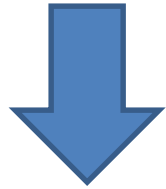


Энерги ба Импульс хадгалагдах хууль

12-р анги

Хадгалагдах хуулиуд



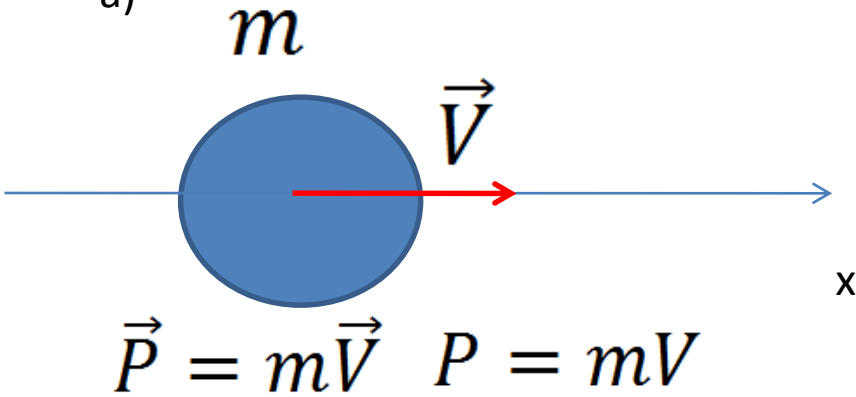
Импульс
хадгалагдах
хууль
 $/mV=const/$



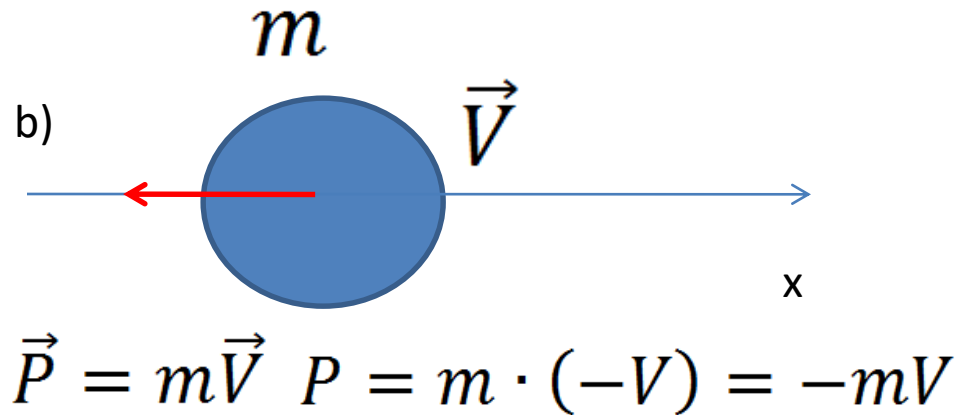
Энерги
хадгалагдах
хууль
 $/E=const/$

Импульс

a)



b)

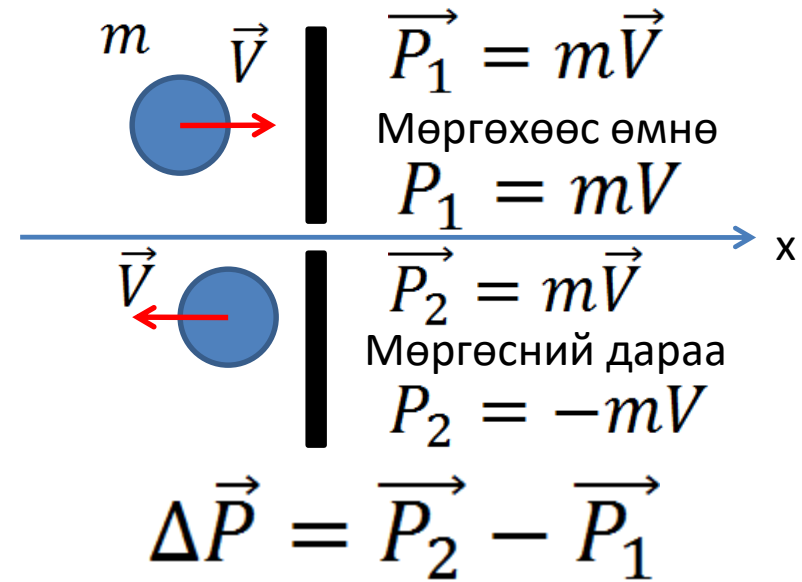


Мөргөлдөөнийг дотор нь харимхай ба харимхай биш гэж хоёр хувааж үзнэ.

