

Práctica 13

Abel Rosado Peinado - 5265
abel.rosado@estudiante.uam.es

UAM — December 7, 2021

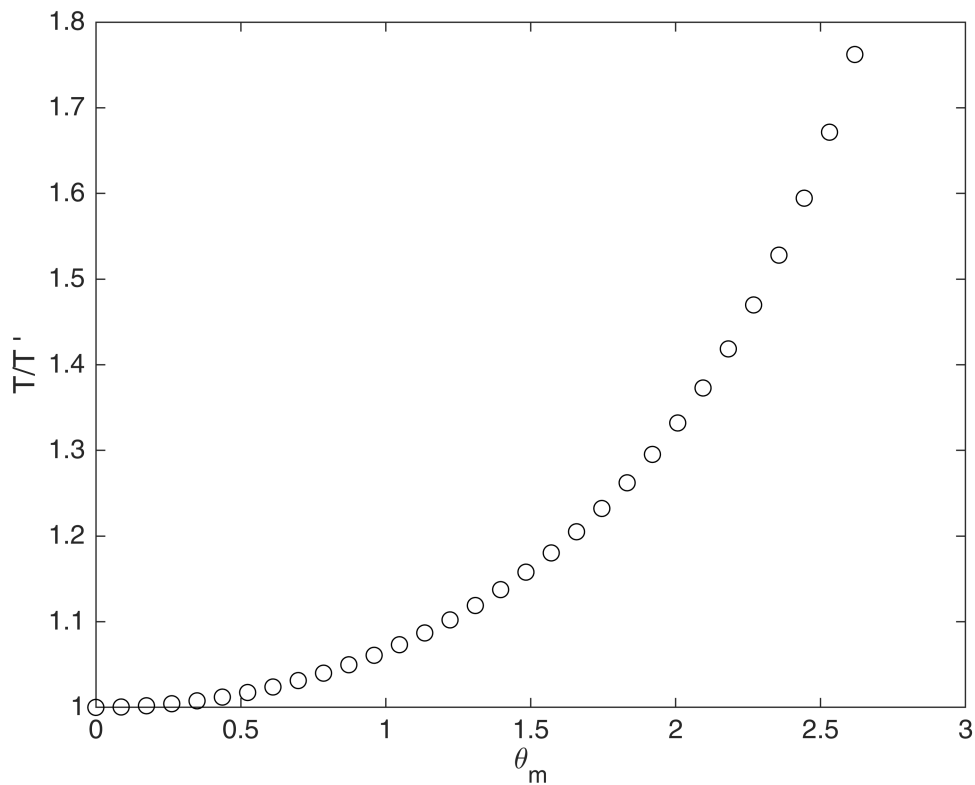
Queremos encontrar el valor numérico de la siguiente integral elíptica de primera clase

$$\frac{T}{T'} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\phi}{\sqrt{1 + k^2 \sin^2 \phi}} \quad k = \sin \frac{\theta_m}{2}$$

Que nos da la relación de los periodos de soluciones de las siguientes ecuaciones diferenciales ordinarias respectivamente

$$\ddot{\theta} + \omega_0^2 \sin \theta = 0 \quad \ddot{\theta} + \omega_0^2 \theta = 0$$

θ_m es el valor absoluto del ángulo máximo que se alcanza, y entonces evaluando esa integral para valores desde 0 hasta $5\pi/6$ en intervalos separados por $\pi/36$, obtenemos los valores que se observan en la siguiente figura.



Se observa que para el límite $\theta_m \ll 1$, ambos periodos son iguales, lo que esperábamos, puesto que la segunda ecuación es la aproximación de ángulos pequeños de la primera.

La integración se ha realizado utilizando la regla compuesta del trapecio para 4,5 y 20 subintervalos, la regla compuesta de simpson para 4,5 y 20 subintervalos y la cuadratura gaussiana de orden 2 y 5.

