

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Deveti (14.5.2021)

1.

Кашуку ће бацим у једно масе m_2 у савремену
указаном на слици, урети узмету $t_1=35$ и $t_2=75$
тадаш? Познато је $m_1=20\text{ kg}$, $m_2=10\text{ kg}$, $m=40\text{ kg}$,
 $\mu=0,25$, а коуфра је глатка.

(1) $m_1 \frac{d^2x}{dt^2} = -\mu mg + T_1$

$m_1 \frac{d^2y}{dt^2} = H_1 - m_1 g$

$H_1 = m_1 g$

(2) $m_2 \frac{d^2x}{dt^2} = m_2 g - T_2$

- Primenjujemo II Njutnov zakon na pokretne delove sistema;
- Najpre na telo koje se kreće po ravnoj podlozi a zatim na telo koje se kreće pomoću užeta;
- Svako kretanje posmatramo u odnosu na postavljeni referentni sistem;

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Deveti (14.5.2021)

$$(3) R\varphi = x \Rightarrow \varphi = \frac{x}{R} \quad \left| \frac{d^2}{dt^2} \right.$$

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{1}{R} \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$(4) \quad I \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} = r(T_2 - T_1)$$

$$\frac{1}{2} m r^2 \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} = r(T_2 - T_1)$$

$$\frac{1}{2} m \frac{d^2x}{dt^2} = T_2 - T_1$$

$$\Rightarrow [m_1 + m_2] \frac{d^2x}{dt^2} = -\mu m_1 g + T_1 + m_2 g - T_2 =$$
$$= m_2 g - \mu m_1 g - (T_2 - T_1)$$

$$\frac{1}{2} m \left(\frac{d^2x}{dt^2} \right)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{m_2 - \mu m_1}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} m} g$$

C

$$\Rightarrow \frac{dx}{dt} = Ct + C_1$$

$$x(t) = Ct^2/2 + C_1 t + C_2$$

$$x(t) = Ct^2/2$$

$$h_2(t_2=7s) = C \cdot \frac{49s^2}{2} = 24,0345m$$

$$h_1(t_1=3s) = C \cdot \frac{9s^2}{2} = 4,4145m$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = 19,62m$$

#

$$g = 10 \frac{m}{s^2} = 10 \frac{m}{s^2}$$

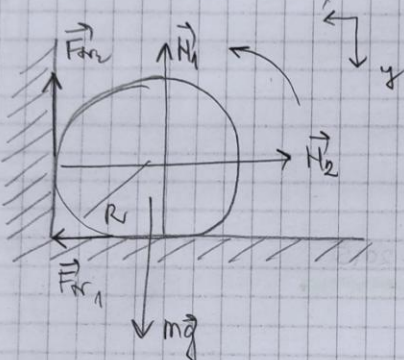
Ubrzanje sistema se dobija sabiranjem prve dve jednačine kretanja koje smo dobili primenivši II Njutnov zakon na sistem.

Ubrzanje sistema (oznaka „C“ je samo oznaka za deo koji predstavlja konstantu (radi lakšeg daljeg rada). U nastavku zadatka koristiće se data oznaka

Da bismo došli do tražene visine potrebno je da utvrdimo oblik zavisnosti komponente trajektorije tela, u ovom slučaju x komponente.

2.

Хомогени валок радиуса R закриван је око своје осе до угаоне брзине ω_0 и замишљеног снажан μ тло. Коэффициенти трения између валка и зидова је μ . Кошмо одржава, ће валок, најкраћим до заустављања?



ω_0
 M
 $\omega = \frac{\varphi(t)}{2\pi}$
 $\varphi(t) = ? ; \tau = ? ; \alpha = ?$

$I \alpha = -R (F_{tr1} + F_{tr2})$
 Момент сил
 гравитације тако да
 остане у равнотежи

$\omega \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = F_{tr1} - N_2$
 $\omega \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \omega g - N_1 - F_{tr2}$

$F_{tr1} = N_2$
 $F_{tr2} = \omega g - N_1$

$\mu N_1 = N_2$
 $\mu N_2 = \omega g - N_1$

$\mu^2 N_1 = \omega g - N_1$
 $\omega g = N_1 (\mu^2 + 1)$
 $N_1 = \frac{\omega g}{\mu^2 + 1}$