Биеийн масс хурдны үржвэрийг импульс гэнэ. Нэгж: $1\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Импульсийн өөрчлөлт

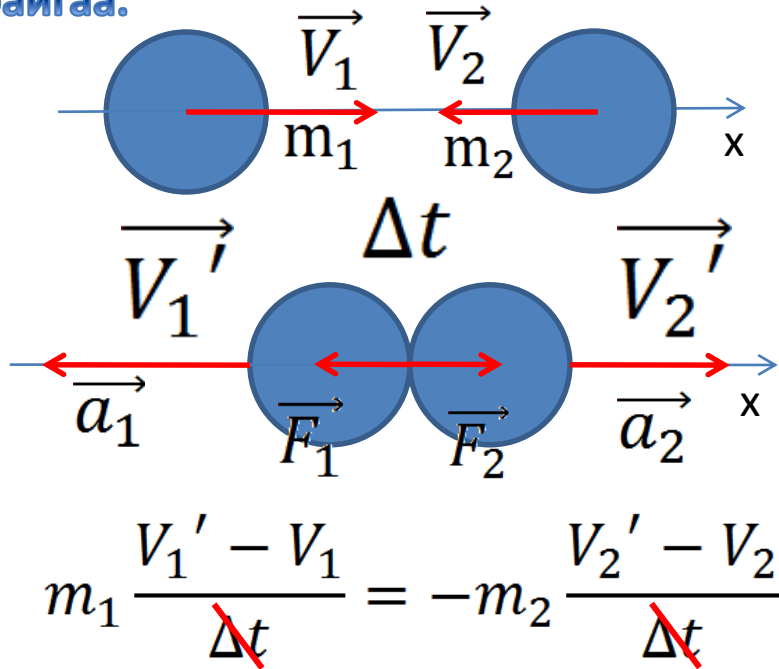
$$\Delta \vec{P} = m \cdot \vec{V}_2 - m \cdot \vec{V}_1$$



$$\Delta P = -mV - mV = -2mV$$

Импульс хадгалагдах хууль

Хоёр бие тусгаарлагдсан систем үүсгэж байгаа.



Δt - Харилцан үйлчлэл буюу
мөргөлдөөн үргэлжлэх хугацаа

Ньютоны III хууль ёсоор: $F_1 = -F_2$

Бие тус бүр дээр Ньютоны II хууль бичье.

$$F_1 = m_1 a_1 = m_1 \frac{V_1' - V_1}{\Delta t}$$

$$F_2 = m_2 a_2 = m_2 \frac{V_2' - V_2}{\Delta t}$$

$$m_1 V_1' - m_1 V_1 = -m_2 V_2' + m_2 V_2$$

Мөргөлдөөний өмнөх ба дараах хоёр биеийн импульсүүдийн нийлбэр тэнцүү.

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1' + m_2 V_2'$$

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$$

Тусгаарлагдсан системд байгаа хоёр биеийн харилцан үйлчлэлийн өмнөх импульсүүдийн нийлбэр, харилцан үйлчлэлийн дараах импульсүүдийн нийлбэртэй тэнцүү.

