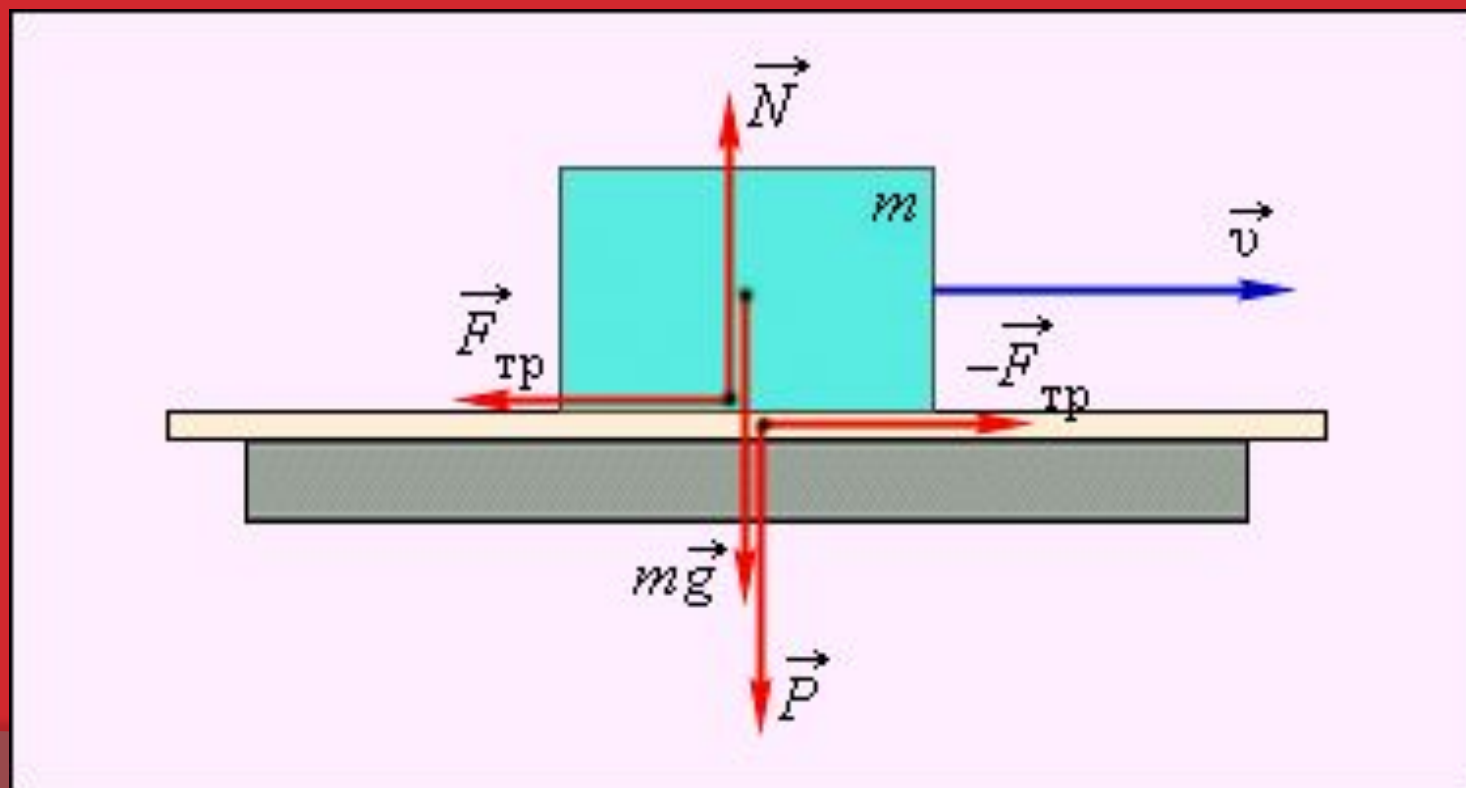
Сила трения покоя

- Сухое трение, возникающее при относительном покое тел;
- Сила трения покоя всегда равна по величине внешней силе и направлена в противоположную сторону.