$\Rightarrow N_2 = \frac{\mu \omega g}{\mu^2 + 1}$

$\Rightarrow F_{tr1} = \frac{\mu \omega g}{\mu^2 + 1}$
 $F_{tr2} = \frac{\mu^2 \omega g}{1 + \mu^2}$

$I \alpha = -R \frac{(1 + \mu)}{1 + \mu^2} \mu \omega g$

$\alpha = - \frac{R \mu \omega g}{\frac{1}{2} M R^2} \frac{1 + \mu}{1 + \mu^2} =$
 $= - \frac{2 \mu g (1 + \mu)}{R (1 + \mu^2)}$

$\omega \neq \omega_0 - \alpha t$
 $\omega(t) = \omega_0 + \alpha t \quad \omega(t) = 0$
 $\Rightarrow \tau = - \frac{\omega_0}{\alpha}$

Broj obrtaja se dobije kada se kompletan put tela podeli sa 2π .

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Deveti (14.5.2021)

$$\begin{aligned} \boxed{\varphi(L)} &= \omega_0 L + \frac{\alpha L^2}{2} = -\frac{\omega_0^2}{2} + \frac{\cancel{K}}{2} \frac{\omega_0^2}{\cancel{L^2}} = \\ &= -\frac{\omega_0^2}{2} + \frac{\omega_0^2}{2L} = -\frac{\omega_0^2}{2L} = \boxed{+\frac{\omega_0^2}{2} \left[\frac{(1+\mu^2)R}{2g\mu(1+\mu)} \right]} \\ \Rightarrow \boxed{u} &= \frac{\omega_0^2 R (1+\mu^2)}{2g\mu(1+\mu)} \end{aligned}$$

Obnoviti osnovne izraze koji opisuju kretanje tela po kružnici!!

- Ugaono ubrzanje
- Ugaona brzina
- Put koji pređe telo pri pomenutim uslovima

3.

Локомотива масе m почиње да се креће убрзано која од држине убрзаног покрета s зависи на следећи начин: $v = \lambda \sqrt{s}$ где је λ константа. Одредити укупни рад силе која делује на локомотиву у првих t секунди кретања.

$v = \lambda \sqrt{s}$

$dA = F ds$
 $A = \int F ds$

$F = \frac{dA}{ds} = \frac{m \lambda^2}{2}$

$dE_k = dT = dA$ - диференцијални рад силе доводи до инфинитезималне промене кинетичке енергије
 $\Delta E_k = \Delta T = A$

$\frac{mv^2}{2} = A$
 $\frac{m \lambda^2 s}{2} = A$

$v(t) = \int a dt = \int \frac{m \lambda^2}{2} dt = \frac{\lambda^2 t^2}{2}$
 $\frac{m \lambda^2 t^2}{2} = \lambda \sqrt{s}$
 $\frac{\lambda^2 t^2}{4} = s$

$\Rightarrow A = \int \frac{m \lambda^2}{2} ds = \frac{m \lambda^2}{2} \frac{\lambda^2 t^2}{4} = \frac{m \lambda^4 t^2}{8}$

Da bismo našli traženi rad tela potrebno je da nađemo ukupan put koji telo pređe koristeći se vezom pređenog puta i brzine tela kao i činjenicom da infitezimalna promena energije vodi ka diferencijalnom radu.

4.

Opišite putanju (od početne držanje) sve vrhove stacionarne
 komete između dvaju daleko vidljivih zvezdanih h
 pa da dužina skoka s bude maksimalna?
 Visina najvišeg mesta stacionarne je odnosi na
 silu $\propto h$.

zbir kinetičke i potencijalne energije. et ima istu vrednost
 na početku i na kraju. $U = mgh$ i $K = \frac{1}{2}mv^2$

(1) $T - T_0 = U_0 - U \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{mv_0^2}{2} = mg(h - h) \quad \begin{matrix} T+U=T_0+U_0 \\ T-T_0=U-U_0 \end{matrix}$

$v_0^2 = 2g(h - h)$
 $v_0 = \sqrt{2g(h - h)}$

(2) $m \frac{d^2z}{dt^2} = -mg$
 $\frac{dz}{dt} = -gt + C_1$
 $z(t) = -\frac{gt^2}{2} + C_2$
 $z(t) = -\frac{gt^2}{2} + h$

