

d.9a - \$19.1 - Impulsul mecanic (\vec{p}) și teoremele de conservare și de variație a impulsului p.m.-punctului material.

1. Definiția impulsului \vec{p} -mecanic. Variația imp. mec. $\Delta\vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$
2. Princ. al II-lea al mec. funcție de impuls, $\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$
3. - Legea de conservare a impulsului mecanic, pt. p.m. $\boxed{\Delta\vec{p} = 0}$ și legea de variație $\boxed{\Delta\vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t}$
4. Impulsul forței, $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$ și teorema de variație $\Delta\vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t \equiv \vec{H}$

1). Def. Impulsul mecanic $\boxed{\vec{p} = m \cdot \vec{v}}$ reprezintă m. fizică vectorială, definită prin produsul dintre masa, m a unui corp și vectorul vitezei, \vec{v} al acestuia.

deci $\boxed{\vec{p} \stackrel{\text{def.}}{=} m \cdot \vec{v}}$, $\langle p \rangle_{SI} = \langle m \rangle \cdot \langle v \rangle = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\text{N} \cdot \text{s}}$
 $1 \text{ N} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Obs Impulsul mecanic, $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$, are semnificația cantitatea de mișcare definită/accumulată de un corp de masă, m , care se mișcă cu viteză, \vec{v} și pe care o poate ceda unui alt corp în procesul de ciocnire cu acesta.

$\boxed{\Delta\vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i}$, Variația impulsului, $\Delta\vec{p}$, este definită ca diferența dintre valoarea finală, $\vec{p}_f = m \cdot \vec{v}_f$, și cea inițială, $\vec{p}_i = m \cdot \vec{v}_i$ ale impulsurilor, aceluiași corp, delimitate la două momente de timp diferite (t_i, t_f), având $\vec{v}(t_i)$ și $\vec{v}(t_f)$

2). Principiul al II-lea al mecanicii newtoniene în formularea impulsului

$\boxed{\vec{F} = m \cdot \vec{a}}$ dar $\vec{a} = \left(\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \right) = \frac{d\vec{v}}{dt}$ - accelerația corpului
 $m = \text{const.}$ - masa corpului

atunci $\vec{F} = m \cdot \vec{a} = m \cdot \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta(m \cdot \vec{v})}{\Delta t} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$

dacă ($\Delta t \rightarrow 0$) trecând la limită în expresia forței se obține:
 (timpul este infinitesimal / f. scurt)

$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta(m \cdot \vec{v})}{\Delta t} = \frac{d(m \cdot \vec{v})}{dt} = \left(\frac{d\vec{p}}{dt} \right)$

deci $\boxed{\vec{F} = m \cdot \vec{a} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}}$

sau $\boxed{\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}}$

Def. Princ. al II-lea funcție de impulsul (\vec{p})
 * Forța \vec{F} este dată de variația/derivata impulsului în intervalul de timp (Δt), adică

(3) Legea de conservare și de variație a impulsului mecanic

din ec. P2 \Rightarrow

$$\boxed{\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}} \begin{cases} \vec{F} = 0 \rightarrow \boxed{\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = 0} \rightarrow \boxed{\Delta \vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i = 0} \\ \vec{F} \neq 0 \rightarrow \boxed{\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t} \neq 0. \end{cases}$$

Legea de cons. a \vec{p}
 $\boxed{\vec{p}_f = \vec{p}_i}$
 Leg. de variație a \vec{p}

Def (1) Legea de conservare a impulsului

Impulsul p.m. se conservă / rămâne constant, dacă asupra acestuia nu acționează nicio forță externă, $F=0$, adică

$$\boxed{\Delta \vec{p} = (\vec{p}_f - \vec{p}_i) = 0} \rightarrow \boxed{\vec{p}_f = \vec{p}_i}$$

imp. final este egal cu cel initial (\vec{p}_i) în $\Delta t = (t_f - t_i)$ considerat.

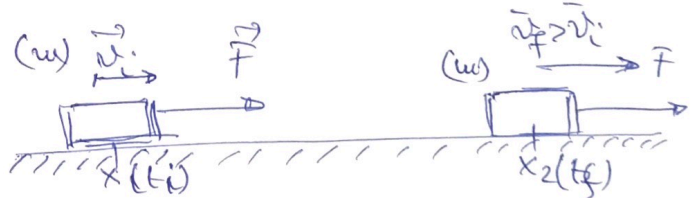
Def 2 Legea variației impulsului p.m.

$\boxed{\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t}$ * Variația impulsului unui p.m. este măsurată de impulsul forței externe ($\vec{F} \cdot \Delta t$), care acționează asupra acestuia cu intervalul de timp considerat, $\Delta t = (t_f - t_i)$ deci $\boxed{\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t \equiv \vec{H}}$, $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$ - imp. forței,

(ex: - punerea unei măsuri impusă cu \vec{F} în intervalul $\Delta t = t_f - t_i$)

(4) Impulsul forței, $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \rightarrow \underbrace{\vec{F} \cdot \Delta t}_{\vec{H}} = \Delta \vec{p}$$



Def. Impulsul forței, $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$ reprezintă m. fizică vectorială definită prin produsul dintre vectorul forței, \vec{F} și intervalul de timp $\Delta t = t_f - t_i$ în care aceasta acționează asupra (p.m.) sau corpului, m

deci $\boxed{\vec{H} \stackrel{\text{def.}}{=} \vec{F} \cdot \Delta t} < \begin{cases} \vec{F} = 0 \rightarrow \vec{H} = 0 \\ \vec{F} \neq 0 \rightarrow \vec{H} \neq 0. \end{cases}$

(*) Teorema de variație a impulsului p.m. / unui corp de masă, m

Def. Variația impulsului, $\Delta \vec{p} = (\vec{p}_f - \vec{p}_i)$, a unui p.m. este măsurată de impulsul forței $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$ în intervalul de timp $\Delta t = (t_f - t_i)$ considerat

$$\boxed{\Delta \vec{p} = \vec{H}}$$