

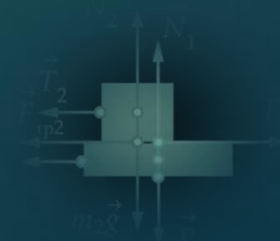
УЧИТЕЛЬ: АРТЮХ Е.Ю.

Графическое
представление сил
в решении задач по
динамике при
подготовке к ЕГЭ
(тип 26)

задание 1

алгоритм обоснования № 26

Вставьте пропущенные слова



ДИНАМИКА

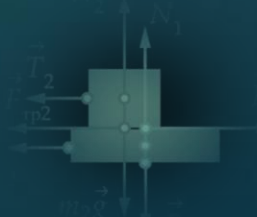
Систему отсчета, связанную с Землей, (столом,...)

Тело (брусочек, шарик,...) будем считать **материальной точкой**, так как тело движется поступательно и размеры малы по сравнению с расстоянием

Так как система движется с ускорением, то выполняется

Так как система находится в равновесии, то векторная сумма всех сил

По **закону Ньютона** для взаимодействующих тел $\mathbf{F}_1 = -\mathbf{F}_2$ $T_1 = T_2$.
(Сила реакции опоры равна силе давления на ...)



ДИНАМИКА

Блок неподвижен

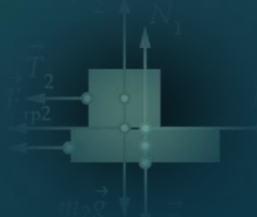
Так как нить невесома, а блок идеален, трение отсутствует, то [REDACTED].

Так как нить нерастяжима, а грузы движутся прямолинейно, то [REDACTED].

Идеальный и подвижный блок

Так как нить нерастяжима, то модули ускорений тела 1 и тела 2 при их прямолинейном поступательном движении [REDACTED]

так как за одно и то же время перемещение тела 1 в [REDACTED]
перемещения тела 2.



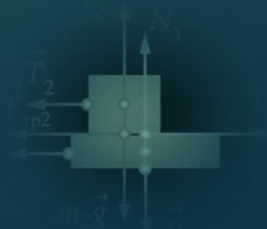
ДИНАМИКА

Если есть **легкая пружина**:

так как пружина легкая, то сила упругости вдоль пружины
[redacted] $F_{упр}$

Если есть пружина и **длина пружины** в процессе движения
постоянная:

тела движутся [redacted] .

