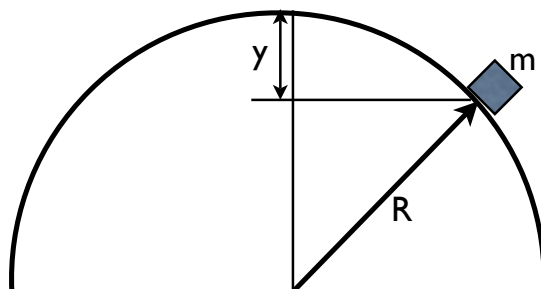


EÐL102G/103G Eðlisfræði 1V/R

Haust 2011

Miðmisserispróf/Midterm exam

**Dæmi 1:** (30%) Ögn með massa  $m$  rennur niður núningslausa kúlu með geisla  $R$ . Ögnin leggur af stað úr kyrrstöðu (eða því sem næst) frá toppi kúlunnar. Um hvaða lóðréttu hæð  $y$  hefur ögnin fallið áður en hún missir snertingu við yfirborð kúlunnar?

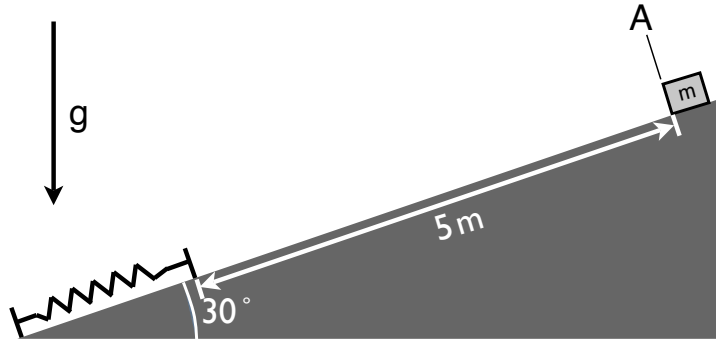


**Problem 1:** (30%) A particle with mass  $m$  slides down a frictionless sphere with radius  $R$ , starting (essentially) from rest at the top. Through what vertical distance  $y$  does the particle move before it loses contact with the sphere?

**Dæmi 2:** (35%) Kubbi ( $m = 5.0$  kg) er sleppt frá punkti A og rennur niður skábrautina ( $\theta = 30$  gráður) sem hefur núningsstuðul  $\mu = 0.3$ . Hann rennur 5.0 m og rekst á fullkomlega fjaðrandi gorm með gormstuðul  $k = 500$  N/m. Á meðan kubburinn er í snertingu við gorminn má hunsa núnung við flötinni.

(a) Hve langt upp eftir brautinni fer kubburinn eftir áreksturinn við gorminn? (20%)

(b) Hver er mesta stytting gormsins? (15%)



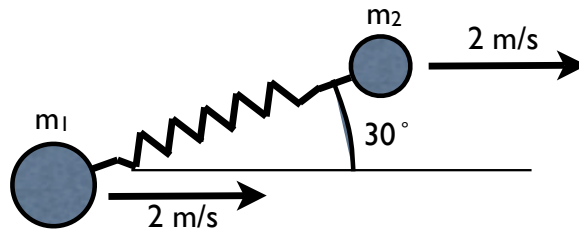
**Problem 2:** (35%) A block ( $m = 5.0$  kg) is released from point A and it slides down the incline ( $\theta = 30$  degrees) where the coefficient of kinetic friction is  $\mu = 0.3$ . It goes 5.0 m and hits an ideal spring with a spring constant  $k = 500$  N/m. While it is being acted upon by the spring, assume it is on a frictionless surface.

(a) How far does the block go up the plane on the rebound from the spring? (20%)

(b) How far is the spring compressed? (15%)

**Dæmi 3:** (35%) Tvær agnir með massa  $m_1 = 3$  kg og  $m_2 = 2$  kg renna sem ein heild með sameiginlega hraðanum  $2$  m/s eftir láréttum og núningslausu yfirborði. Á milli massanna er massalaus gormur með gormstuðul  $k = 50$  N/m sem hefur verið þjappað saman um  $25$  cm. Skyndilega er gorminum slept og agnirnar sem eru ekki fastar við gorminn þeytast í burtu. Afstaða gormsins og upphafshraðinn eru sýnd í útskýringarmyndinni.

- (a) Hver er afstæður hraði agnanna (hraði agnar 1 miðað við 2) þegar þeir eru ekki lengur í snertingu við gorminn? (15%)
- (b) Hver er þá hraði massamiðjunnar? (10%)
- (c) Hver er ferð  $m_1$  og  $m_2$  miðað við núningslausa borðið? (10%)



**Problem 3:** (35%) Two particles with masses  $m_1 = 3$  kg and  $m_2 = 2$  kg, which slide as a unit with a common velocity of  $2$  m/s on a level frictionless surface, have between them a compressed massless spring with  $k = 50$  N/m. The spring, originally compressed by  $25$  cm, is suddenly released, sending the two masses, which are not connected to the spring, flying apart from each other. The orientation of the spring with respect to the initial velocity is shown in the diagram.

- (a) What is the relative velocity of separation after the particles lose contact? (15%)
- (b) What is the velocity of the C.M. (center of mass) after separation? (10%)
- (c) What are the speeds of  $m_1$  and  $m_2$  with respect to the frictionless surface after separation? (10%)