
SAGLABĀŠANĀS LIKUMI

Saglabāšanās likumi mehānikā

$$\Delta W = \int F_{nc} ds = A_{nc}$$

$$\frac{dW}{dt} = P_{nc}$$

$$\Delta p = \int F_{net} dt = I_{net}$$

$$\frac{dp}{dt} = F_{net}$$

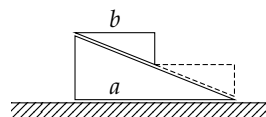
$$\Delta L = \int M_{net} dt$$

$$\frac{dL}{dt} = M_{net}$$

Masas centrs

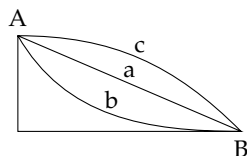
1° Nelielas aizkausētas mēģenes apakšā sēž muša, kuras masa ir vienāda ar mēģenes masu. Mēģene ir vertikāli iekarināta diegā tā, ka attālums no tās apakšas līdz galdam L ir vienāds ar mēģenes garumu. Diegu pārgriež, un, kāmēr mēģene krīt, muša pārlido no mēģenes apakšas pašā augšā. Nosakiet laiku, kurā mēģenes apakšgals sasniedz galdu.

2° Uz galda ir novietots ķīlis ar masu m_0 un pamatnes garumu a , bet uz tā — kā parādīts attēlā — mazāks ķīlis ar masu m_1 un pamatnes garumu b . Cik tālu pa galdu būs nobīdījies lielākais ķīlis, kad mazākais būs noslīdējis lejā (skat. att.)? Berzes spēkus neņem vērā.

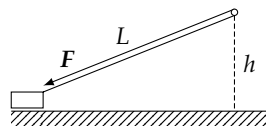


Enerģija

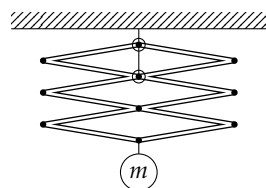
3° Ragaviņas var noslīdēt no punkta A uz punktu B pa trīs dažādām trajektorijām (AaB, AbB un AcB). Kurā gadījumā tās nonāks punktā B ar vislielāko ātrumu? Starp ragaviņām un sniegu darbojas berzes spēks.



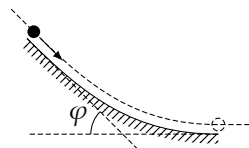
4° Pie ragaviņām piesieta trose ir pārmesta pāri horizontālā stienim, kas atrodas augstumā h virs zemes. Zēns, kas sēž uz ragaviņām, sāk vilkt trosi ar pēc moduļa nemainīgu spēku F . Cik liels būs ragaviņu ātrums, kad tās pabrauks zem stieņa? Troses nostieptas daļas garums sākumā ir $2L$, zēna un ragaviņu kopmasa ir m . Berzi neņem vērā. Sākotnēji ragaviņas nekustējās.



5° Atsvars ar masu m ir iekarināts konstrukcijā, kas sastāv no vienādiem viegliem nedeformējamiem stieņiem, kas savā starpā ir savienoti ar šarnīriem (skat. att.). Nosakiet sastiepuma spēku diegā, kas savieno atzīmētos punktus.



6° Ripa slīd pa gludu horizontālu galdu gar sienīņu, kas ir izliekta leņķī φ (skat. att.). Berzes koeficients starp ripu un sienīņu ir μ . Ripas kinētiskā enerģija sienīņas sākumā ir W_{k0} . Cik liela ir ripas kinētiskā enerģija, sienīņas galā?



Impulss

7° Homogēna ķēdīte ar masu m un garumu L vienā galā ir iekarīnāta diegā tā, ka tās otrs gals pieskaras galdam. Diegu pārgriež. Nosakiet, kā spēks F , ar kuru ķēdīte spiež uz galdu, ir atkarīgs no jau nokritušas daļas garuma x . Uzskatiet, ka ķēdītes posmu sadursme ar galdu ir absolūti neelastīga.

8° Novērtējiet spēku, ar kādu kobra spiež uz zemi, kad tā, gatavojoties uzbrukumam, ceļas vertikāli uz augšu ar nemainīgu ātrumu u ? Kobras masa ir m , tās garums ir L .