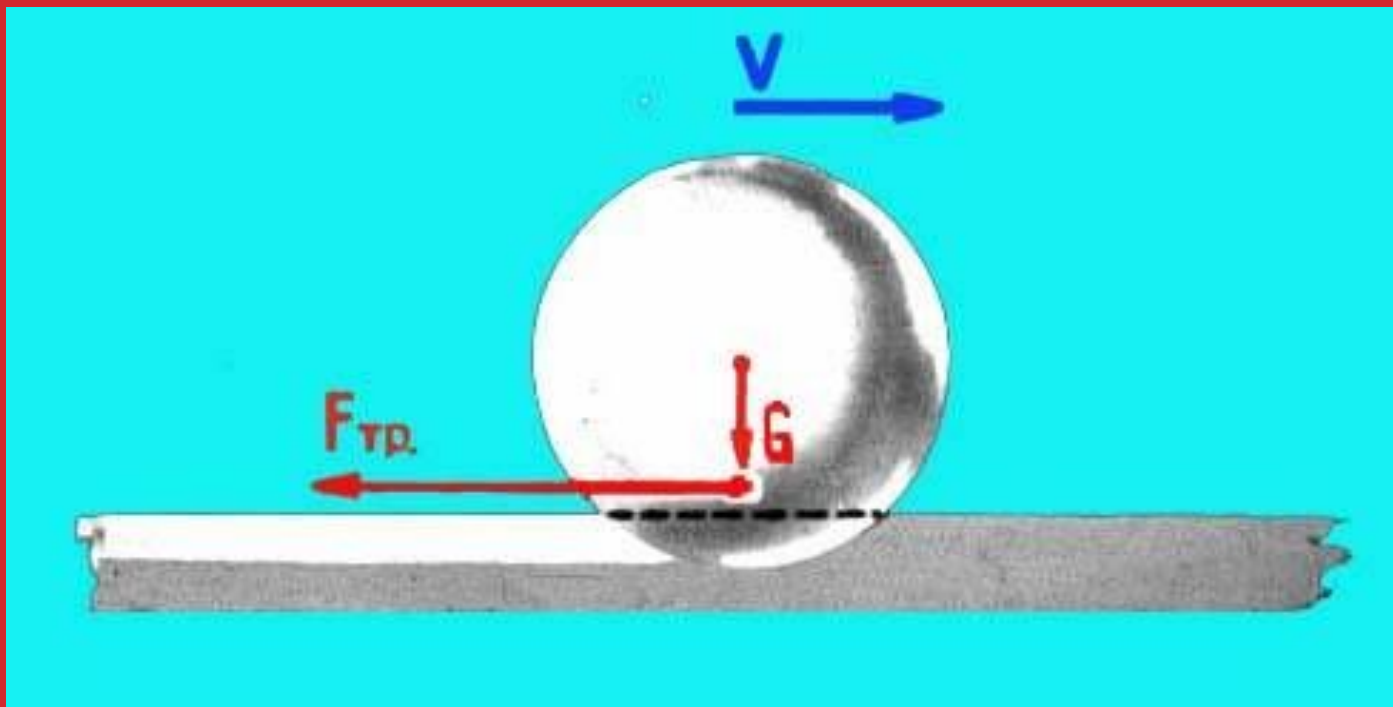
Сила трения скольжения

- Всегда направлена в сторону, противоположную направлению движения;
- Зависит от относительной скорости тел;
- При изменении направления скорости изменяется и направление силы трения.



Сила трения качения

- Возникает в случае, когда тело не скользит по поверхности, а катится;



Сила трения качения и скольжения. Что выгоднее?

- **Что лучше – скользить или катиться? Конечно, катиться выгоднее, чем скользить. Чтобы поддерживать качение, нужно прикладывать гораздо меньшую силу, чем для поддержания, скольжения с той же скоростью. Поэтому понятно, что летом ездят в телеге, а не на санях.**

