

Brzina čestice mase m koja se giba u x, y -ravnini opisana je vektorom

$$\vec{v} = v_x \cos[\omega_x t] \vec{i} + v_y \cos[\omega_y t] \vec{j}$$

gdje su v_x, v_y, ω_x i ω_y konstante. Sila koja djeluje na tu česticu opisana je izrazom:

Odaberite jedan odgovor:

- ☐ $\vec{F} = -m v_x \omega_x \sin[\omega_x t] \vec{i} - m v_y \omega_y \sin[\omega_y t] \vec{j}$
- ☐ $\vec{F} = m v_x \omega_x \cos[\omega_x t] \vec{i} + m v_y \omega_y \cos[\omega_y t] \vec{j}$
- ☒ $\vec{F} = -m v_x \omega_x \cos[\omega_x t] \vec{i} - m v_y \omega_y \cos[\omega_y t] \vec{j}$
- ☐ $\vec{F} = m v_x \omega_x \sin[\omega_x t] \vec{i} + m v_y \omega_y \sin[\omega_y t] \vec{j}$



Sila koja djeluje na česticu mase m koja se giba u x, y -ravnini opisana je vektorom

$$\vec{F} = F_x \sin[\omega_x t] \vec{i} + F_y \sin[\omega_y t] \vec{j}$$

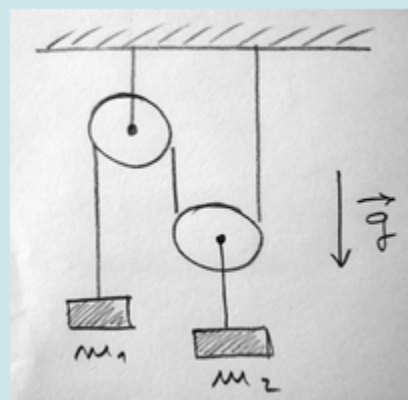
gdje su F_x, F_y, ω_x i ω_y konstante. Položaj čestice koji je u skladu s gornjom silom dan je izrazom:

Odaberite jedan odgovor:

- ☐ $\vec{r} = \frac{F_x}{m\omega_x^2} \cos[\omega_x t] \vec{i} + \frac{F_y}{m\omega_y^2} \cos[\omega_y t] \vec{j}$
- ☐ $\vec{r} = -\frac{F_x}{m\omega_x^2} \cos[\omega_x t] \vec{i} - \frac{F_y}{m\omega_y^2} \cos[\omega_y t] \vec{j}$
- ☐ $\vec{r} = \frac{F_x}{m\omega_x^2} \sin[\omega_x t] \vec{i} + \frac{F_y}{m\omega_y^2} \sin[\omega_y t] \vec{j}$
- ☒ $\vec{r} = -\frac{F_x}{m\omega_x^2} \sin[\omega_x t] \vec{i} - \frac{F_y}{m\omega_y^2} \sin[\omega_y t] \vec{j}$



Zanemarimo li u sustavu prikazanom na slici masu niti i kolotura i sve sile otpora, masa m_2 će ubrzavati prema gore ako i samo ako:

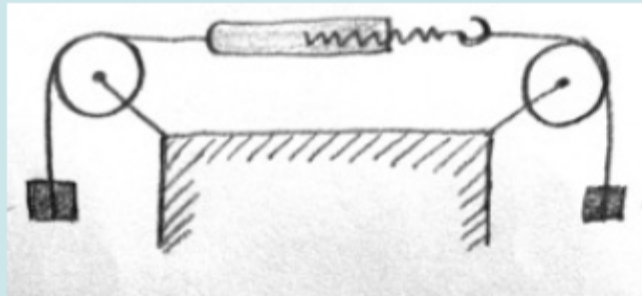


Odaberite jedan odgovor:

- ☐ $m_1 > m_2$
- ☐ $m_1 < m_2$
- ☐ $m_1 > 2m_2$
- ☐ $m_1 < 2m_2$
- ☒ $2m_1 > m_2$
- ☐ $2m_1 < m_2$



Na suprotne strane dinamometra su preko kolotura objesena dva utega, svaki (jednake) mase m . Koliku silu pokazuje dinamometar?