9° Makšķernieks, kura masa ir m_0 , pāriet no laivas priekšgala uz pakalgalu. Lai-vas masa ir m , garums L . Sākumā ar krastu saistītajā atskaites sistēmā laiva nekustējās. Nosakiet makšķernieka un laivas pārvietojumus ar krastu saistītajā atskaites sistēmā brīdī, kad laiva apstāsies, uzskatot, ka

- (a) uz laivu nedarbojas pretestības spēki;
- (b) uz laivu darbojas ūdens pretestības spēks, kas ir proporcionāls laivas relatīvajam ātrumam.

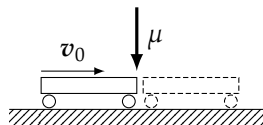
10° Cilvēks, stāvot vienā laivā, ar trosi pievelk otru laivu. Kad laivas saduras, cilvēks tās notur kopā. Kur atradīsies abas laivas, kad tās apstāsies? Sākotnējais attālums starp laivām ir L , tās masas m_1 un m_2 . Sākotnēji laivas nekustējās. Cilvēka masu neņemt vērā. Pretestības spēks $F_D = -\beta v'$, un β ir vienāds abām laivām.

11° Hokeja ripa plakaniski nokrīt uz horizontālas ledus virsmas ar ātrumu v_0 , kas ir vērsts leņķī θ pret virsmu. Kā slīdēšanas laikā mainās ripas ātrums, ja slīdes berzes koeficients ir μ ? Pieņemiet, ka sadursmes laiks $\tau \ll v_0 \sin \theta / g$ un ripa neatlec no ledus.

Kustība ar mainīgu masu

12° Cik lielu ātrumu spēj sasniegt rakete, ja tās pilnā masa ar degvielu ir m_0 un masa bez degvielas ir m ? Ir zināms, ka, degvielai sadegot, izplūdes gāzes tiek izmestas ar konstantu (attiecībā pret raketi) ātrumu u .

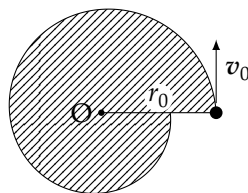
13° Platforma, kuras garums ir L un masa m_0 ripo bez berzes ar ātrumu v_0 . Laika momentā $t = 0$ platformas priekšējais gals sasniedz kraušanas punktu, kurā tiek nodrošināta vertikāla smilšu masas plūsma μ (masa laika vienībā). Cik liela būs smilšu masa uz platformas, kad tā būs izbraukusi cauri kraušanas punktam?



Impulsa moments

14° Planētai, kuras rādiuss ir R un masa ir m , no liela attāluma ar ātrumu v tuvojas asteroīds. Cik lielam ir jābūt attālumam starp taisni, gar kuru sākotnēji kustējās asteroīds, un planētas centru, lai asteroīds neietriektos planētā?

15° Diegā iesieta maza lodīte kustas pa gluda galda virsmu. Diega otrs gals ir izlaists caur caurumu galdā. Sākotnēji lodīte kustas ar ātrumu v_0 pa riņķa līniju ar rādiusu r_0 . Diegu sāk lēnām (bet ne obligāti vienmērīgi) vilkt uz leju tā, ka laikā τ lodīte veic pilnu apgrieziena, kustoties pa trajektoriju, kas ir shematiski parādīta attēlā. Cik liels ir iesvītrotas figūras laukums?



Skaidrošanas jautājumi

16° Automašīna, kuras masa ir m un kura kustējās ar ātrumu v , saskrējās ar identisku automašīnu, kas stāvēja uz vietas. Cik liels ir ātrums pēc sadursmes? Cik daudz siltuma izdalījās? Vai rezultāts mainās, ja šo sadursmi apskatīt sistēmas masu centra atskaites sistēmā?

17° Divas mašīnas, A un B, brauc pa taisnu ceļu ar nemainīgu ātrumu v . Pretesības nav. Tad mašīna A paātrinās līdz ātrumam $2v$, patērējot noteiktu degvielas daudzumu. Cik liela ir mašīnas A kinētiskās enerģijas izmaiņa mašīnas B atskaites sistēmā? Cik liela tā ir zemes atskaites sistēmā? Kāpēc šīs izmaiņas ir atšķirīgas, kaut gan paātrināšanai tika nodedzināts viens un tas pats degvielas daudzums?

18° Kurš no diviem smilšu pulksteņiem — palaists vai apstājies — sver vairāk?