

04/02/2011

Fase Local de l'Olimpíada de Física: Universitat Jaume I de Castelló

NOM:

CENTRE:

DNI:

Llançaments en futbol

Per a efectuar un llançament llarg o ràpid, els jugadors de futbol deuen projectar el baló amb la major velocitat possible i amb l'orientació adequada. Podem estudiar les condicions òptimes mitjançant les lleis de la cinemàtica. Per a resoldre aquest problema no tindrem en compte el fregament amb l'aire.

Qüestió 1

Demostra que al xutar el baló desde el sòl, l'angle de tir respecte a l'horitzontal que produeix l'abast màxim és 45° . Per a un llançament de 25m/s , en quina distància s'acurta l'abast si ens equivoquem en 5° respecte al valor òptim?

Qüestió 2

Per anticiparse a la reacció del contrari, en ocasions no interessa obtenir l'abast màxim però un temps de vol curt. Per a un llançament de 25m/s , calcula quina distància es perd respecte a l'abast màxim si volem que el temps de vol dure mig segon menys?

Qüestió 3

Al traure de banda, el baló es llança per damunt del cap a una certa altura h per damunt del sòl. Demostra que l'abast màxim s'obté quan l'angle de llançament és

$$\tan \alpha_{opt} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{2gh}{v^2}}}$$

amb g l'acceleració de la gravetat i v la velocitat inicial del llançament.

Determina l'angle de llançament per a obtenir el màxim alcanç quan $h=2\text{m}$.



Urà

El radi del planeta Urà és 25.563km i l'acceleració deguda a la gravetat en la seua superfície és $8,7\text{m/s}^2$. La seua lluna Miranda està en òrbita circular aproximadament 104.000km per damunt de la seua superfície i la seua massa i radi són $6,6\cdot 10^{19}\text{kg}$ i 235km, respectivament. Recordant que el valor de la constant de gravitació universal G és $6,67\cdot 10^{-11}\text{m}^3/\text{kg}^2\text{s}^2$,

Qüestió 1

Calcula la massa d'Urà.

Qüestió 2

Calcula l'acceleració de la gravetat ocasionada per Urà en la superfície de Miranda.

Qüestió 3

Calcula l'acceleració de la gravetat ocasionada per Miranda en la superfície de Miranda.

Qüestió 4

Al soltar sobre la superfície de Miranda més propera a Urà un cos, cap a on es dirigeix?

Qüestió 5

Si tenim un pèndol de 0.5m de longitud en la superfície d'Urà, en quina quantitat hi ha que allargar o acurtar la seua longitud per a que el període de les oscil·lacions siga el mateix en la superfície de Miranda?