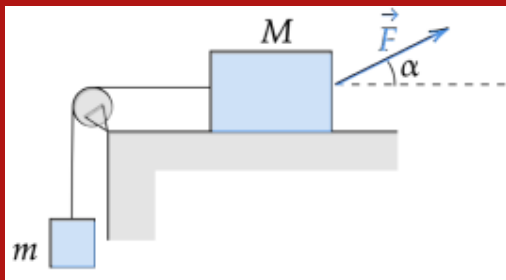


задание 2

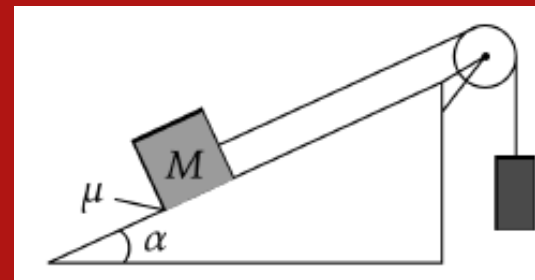
первая часть задачи № 26

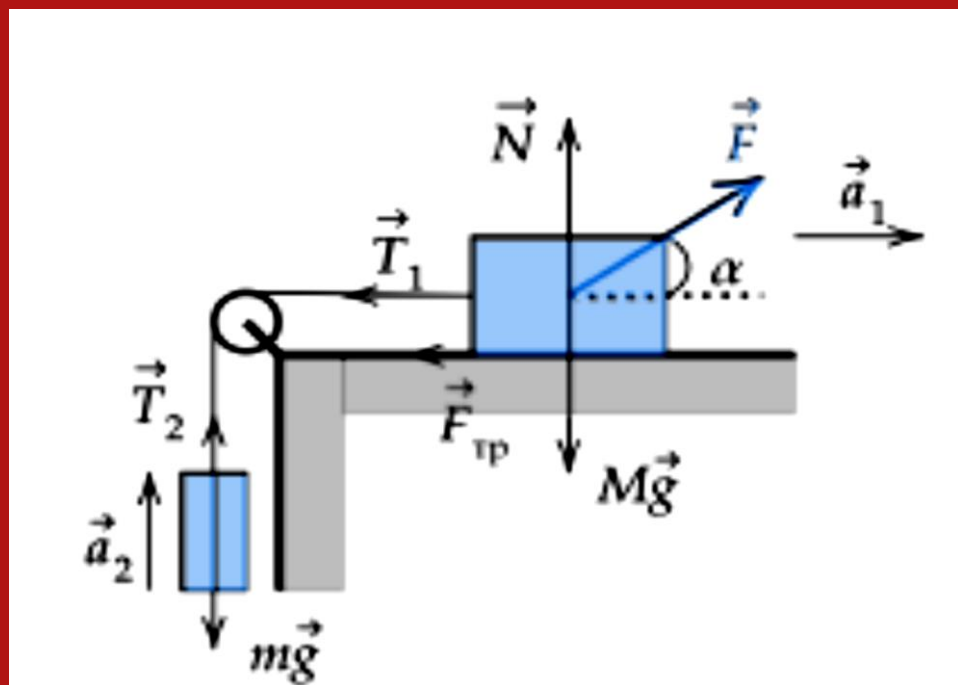
Расставьте силы на рисунке

На горизонтальном столе находится брусок массой $M = 1$ кг, соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с грузом массой $m = 500$ г. На брусок действует сила \vec{F} , направленная под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок), $F = 9$ Н. В момент начала движения груз находился на расстоянии $L = 32$ см от края стола. Какую скорость v будет иметь груз в тот момент, когда он поднимется до края стола, если коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,3$? Сделайте схематичный рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

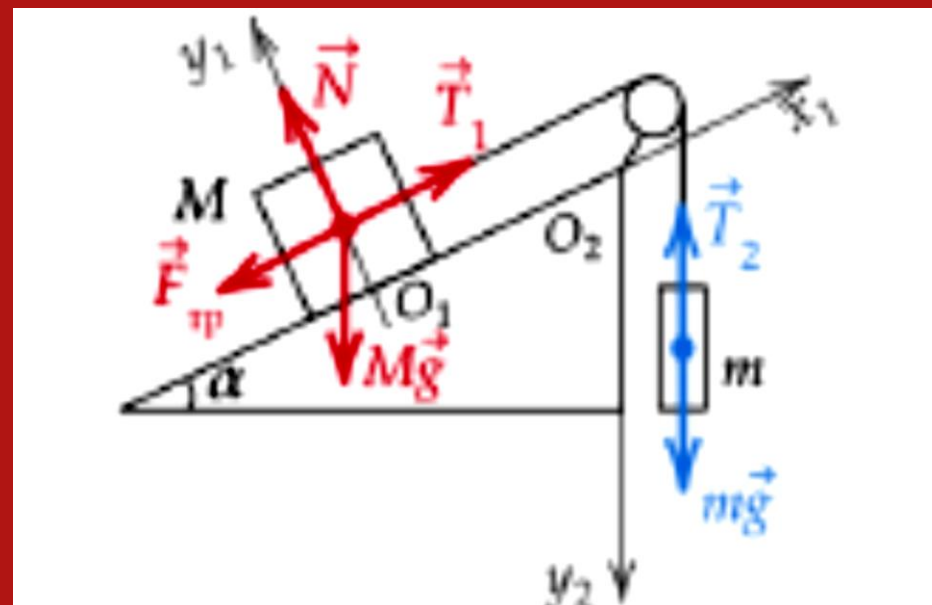


Грузы массами M и $m = 1$ кг связаны легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, по которому нить может скользить без трения (см. рис.) Груз массой M находится на шероховатой плоскости (угол наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$, коэффициент трения $\mu = 0,2$). Чему равно минимальное значение массы m , при котором система грузов еще не выходит из первоначального состояния покоя? Какие законы Вы использовали для описания движения? **Обоснуйте их применение к данному случаю.**





Всего 6 сил

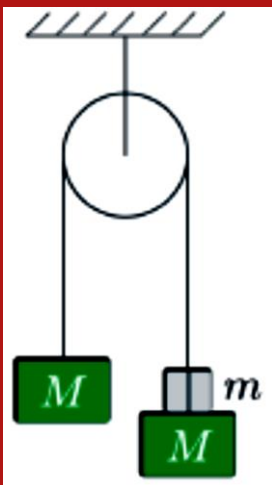


Всего 6 сил

Два одинаковых бруска массой $M = 600$ г связаны между собой **невесомой нерастяжимой нитью**, перекинутой через **невесомый гладкий блок**, неподвижно закреплённый на потолке (см. рисунок). На один из блоков кладут груз массой m , и система **приходит в движение**.

