

Рух тіл змінної маси

Задачі:

1. Колиш у відкритому космосі на своїй ракеті закінчилися запаси пального і мені прийшлося розганяти її, випльовуючи назад через люк вишневі кісточки масою m зі швидкістю v відносно ракети. Знайдіть швидкість ракети u_n після випльовування n кісточок. Початкова маса ракети рівна M , а початкова швидкість рівна 0.
2. Ланцюг з дрібними ланками, завдовжки l утримують за верхній кінець над горизонтальним столом, якої вона торкається своїм нижнім кінцем. Ланцюг відпускають, і він починає падати на стіл. Вважаючи, що швидкість ланок, що впали, миттєво гаситься до нуля через абсолютно непружний удар і ланки ланцюжка, що впали, ніяк не впливають на рух інших ланок, знайти, через який час після початку руху ланцюжка кінетична енергія ланок, що ще не впали, буде максимальною. Чому дорівнює ця максимальна кінетична енергія?
3. З якою силою давить на землю кобра, коли вона, готуючись до стрибку, піднімається вертикально вгору з постійною швидкістю v ? Маса змії m , її довжина l .
4. Ракета перерізу S , рухаючись в космічному просторі із швидкістю v , потрапляє в хмару нерухомого пилу щільності ρ . Відносна швидкість вильоту палива u . Які витрати пального повинна мати ракета, щоб та могла продовжувати рухатися з тією ж постійною швидкістю? Удари порошинок об ракету вважати абсолютно непружними.
5. На чашах терезів стоїть пісочний годинник. Коли увесь пісок внизу, ваги показують $2P_0$. Вага піску рівна P_0 . Годинник перегортають. Намалуйте графік залежності показів вагів від часу. Час падіння кожної піщинки Δt , час протікання всього піску T .

Домашнє завдання – Рух тіл змінної маси

Задачі:

1. Однорідний ланцюжок одним кінцем підвішений на нитці так, що іншим вона торкається поверхні столу. Нитку перепалюють. Визначте залежність сили тиску ланцюжка на стіл від довжини x її частини, що ще не впала. Удар ланок об стіл непружний, маса ланцюжка m , її довжина l .
2. Ракета маси m зависла над поверхнею Землі. Скільки палива в одиницю часу вона повинна витратити при цьому, якщо швидкість витікання газу u ? Як зміниться результат, якщо ракета піднімається з прискоренням a ?
3. Водометний катер рухається в спокійній воді. Сила опору води руху катера $f = -kv^2$. Швидкість води, що викидається, відносно катера u . Визначте швидкість катера, що встановилася, якщо переріз потоку захопленої двигуном води S , щільність води ρ .
4. Визначте силу тяги повітряно-реактивного двигуна літака, що летить із швидкістю v . Масова витрата палива і повітря, що поступає в двигун, дорівнює μ_1 і μ_2 відповідно. Швидкість продуктів згорання відносно літака на виході з двигуна u .
5. Газ, що витікає з сопла ракети, має швидкість v відносно неї. Визначте зміну швидкості ракети після того, як її маса із-за витікання газу зменшилася в n разів.