

Prova d'avaluació continuada

#2

Física per a Multimèdia



Nom: Aitor Javier

Cognom: Santaeugenia Marí

Assignatura: Física per la multimèdia

Data: 19/10/2015

1. Responen a les següents qüestions tipus test sobre el mòdul 2. Solament una resposta es correcta en cada cas. En qualsevol cas haureu d'afegir una petita justificació i, si es el cas, els càlculs necessaris per arribar al resultat:

(a) L'energia cinètica associada al moviment d'un cos es:

- i. Directament proporcional a la seva massa i al quadrat de la seva velocitat.**
- ii. Inversament proporcional a la seva massa i al quadrat de la seva velocitat.
- iii. Directament proporcional a la seva massa i inversament proporcional al quadrat de la seva velocitat.
- iv. Inversament proporcional a la seva massa i directament proporcional al quadrat de la seva velocitat.

SOLUCIÓ: $E_c = 1/2 * m * v^2 \Rightarrow$ És a dir, proporcional a la massa i al quadrat de la velocitat.

(b) Un pèndol es mou en el punt més baix de la seva trajectòria a una velocitat de 2 m/s. A quina alçada màxima arribarà aquest pèndol si considerem negligible la fricció? Considereu per a la gravetat un valor de 10 m/s²:

- i. 0,2 m.
- ii. 0,5 m.
- iii. 2 m.
- iv. 2,5 m.

(c) Considereu un sistema de tres partícules amb masses $m_1 = 1$ g, $m_2 = 3$ g i $m_3 = 5$ g i situades a $r_1 = (2,3)$ cm, $r_2 = (-4,1)$ cm i $r_3 = (2,-2)$ cm. En quina posició es troba el centre de masses del sistema?

- i. (-1,0) cm.
- ii. (0, 0,4) cm.
- iii. (1,0) cm.
- iv. (0, - 0,4) cm.**

SOLUCIÓ:

- $x_{CM} = (1*2)+(3*(-4))+(5*2) / 1+3+5 = 0 / 9 = 0$
- $y_{CM} = (1*3)+(3*1)+(5*(-2)) / 1+3+5 = -4/9 = -0,4444$

(d) Quin dels següents exemples correspon a una col·lisió perfectament inelàstica?

- i. Un xoc entre dos transeünts.
- ii. Un jugador de rugby placant a un contrincant.**
- iii. Un accident entre dos cotxes on un d'ells va a parar al carril contrari.
- iv. Un xoc entre dues boles de billar.

SOLUCIÓ: Vaig tenir dubtes entre el II i el III, però en el III hi ha una condició que no es compleix, la de que queden units després de la col·lisió.

(e) El temps que triga un planeta a donar una volta completa al Sol:

i. Creix amb la distància del planeta al Sol.

ii. Disminueix amb la distància del planeta al Sol.

iii. Es independent de la distància del planeta al Sol.

iv. No existeix una regla general en relació al període de revolució dels planetes.

SOLUCIÓ: El període de revolució creix ràpidament amb la distància.

2. En una muntanya russa l'alçada d'un dels pics es 15 m i la del següent 10 m. Quan la vagoneta de 500 kg passa pel primer pic, ho fa a una velocitat de 18 km/h. A quina velocitat passarà pel segon pic si negligim la fricció? Considereu un valor de 10 m/s^2 per a la gravetat.

- La energia mecànica es conserva tant en A i en B, així doncs podem considerar que:

$$EM_a = EM_b$$

- Així doncs, podem dir que tant cinètica i potencial és igual:

$$EC_a + EP_a = EC_b + EP_b$$

- Així doncs procedim amb les formules:

$$[(1/2 * m * V_a^2) + (m * g * h_a)] = [(1/2 * m * V_b^2) + (m * g * h_b)]$$

$$[(1/2 * m * V_a^2) + (m * g * h_a)] = [(1/2 * m * V_b^2) + (m * g * h_b)]$$

$$[1/2 * (18)^2 + 10 * 15] = [1/2 * V_b^2 + 10 * 10] =$$

$$162 + 150 = 1/2 * V_b^2 + 100 =$$

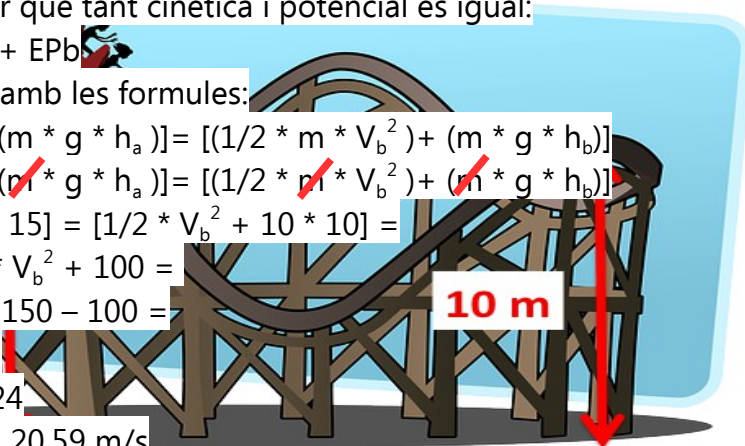
$$1/2 * V_b^2 = 162 + 150 - 100 =$$

$$1/2 * V_b^2 = 212 =$$

$$V_b^2 = 212 * 2 = 424$$

$$V_b = \text{SQRT}(424) = 20,59 \text{ m/s}$$

- Així doncs, al punt B passarà a una velocitat de 20,59 m/s.