Определите массу груза m , если он будет давить на брусок силой $F = 2$ Н. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на бруски и груз.

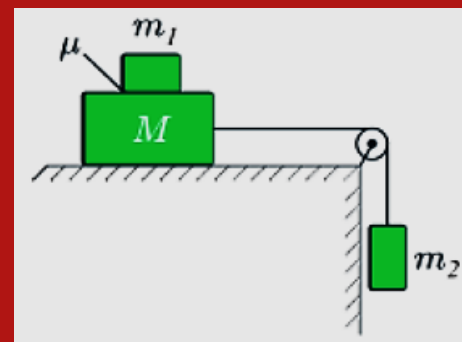
Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

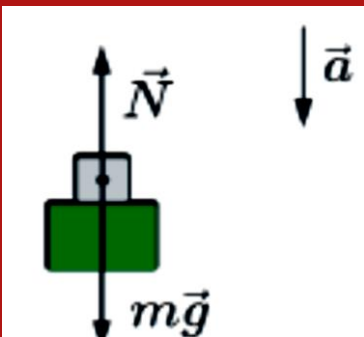
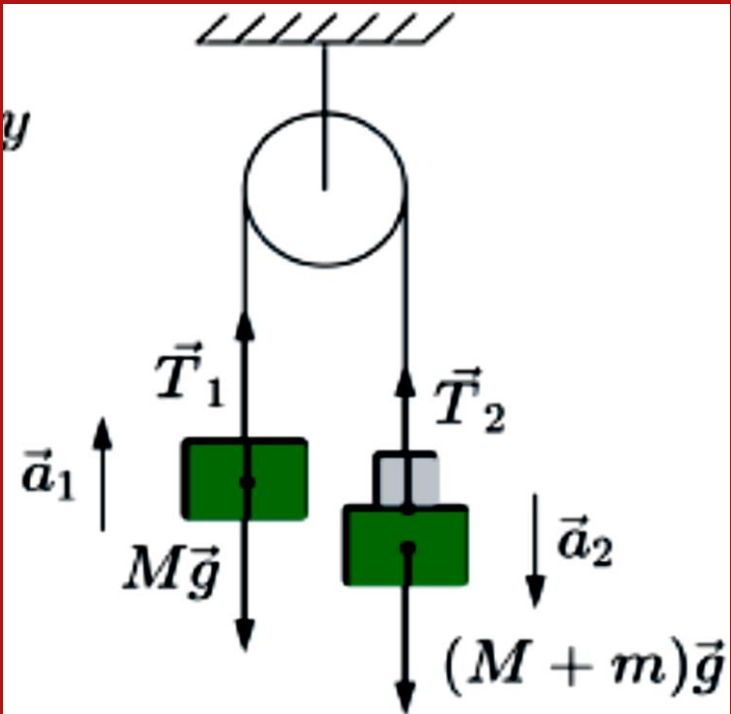


Система грузов M, m_1 и m_2 , показанная на рисунке, **движется из состояния покоя**.