Odaberite jedan odgovor:

- ☐ 0
- ☐ $mg/2$
- ☒ mg
- ☐ $2mg$



Iznos sile koja djeluje među dvama česticama dan je izrazom

$$F_{12} = \frac{\kappa}{r_{12}^2},$$

gdje je κ konstanta, a r_{12} je udaljenost među česticama. Odredi fizikalnu dimenziju konstante κ te je napiši u obliku

$$M^\alpha L^\beta T^\gamma,$$

gdje su α , β i γ realni eksponenti, a M , L i T su fizikalne dimenzije mase, duljine i vremena. Vrijednosti eksponenata su:

Odaberite jedan ili više odgovora:

☐ $\alpha = -2$

☐ $\alpha = -1$

☐ $\alpha = 0$

☒ $\alpha = 1$

☐ $\alpha = 2$

☐ $\beta = -1$

☐ $\beta = 0$

☐ $\beta = 1$

☐ $\beta = 2$

☒ $\beta = 3$

☒ $\gamma = -2$

☐ $\gamma = -1$

☐ $\gamma = 0$

☐ $\gamma = 1$

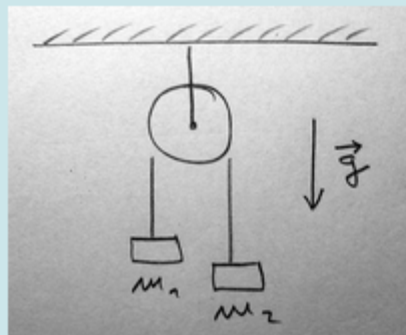
☐ $\gamma = 2$

$$\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2 = [\text{K}] / \text{m}^2$$

$$[\text{K}] = \text{kg} \cdot \text{m}^3 / \text{s}^2$$



Odredi iznos akceleracije utega u Atwoodovu padostroju kad je on pušten u gibanje. Mase utega su $m_1 = 4 \text{ kg}$ i $m_2 = 7 \text{ kg}$, a masu niti, masu koloture i sile otpora zanemarujemo. Rezultat izrazi u jedinicama g (ubrzanje gravitacijske sile).



$$a / g = (m_2 - m_1) / (m_2 + m_1)$$

Odgovor: 0,27



1991. godine Mike Powell (USA) je u Tokiu postavio svjetski rekord u skoku u dalj koji stoji i danas. Udaljenost koju je skočio je 8.95 m. Uzmite da je njegova brzina na početku skoka bila 9,9 m/s (brzina sprintera), zanemarite otpor zraka i uzmite da je ubrzanje sile teže u Tokiu $g = 9.80 \text{ m/s}^2$. Koliko je njegov domet manji (u m) od maksimalnog dometa čestice koja je izbačena istom početnom brzinom?



$$d_2 - d_1 = \frac{v^2 \cdot \sin(2 \cdot \alpha)}{g} - d_1$$

Odgovor: 1,051



Kod nejednolikog kružnog gibanja (označite sve točne tvrdnje):

Odaberite jedan ili više odgovora:

- ☒ Moraju postojati i radijalna i tangencijalna komponenta sile.
- ☐ Dovoljno je da postoji samo radijalna komponenta sile.
- ☐ Dovoljno je da postoji samo tangencijalna komponenta sile.
- ☒ Iznos brzine se mijenja zbog tangencijalne komponente sile.
- ☐ Iznos brzine se mijenja zbog radijalne komponente sile.
- ☐ Iznos brzine se mijenja i zbog radijalne i zbog tangencijalne komponente sile.

Za nejednoliko kružno gibanje
potrebne su i radijalna i
tangencijalna komponente, ali
jedino je tangencijalna
odgovorna za promjenu brzine.



Dva automobila, Yugo i Hummer prolaze kroz isti zavoj istom brzinom. Ako je Hummer četiri puta teži od Yuga, kolika je centripetalna sila potrebna da Hummer ostane u zavoju?

