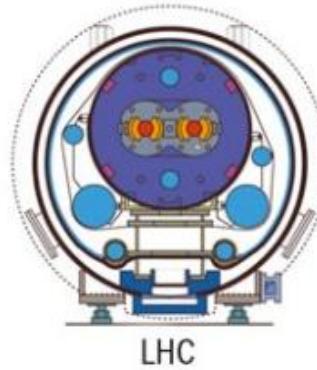


BUGÁT PÁL XXXIII.  
ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TERMÉSZETISMERETI MŰVELTSÉGI VETÉLKEDŐ  
DÖNTŐ, FIZIKA

**F1.** Az LHC-ban a protonok energiája 7 TeV.

- a) Mekkora a szúnyog sebessége, ha a mozgási energiája egy ilyen protonéval egyenlő nagyságú?  
Vegyük a szúnyog tömegét egy milligrammnak!
- b) Hány elektronvolt egy szúnyog nyugalmi energiája?
- c) Mekkora lenne annak az elképzelt, semleges, ideális gáznak a hőmérséklete, amelyben a részecskék mozgási energiája 7 TeV?

10



**F2.** Az LHC szupravezető mágneséiben tárolt energiával 45 t 25°C-os aranyat lehetne megolvasztani.

- a) Mennyi ez az energia?
- b) Ugyanennyi energiával mennyi 25°C-os ezüstöt lehetne megolvasztani?

10

**F3.** Mátrafüred közelítőleg a 48. szélességi körön helyezkedik el. Mennyivel kap több energiát itt a Naptól június 21-én, egy óra alatt, egy 400 négyzetméteres, délnek néző, húsz fokos lejtésű sík domboldal, mint egy vízszintes síkfelület? (Tekintsük a Nap helyi delelése körüli egy órát és az egyszerűbb számolás céljából vegyük állandónak a Nap helyzetét!) A Föld forgástengelye  $23,5^\circ$ -os szöget zár be a keringési síkra állított merőlegessel. A napállandó értéke  $1361 \text{ W/m}^2$ .

10

- F4.** a) Mennyi hő szabadul fel egy kilogramm tiszta  $^{238}\text{U}$ -ban egy óra alatt?  
 b) Az egy óra alatt keletkező héliumnak mekkora lenne a nyomása 300 K hőmérsékleten, ha egy fél literes tartályban lenne?

Tekintsünk el a veszteségektől! Adatok a táblázatban! (Forrás: Wikipédia)

Kiindulási mag	Bomlási mód	Elágazási arány	Felezési idő	Felszabaduló energia MeV	Leány mag	Összenergia MeV
$^{238}\text{U}$	$\alpha$	100 %	$4,468 \cdot 10^9$ év	4,26975	$^{234}\text{Th}$	4,2698
$^{234}\text{Th}$	$\beta^-$	100 %	24,10 nap	0,273088	$^{234}\text{mPa}$	4,5428
$^{234}\text{mPa}$	$\text{IT}$	0.16 %	1,159 min	0,07392	$^{234}\text{Pa}$	4,6168
$^{234}\text{mPa}$	$\beta^-$	99.84 %	1,159 min	2,268205	$^{234}\text{U}$	6,811
$^{234}\text{Pa}$	$\beta^-$	100 %	6,70 h	2,194285	$^{234}\text{U}$	6,811
$^{234}\text{U}$	$\alpha$	100 %	$2,455 \cdot 10^5$ év	4,8598	$^{230}\text{Th}$	11,6708
$^{230}\text{Th}$	$\alpha$	100 %	$7,54 \cdot 10^4$ év	4,76975	$^{226}\text{Ra}$	16,4406
$^{226}\text{Ra}$	$\alpha$	100 %	1600 év	4,87062	$^{222}\text{Rn}$	21,3112
$^{222}\text{Rn}$	$\alpha$	100 %	3,8235 nap	5,59031	$^{218}\text{Po}$	26,9015
$^{218}\text{Po}$	$\beta^-$	0.020 %	3,098 min	0,259913	$^{218}\text{At}$	27,1614
$^{218}\text{Po}$	$\alpha$	99.980 %	3,098 min	6,11468	$^{214}\text{Pb}$	33,0162
$^{218}\text{At}$	$\beta^-$	0.1 %	1,5 s	2,881314	$^{218}\text{Rn}$	30,0428
$^{218}\text{At}$	$\alpha$	99.9 %	1,5 s	6,874	$^{214}\text{Bi}$	34,0354
$^{218}\text{Rn}$	$\alpha$	100 %	35 ms	7,26254	$^{214}\text{Po}$	37,3053
$^{214}\text{Pb}$	$\beta^-$	100 %	26,8 min	1,019237	$^{214}\text{Bi}$	34,0354
$^{214}\text{Bi}$	$\beta^-$	99.979 %	19,9 min	3,269857	$^{214}\text{Po}$	37,3053
$^{214}\text{Bi}$	$\alpha$	0.021 %	19,9 min	5,62119	$^{210}\text{Tl}$	39,6566
$^{214}\text{Po}$	$\alpha$	100 %	164,3 $\mu$ s	7,83346	$^{210}\text{Pb}$	45,1388
$^{210}\text{Tl}$	$\beta^-$	100 %	1,30 min	5,48213	$^{210}\text{Pb}$	45,1388
$^{210}\text{Pb}$	$\beta^-$	100 %	22,20 év	0,063487	$^{210}\text{Bi}$	45,2022
$^{210}\text{Pb}$	$\alpha$	$1.9 \cdot 10^{-6}$ %	22,20 év	3,7923	$^{206}\text{Hg}$	48,9311
$^{210}\text{Bi}$	$\beta^-$	100 %	5,012 nap	1,161234	$^{210}\text{Po}$	46,3635
$^{210}\text{Bi}$	$\alpha$	$13.2 \cdot 10^{-5}$ %	5,012 nap	5,03647	$^{206}\text{Tl}$	50,2387
$^{210}\text{Po}$	$\alpha$	100 %	138,376 nap	5,40745	$^{206}\text{Pb}$	51,7709
$^{206}\text{Hg}$	$\beta^-$	100 %	8,32 min	1,307649	$^{206}\text{Tl}$	50,2387
$^{206}\text{Tl}$	$\beta^-$	100 %	4,202 min	1,532221	$^{206}\text{Pb}$	51,7709
$^{206}\text{Pb}$	stabil	-	-	-	-	51,7709

10

A feladatokhoz esetleg szükséges további adatokat a függvénytáblázatból vedd!

Összes pontszám

40