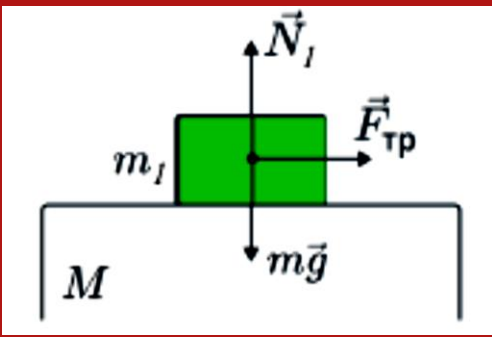
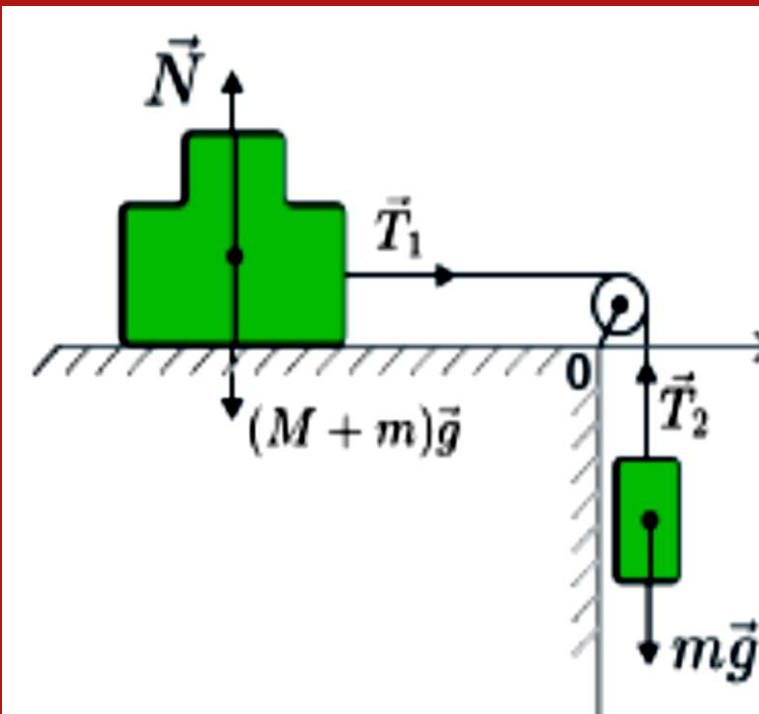
Поверхность стола горизонтальная **гладкая**. Коэффициент трения между грузами M и m_1 $\mu = 0,2$. Грузы M и m_2 связаны **лёгкой нерастяжимой нитью**, которая скользит по блоку **без трения**. Пусть $M = 1,2$ кг, $m_1 = m_2 = m$. При каких значениях m грузы **M и m_1 движутся как одно целое**? Какие законы Вы использовали для описания движения системы грузов?

Обоснуйте их применимость к данному случаю.





Всего 6 сил

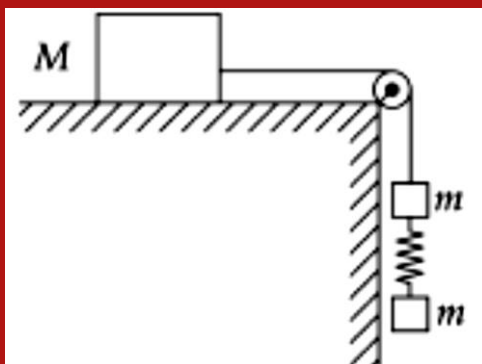


Всего 8 сил

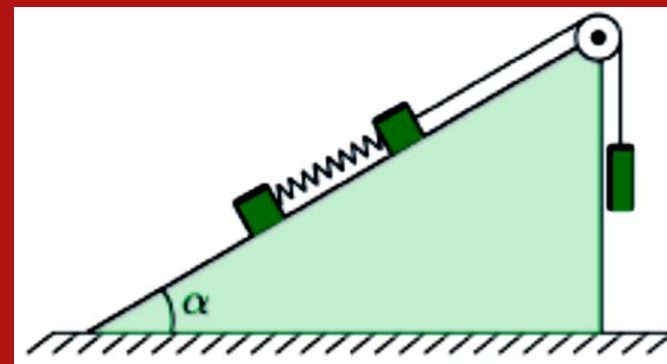
$$\begin{cases} M\bar{g} + \bar{T}_1 = M\bar{a}_1 \\ (M+m)\bar{g} + \bar{T}_2 = (M+m)\bar{a}_2 \\ m\bar{g} + \bar{N} = m\bar{a} \end{cases}$$