Odaberite jedan odgovor:

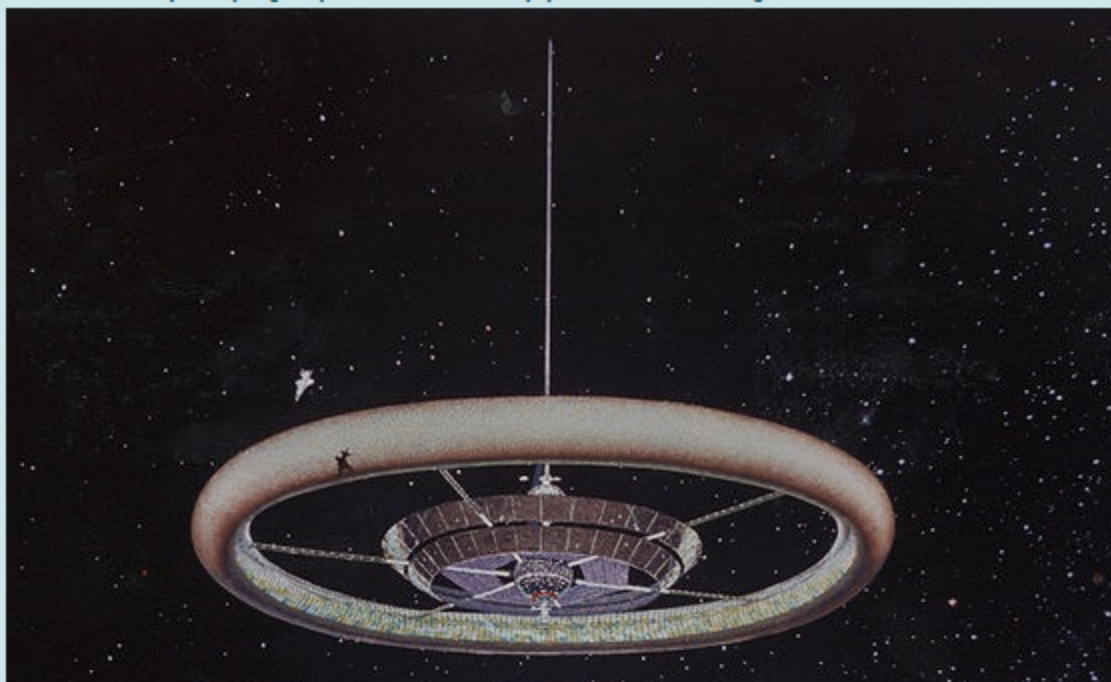
- ☐ Za oba je potrebna ista sila.
- ☐ Dva puta manja sila nego za Yugo.
- ☐ Dva puta veća sila nego za Yugo.
- ☐ Četiri puta manja sila nego za Yugo.
- ☒ Četiri puta veća sila nego za Yugo.



Razmislite i kako se odnose centripetalne akceleracije u ovom slučaju.

Uobičajen mehanizam za stvaranje umjetne gravitacije u svemirskim stanicama je pomoću rotacije. Stanfordski torus* (na slici) je bio prijedlog za svemirsku stanicu koju bi nastanjivalo 10 000 ljudi. Uzmite da mu je polumjer 1,1 km i da na obodu želimo postići centripetalnu akceleraciju koja oponaša silu teže na Zemlji ($a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Kojom kutnom frekvencijom bi takav torus trebao rotirati? Rezultat izrazite u jedinicama **rpm** (broj okreta u minuti).

*Stanfordski torus je studija izgradnje svemirske stanice koju je NASA izradila 1975. godine na sveučilištu Stanford.



Odgovor: ✓

$$f = (g/R)^{(1/2)} / (2 * \pi) * 60$$

Automobil s kotačima vanjskog promjera 66 cm jednoliko ubrzava iz mirovanja do brzine 70 km/h u 11 s. Pretpostavite da gume ne proklizavaju. Koliko je kutno ubrzanje (u rad/s^2) kotača tijekom tih 11 s?

$$\alpha_{\text{omega}} = v / (r * t)$$

Odgovor: ✓