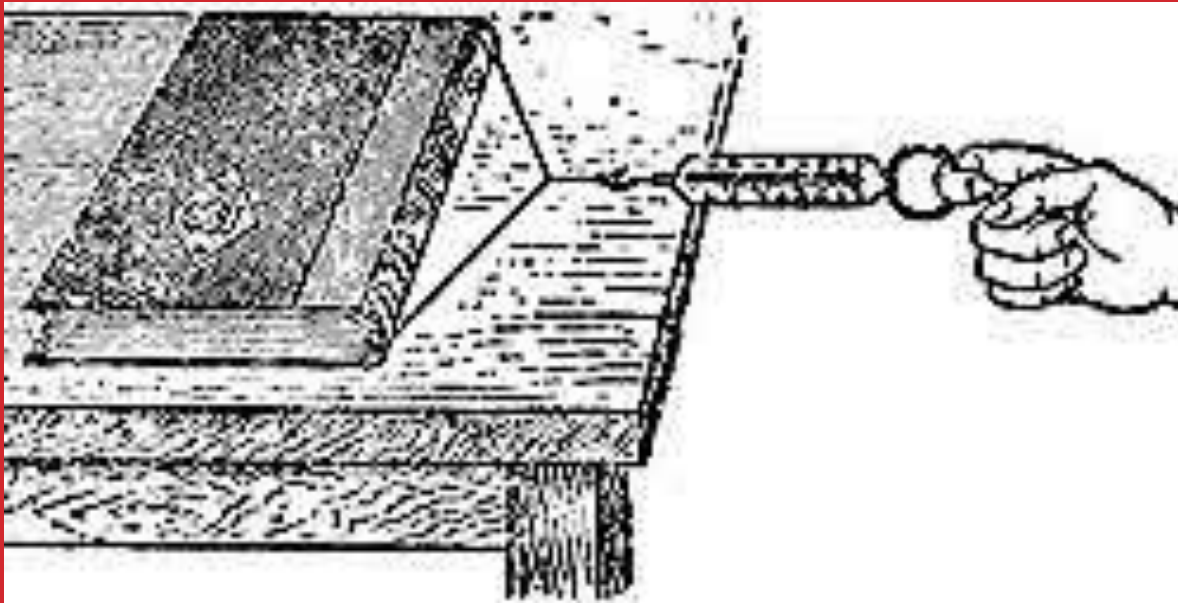


*Наглядное доказательство
того, что сила трения
качения выгоднее, чем сила
трения скольжения.*



Как измерить силу трения ?

- Это можно сделать при помощи динамометра. При равномерном движении тела динамометр показывает силу тяги, равную силе трения.



- Единица измерения силы трения в СИ (как и любой другой силы) - 1 Ньютон.

Факты:

- Самый низкий коэффициент трения для твёрдого тела (0,02) имеет известный всем тефлон.



- Если у движущегося поезда одновременно открыть все окна, то обтекание его воздухом настолько ухудшится, что сила сопротивления движению возрастет примерно на четверть.



Гидрокостюмы, которые специально разрабатываются для подводной охоты и фридайвинга, выпускаются со сверхгладким покрытием с внешней стороны для уменьшения потерь на трение при скольжении в воде.



Выводы:

- **Сила трения возникает между соприкасающимися поверхностями;**
- **Сила трения зависит от рода соприкасающихся поверхностей;**
- **Сила трения не зависит от площади трущихся поверхностей;**
- **Сила трения уменьшается при замене трения скольжения трением качения, при смазывании трущихся поверхностей.**

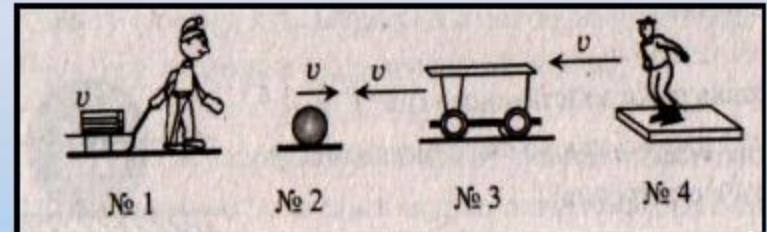
Тест

1. Какие существуют силы трения?

- а) Трения скольжения.
- в) Трения покоя.
- б) Трения качения.
- г) Все названные виды.

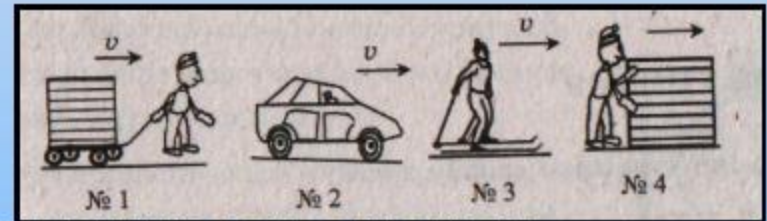
2. В каких случаях, представленных здесь, возникает сила трения качения?

- а) № 1 и № 2. в) № 2 и № 3.
- б) № 3 и № 4. г) № 1 и № 4.



3. Какие тела из изображенных на рисунке испытывают трение скольжения?

- а) № 1 и № 2. в) № 2 и № 3.
- б) № 3 и № 4. г) № 1 и № 4.



4. При каком виде трения тел возникает наименьшая сила трения?

- а) При трении качения.
- б) В случае трения скольжения.
- в) При трении покоя.
- г) При всех видах трения силы одинаковы.

5. Как можно уменьшить трение?

- а) Смазать поверхности соприкасающихся тел.
- б) Прижать тела друг к другу.
- в) Увеличить шероховатость.
- г) Отполировать поверхности.

1. Тело скользит по горизонтальной плоскости. Найти коэффициент трения, если сила трения равна 5 Н, а сила давления тела на плоскость – 20 Н.

2. Брусок массой 5 килограмм скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна 20 Н. Найдите силу трения, если масса бруска уменьшится в два раза, а коэффициент трения останется неизменным.

3. Лыжник массой 60 кг, имеющий в конце спуска скорость 10 м/с, останавливается через 40 с после окончания спуска. Определите силу трения и коэффициент трения.