Энергийн хэлбэр

Гэрлийн энерги

Дулааны энерги

Цахилгааны энерги

Дууны энерги

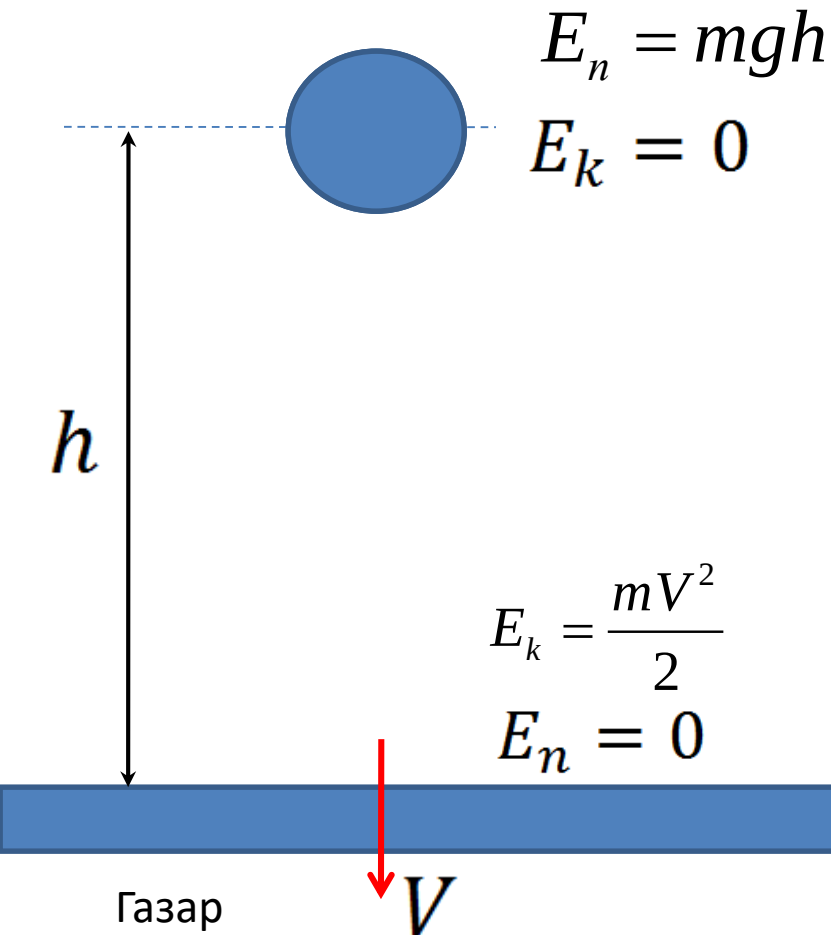
Механик энерги

Химийн энерги

Цөмийн энерги



Механик энергийн хувирал



Бие тодорхой өндрөөс унах үед түүний потенциал энерги кинетик энерги рүү шилжиж, механик энергийн хувирал явагдана.

Биеийн потенциал энергийн багасалт нь кинетик энерги болж хувирна.

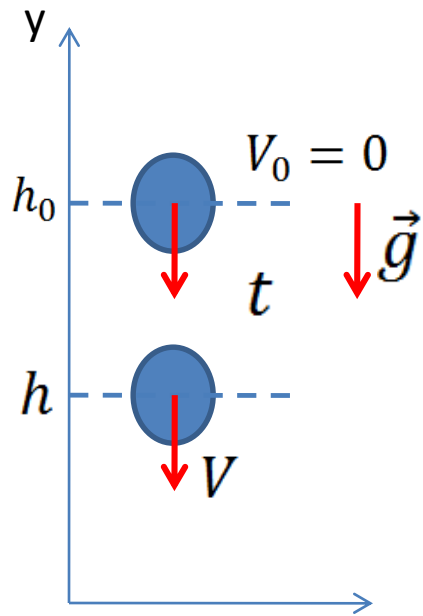
$$\Delta E_n = \Delta E_k$$

h өндөрт байх потенциал энерги нь биеийн нийт энерги бөгөөд газарт хүрэх үед бүгд кинетик энерги болж хувирна

$$mgh = \frac{mV^2}{2}$$

h Өндрөөс унаж байгаа биеийн хувьд нийт механик энерги хадгалагдана гэдгийг үзүүлье. Энерги хадгалагдах хуулийг энэ биеийн хөдөлгөөний кинематикийн тэгшитгэлээс гаргая.

Энерги хадгалагдах хууль



h_0 - Өндөрт байх үед нийт механик энергийг бичье.

$$E_n = mgh_0$$

$$E_k = \frac{mV_0^2}{2} = 0$$

$$E = E_k + E_n = mgh_0$$

Дурын h өндөр байх үед биеийн нийт механик энерги хадгалагдана гэдгийг кинематикийн хуулиас гаргая.

$$h = h_0 - \frac{gt^2}{2} \quad \cdot / mg \quad mgh = mgh_0 - \frac{mg^2t^2}{2}$$