3. Un projectil de 20 kg es llançat verticalment cap amunt a una velocitat de 200 m/s. Al cap de 10 s el projectil explota dividint-se en dos fragments. El primer fragment té una massa de 5 kg i surt en la mateixa direcció i sentit en què es movia el projectil i a una velocitat de 50 m/s. Supposeu un valor de 10 m/s^2 per a la gravetat.

(a) Quina era la velocitat del projectil en el moment de l'explosió?

- De la fórmula del MRUA de l'acceleració, aïllem la velocitat final:

$$a = (V_f - V_i) / t$$

$$V_f = V_i + a * t$$

- Per l'acceleració emprarem la gravetat, és a dir 10 m/s^2 . Així doncs, feim:

$$V_f = 200 + (-10) * 10 = 100 \text{ m/s}$$

(b) A quina velocitat surt el segon fragment?

- El que feim és:
 $(M_i V_i) = (M_1 V_1) + (M_2 V_2)$
 $(20 \cdot 100) = (5 \cdot 50) + (15 \cdot V_2)$ – Si el primer tros son 5Kg, donem per fet que el segon tros son 15Kg (ja que el total son 20Kg)
 $V_2 = (5 \cdot 50) - (20 \cdot 100 / 15) = 116,67 \text{ m/s}$

(c) Quina es la velocitat del centre de masses 5 s després de l'explosió?

4. Un satèl·lit de 100 kg en orbita al voltant de la Terra gira a una velocitat de 7 km/s. Considereu $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, la massa de la Terra $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ i el radi terrestre $R_T = 6,378 \text{ km}$.

(a) A quina alçada respecte la superfície terrestre es troba l'orbita del satèl·lit?

- Empram la fórmula:
 $G \cdot (M_T m / (R_t + H)^2) = m \cdot V^2 / (R_t + H)$
- Aïllam la H:
 $H = G m_t / V^2 - R_t$
- Posem dades (ho hem passat a metres, tant el radi de la Terra com la velocitat):
 $H = [(6,67 \cdot 10^{-11}) \cdot (5,98 \cdot 10^{24}) / 7000^2] - 6378000 =$
 $8140122449 - 6378000 = 1762722,449 \text{ m}$
 $H = 1762,722449 \text{ Km}$

(b) Quina es l'energia mecànica del satèl·lit?

- Ha de ser energia cinètica + energia potencial gravitatòria, així doncs tenim que fer:
 $1/2 \cdot m \cdot v^2 - G(M_t \cdot m) / R_t + H$
 $0,5 \cdot 100000 \cdot 7000^2 - [6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (5,98 \cdot 10^{24} \cdot 100000) / (6378000 + 1762,722449)]$
 $2,45 \cdot 10^{12} - 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{29} / 8140722,499 = -2,449638823 \cdot 10^{12} \text{ J.}$

5. Aquest apartat pràctic esta dissenyat per a per seguir treballant a la programació en Processing.

L'objectiu es començar a realitzar simulacions físiques senzilles.

Per aquesta simulació utilitzarem el concepte de xoc elàstic introduït en el mòdul 2.

Haureu de simular una pilota que es desplaça a velocitat constant al llarg de l'eix X i que rebota de forma elàstica cada cop que arriba a un dels extrems de la pantalla (extrem dret i extrem esquerre).

```
//Empremem dues variables per la pilota
// el eix x el anirem incrementant, el y será sempre el mateix
float x;
float y;

//per será la variable per el eix X increment de recorregut
//Segons l'anunciat, només ha d'anar de dreta a esquerra
//del eix X, així que no necessitem més eixos i/o variables
//el que farem será incrementar el valor de X amb un període i realitzar
//una acció segons on arribi
float per;

void setup() {
  //Mida del escenari de 600*500
  size(600, 500);
  smooth();

  //Posició pilota i velocitat
  x = 15; // Comença 15 pixels a la esquerra
  y = 250; //250 pixels cap al mig
  per = 3; //Servirà per desplaçar, període
}

void draw() {
  // Fons de color blanc
  background(255,255,255);

  // Pilota de color negre
  noStroke();
  fill(0,0,0);
  //Mida de la pilota
  ellipse(x, y, 70, 70);

  // Començam a 15 i incrementem el valor de per (3)
  x += per;

  // Al arribar a 15 de la esquerra rebotar
  if (x <= 15) {
    per = -per;
  }

  // Al arribar a 585 de la dreta rebotar
  if (x >= 585) {
    per = -per;
  }
}
```

Bibliografia

- BRUBALLA, EVA. CARRERAS, PERE. CÓRCOLES, CÉSAR. LAGARES, JORDI. LÓPEZ, OCTAVI. MATA, DAVID. MOMPART, JORDI. Modul 2 - "El moviment: Claus per una animació realista". [en línia]. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya, Estudis universitaris d'Informàtica i Multimèdia.
http://materials.cv.uoc.edu/continguts/PID_00216024/index.html?ajax=true
- (2012). Per Físcalab. "Centro de masas de partículas en un plano". [en línia].
<https://www.fiscalab.com/ejercicio/660#contenidos>
- (2010). Per xtec.cat. Exemple per l'exercici 3. [en línia].
http://www.xtec.cat/centres/a8057254/departaments/expe/F1BTX/solucionari/unit4_fis.pdf