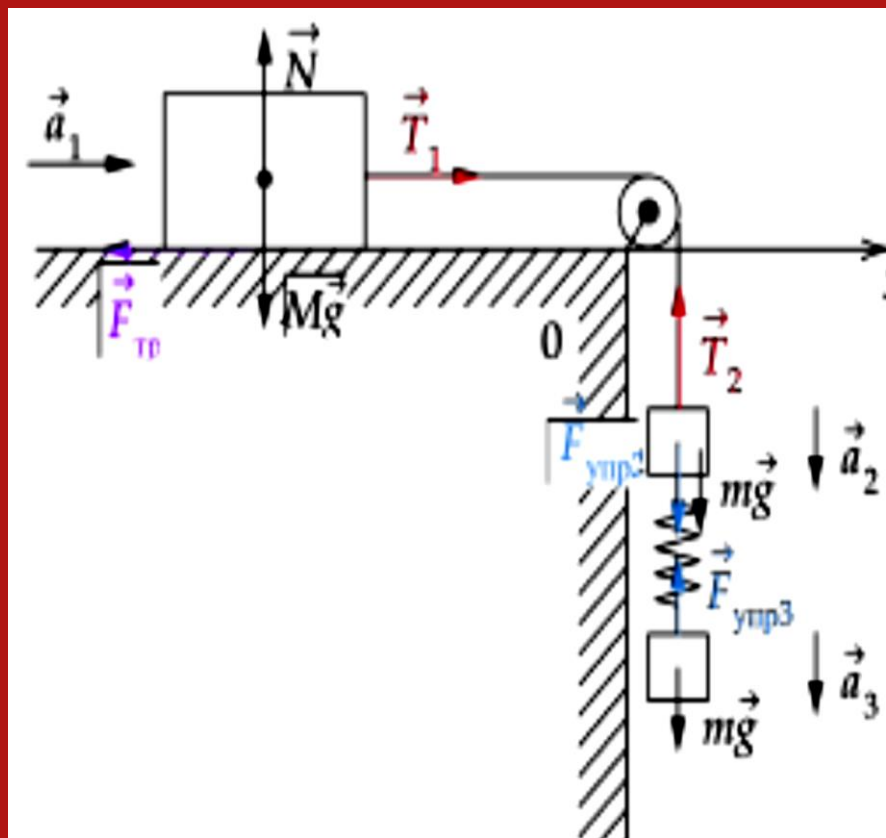
$$\begin{cases} \bar{T}_1 + (M+m)\bar{g} + \bar{N} = (m+M)\bar{a} \\ \bar{T}_2 + m\bar{g} = m\bar{a} \\ \bar{N}_1 + m\bar{g} + \bar{F}_{mp} = m\bar{a} \end{cases}$$

Груз массой $M = 800$ г соединен невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с бруском массой $m = 400$ г. К этому бруску на легкой пружине жесткостью $k = 80$ Н/м подвешен второй такой же брусок. Длина нерастянутой пружины $l = 10$ см, коэффициент трения груза о поверхность стола $\mu = 0,2$. Определите длину пружины при движении брусков, считая, что при этом движении она постоянна. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

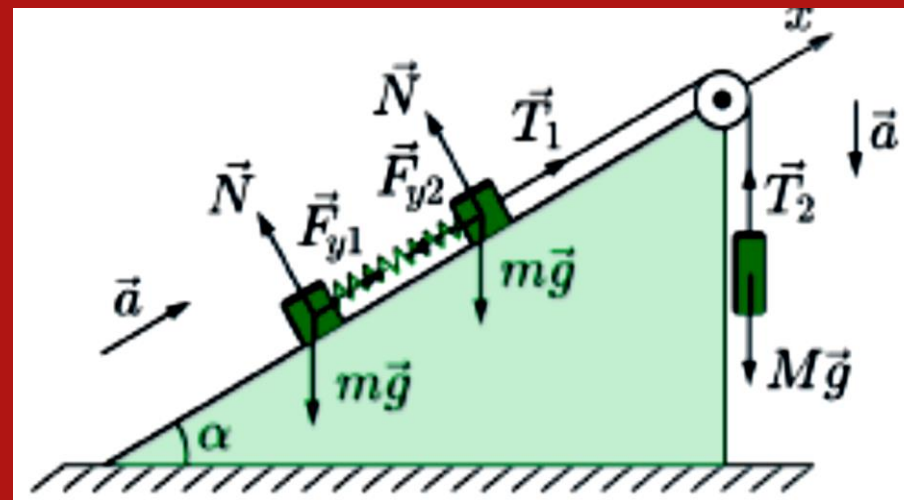


Система из двух грузов, соединенных пружиной жесткости $k = 20$ Н/м движется под действием груза $M = 2$ кг по наклонной плоскости с углом наклона 30 градусов так, что длина пружины l не меняется. В нерастянутом состоянии длина пружины $l = 15$ см. Массы маленьких грузов одинаковы и равны $m = 0,25$ кг. Найдите длину пружины l . **Трением пренебечь. Нить невесома и нерастяжима, а блок идеальный.** **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи**