$z(t) = 0$
 $-\frac{gt^2}{2} + h = 0$
 $-\frac{gt^2}{2} = -h$
 $t^2 = \frac{2h}{g}$
 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

(3) $m \frac{d^2x}{dt^2} = 0$
 $\frac{dx}{dt} = C_1$
 $x(t) = v_0 t$

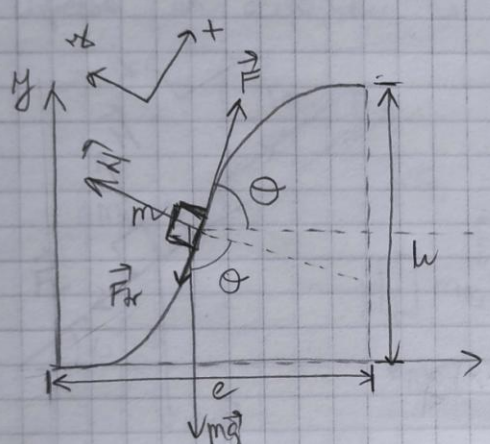
$x(t) = s = v_0 t = \sqrt{2g(h - h)} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{4h(h - h)} =$
 $= 2\sqrt{h(h - h)}$

$\max s(h) = s(h')$
 $\frac{ds}{dh} \Big|_{h=h'} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{h(h - h)}} \cdot (h - 2h) = 0$

$h - 2h = 0$
 $h = 2h$
 $h = \frac{h}{2}$

5.

Telo mase m je postavljeno na dno tog delatnog sile F koja u svakoj tački ima pravac gibanja na pravolinijski. Tatu pažnju uspravu, ova sila, ako je brzina dno, u , gibanje brzo dno, e , i koeficijent trenja μ .



$$1) m \frac{d^2 x}{dt^2} = -\mu g \sin \theta - \mu N + F$$

$$2) m \frac{d^2 y}{dt^2} = N - mg \cos \theta \Rightarrow N = mg \cos \theta$$

$$1) \Rightarrow F = \mu g \sin \theta + \mu mg \cos \theta$$

$$dA = \vec{F} \cdot d\vec{r} \quad |d\vec{r}| = |ds|$$

$$A = \int (\mu g \sin \theta + \mu mg \cos \theta) ds = \int_0^e \mu mg dx + \int_0^h \mu mg dy =$$

$$\# \begin{matrix} ds \cos \theta = dx \\ ds \sin \theta = dy \end{matrix} \#$$

$$= \mu m g e + \mu m g h =$$

$$= \boxed{\mu m g (e + h)}$$

Obratiti pažnju da infinitezimalni pomak tela u odnosu na sistem vezan za brdo mora da ima vezu sa infinitezimalnim pomerajem tela u odnosu na sistem koji prati kretanje samog tela po brdu.

6.

Ланау масе $m=0,8\text{ kg}$ и дужине $l=1,5\text{ m}$ лежи на површини хртабот сила тако да један крај слободно висе право изице. Ланау почиње сап да мизе када дужине дела који висе износи $\eta=1/3$ од укупне дужине ланау. Одредити рад који изврше силе истрева док цео ланау склизне са сила.

линеарна маса

изице ланау који висе = ала истрева

$\lambda x g = \mu \lambda (1-\eta) g$ - у потпуности истрева

$\Rightarrow \lambda = \mu (1-\eta)$

$\mu = \frac{\lambda}{1-\eta}$

$F_H = \mu N = \mu \lambda x g$

јер се дужина ланау на силу истрева венеца снажан, ланау пада

$dA = \vec{F}_H \cdot d\vec{r} = -F_H ds = -F_H (-dx) = F_H dx$

$A = \int_0^0 \mu \lambda x g dx = \mu \lambda g \frac{x^2}{2} \Big|_{(1-\eta)l}^0 = -\frac{\mu \lambda g}{2} (1-\eta)^2 l^2 =$

$(1-\eta)l$

$= -\frac{\lambda g}{2} \frac{\eta}{1-\eta} (1-\eta)^2 l^2 = \boxed{-\frac{mgl}{2} \eta (1-\eta)} = -13\text{ J}$