$$V = gt$$

$$mgh_0 = \frac{mV^2}{2} + mgh$$

$$mgh = mgh_0 - \frac{m(gt)^2}{2}$$

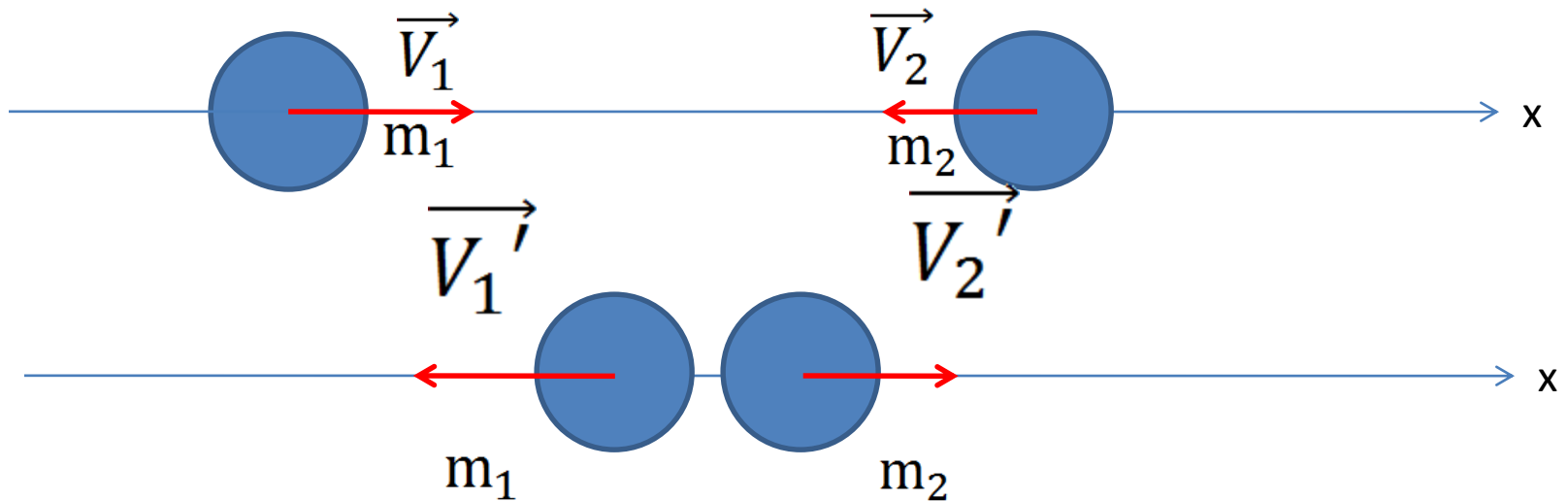
$$E_n' = mgh \quad E_k' = \frac{mV^2}{2} \quad E' = E_k' + E_n'$$

$$mgh = mgh_0 - \frac{mV^2}{2}$$

$$E = E' = \text{const}$$

Тусгаарлагдсан системд эхний төлөвийн нийт энерги нь дараагийн төлөвийн нийт энерги тэнцүү буюу биеийн нийт энерги хадгалагдаж байна.

Мөргөлдөөний үед энерги хадгалагдах хууль



Харимхай мөргөлдөөн
$$\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 (V_1')^2}{2} + \frac{m_2 (V_2')^2}{2}$$

Харимхай биш мөргөлдөөн
$$\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 (V_1')^2}{2} + \frac{m_2 (V_2')^2}{2} + A + Q$$

Бодлого бодоход анхаарах зүйл

1. Импульс хадгалагдах хууль нь харимхай болон харимхай бус хоёр тохиолдлын аль алинд нь биелэгдэнэ.
2. Харимхай мөргөлдөөний үед механик энерги хадгалагдаж байгаа. Харин харимхай биш мөргөлдөөний үед механик энерги хадгалагдахгүй ба нэмэлт ажил ба дулаан болж хувирна.
3. Харимхай мөргөлдөөний үед энерги хадгалагдах хууль байнга хэрэглэнэ. Харин харимхай биш мөргөлдөөний үед ажил, дулаан олохоос бусад тохиолдолд энерги хадгалагдах хуулийг бичиж бодох шаардлагагүй.

Бодлого бодоход анхаарах зүйл

4. Зарим бодлогын хувьд энерги болон импульс хадгалагдах хуулийг хоёуланг нь ашиглаж бодох бодлого байдаг. Энэ тохиолдолд үл мэдэгчийн тоо, тэгшитгэлийн тоотой тэнцүү байж, зөв хариу гарна. Хэрэв хоёр хуулийг бичсэний дараа, үл мэдэгчийн тоо тэгшитгэлийн тооноос их бол нэмэлт нөхцөл хэрэгтэй. Хэрвээ бага бол та аль нэг хуулийг хэрэглэхгүй байж болно.
5. Импульс хадгалагдах хуулийн тодорхой проекцуудыг хэрэглэх бодлогууд байдаг. Жишээлбэл хананд тодорхой өнцөгөөр бөмбөг ойх бодлого байдаг. Энэ тохиолдолд ханатай нормаль чиглэлд импульс хадгалагдахгүй. Харин ханын дагуух импульсийн проекц хадгалагдана.

Энерги хадгалагдах хууль

Энерги нэг хэлбэрээс нөгөө хэлбэрт хувирах үед энергийн хэмжээ нь хадгалагдана.

Ашигт үйлийн коэффициент
(АҮК)

$$\eta = \frac{E_a}{E_b}$$

Нийт 10Ж
Цахилгааны
энерги



Энергийн хэлбэр ба хувирал



Цахилгааны
энерги



Гэрлийн
энерги



Химийн
энерги



Цахилгааны
энерги