Всего 9 сил

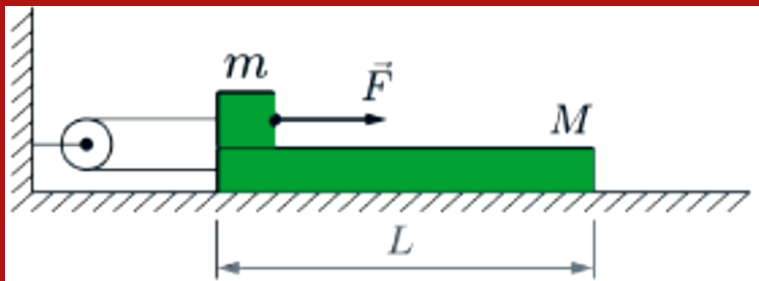


Всего 9 сил

На горизонтальном столе находится доска массой $M = 10$ кг и длиной $L = 0,5$ м, на левый край которой помещен небольшой брусок массой $m = 2$ кг. Брусок и доска соединены через идеальный блок легкой и нерастяжимой нити. Коэффициент трения между доской и бруском $\mu = 0,2$, а **поверхность стола гладкая**. Чему равна сила F , если брусок соскальзывает с края доски спустя $t = 1$ с после начала движения.

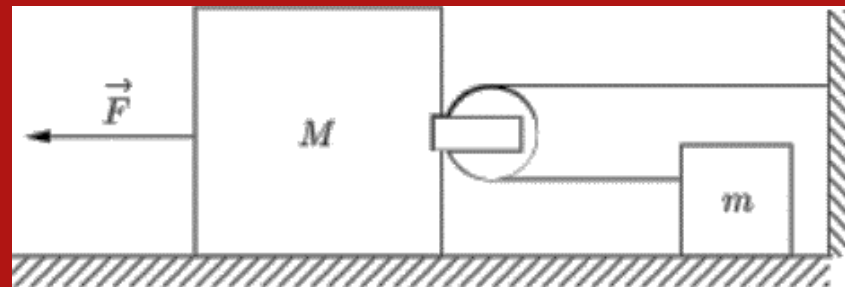
Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на доску и брусок.

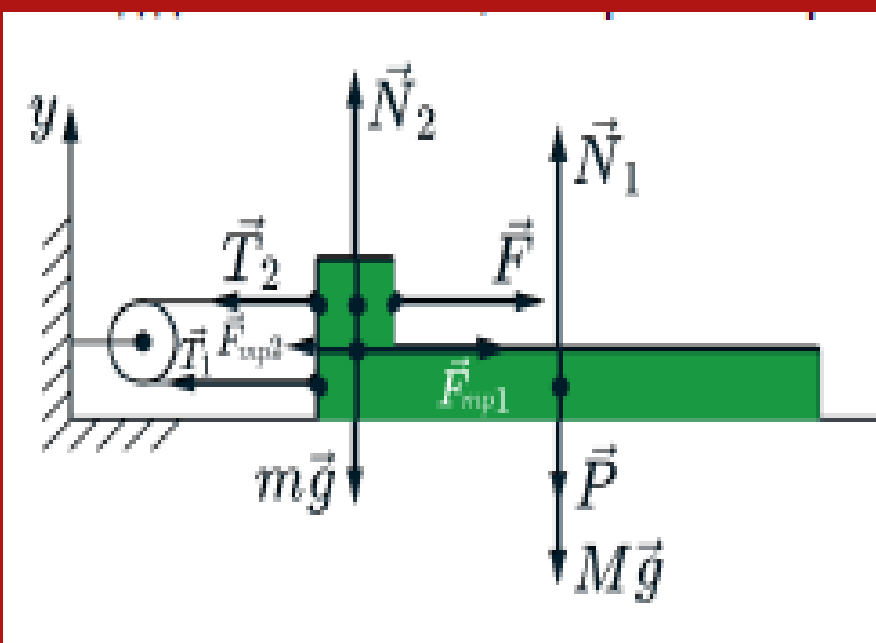
Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



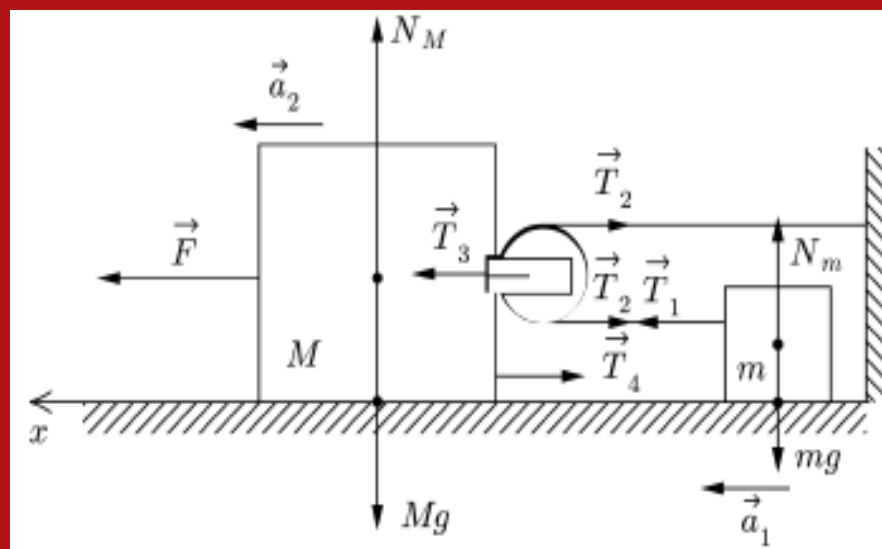
К бруску массой $M = 2$ кг прикреплен лёгкий блок (см. рисунок), через него переброшена лёгкая нерастяжимая нить, один конец которой привязан к стене, а к другому прикреплено тело массой $m = 0,75$ кг. На брусок действует сила $F = 10$ Н. Определите ускорение бруска. Свободные куски нити горизонтальны и лежат в одной вертикальной плоскости, тела движутся вдоль одной прямой. Массой блока и нити, а также трением пренебречь.

Какие законы Вы используете для решения задачи? **Обоснуйте их применение.**





Всего 9 сил



Всего 7 сил

ИТОГ

2

Расставьте силы на рисунке

30-29 5

28-26 4

25-23 3

30-29 5

28-26 4

25-23 3

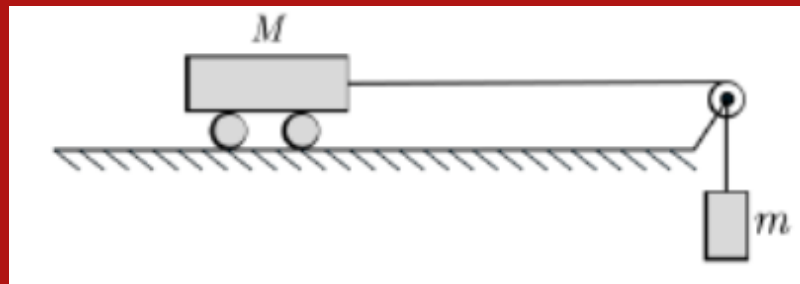
задание 3

полное решение

пример решения задачи
(работа у доски)

Вагонетка массой $M = 1800$ г связана **невесомой и нерастяжимой нитью** с грузом массой m . Если вагонетку толкнуть влево, то она будет двигаться с ускорением $a = 2$ м/с², если толкнуть вправо, то её скорость будет постоянной. Найти массу груза m . **Блок идеален. Нить невесома и нерастяжима. Силу сопротивления** движению тележки считать **постоянной и одинаковой** в обоих случаях. Сделайте рисунок с указанием всех сил, действующих на тележку и грузик. Какие законы Вы использовали для описания движения?

Обоснуйте их применение к данному случаю.



домашняя работа

1. записать второй закон Ньютона для каждой задачи
2. решить любую из них до конца
3. повторить обоснование

спасибо за внимание