θ_m	Trapecio, n=4	Trapecio, n=5	Trapecio, n=20	Simpson, n=4	Simpson, n=5	Simpson, n=20	Gauss, n=2	Gauss, n=5
0	1	1	1	1	1	1	1	1
0.087266463	1.0004762	1.0004762	1.0004762	1.0004762	1.0004764	1.0004762	1.0004762	1.0004762
0.17453293	1.0019072	1.0019072	1.0019072	1.0019072	1.0019079	1.0019072	1.0019078	1.0019072
0.26179939	1.0043006	1.0043006	1.0043006	1.0043006	1.0043022	1.0043006	1.0043039	1.0043006
0.34906585	1.007669	1.007669	1.007669	1.007669	1.0076718	1.007669	1.0076797	1.007669
0.43633231	1.0120306	1.0120306	1.0120306	1.0120305	1.0120347	1.0120306	1.0120568	1.0120305
0.52359878	1.0174088	1.0174088	1.0174088	1.0174088	1.0174146	1.0174088	1.0174639	1.0174088
0.61086524	1.0238334	1.0238334	1.0238334	1.0238334	1.0238408	1.0238334	1.023937	1.0238334
0.6981317	1.0313405	1.0313405	1.0313405	1.0313403	1.0313493	1.0313405	1.03152	1.0313405
0.78539816	1.0399733	1.0399733	1.0399733	1.0399729	1.039983	1.0399733	1.040266	1.0399733
0.87266463	1.049783	1.049783	1.049783	1.0497818	1.0497925	1.049783	1.0502378	1.049783
0.95993109	1.0608292	1.0608292	1.0608292	1.0608268	1.0608368	1.0608292	1.0615094	1.0608293
1.0471976	1.073182	1.073182	1.073182	1.0731768	1.0731848	1.073182	1.0741673	1.0731821
1.134464	1.0869225	1.0869225	1.0869225	1.0869121	1.0869159	1.0869225	1.0883124	1.0869227
1.2217305	1.1021449	1.1021449	1.1021449	1.1021253	1.1021221	1.1021449	1.1040614	1.1021455
1.3089969	1.1189591	1.118959	1.118959	1.118923	1.1189099	1.118959	1.1215498	1.1189601
1.3962634	1.1374926	1.1374926	1.1374926	1.1374285	1.1374022	1.1374926	1.1409339	1.1374945
1.4835299	1.1578948	1.1578947	1.1578947	1.1577839	1.1577415	1.1578947	1.1623936	1.1578978
1.5707963	1.1803409	1.1803406	1.1803406	1.1801534	1.1800934	1.1803406	1.1861358	1.1803453
1.6580628	1.2050379	1.2050369	1.2050369	1.2047268	1.2046511	1.2050369	1.2123968	1.2050434
1.7453293	1.2322316	1.2322293	1.2322292	1.2317246	1.2316409	1.2322292	1.2414453	1.2322371
1.8325957	1.2622178	1.2622119	1.2622116	1.2614031	1.26133	1.2622116	1.2735838	1.2622192
1.9198622	1.295355	1.295341	1.29534	1.2940621	1.2940353	1.29534	1.3091484	1.2953429
2.0071286	1.3320857	1.3320526	1.3320497	1.3300547	1.3301369	1.3320497	1.3485045	1.3320385
2.0943951	1.3729649	1.3728889	1.3728805	1.3698013	1.3700953	1.3728805	1.392036	1.3728375
2.1816616	1.4187072	1.4185363	1.4185126	1.4138119	1.4144763	1.4185126	1.4401225	1.4184074
2.268928	1.470262	1.4698848	1.4698193	1.4627227	1.4639897	1.4698193	1.4930986	1.4696057
2.3561945	1.5289443	1.5281259	1.5279476	1.5173647	1.519551	1.5279476	1.5511831	1.5275668
2.443461	1.5966749	1.5949267	1.5944461	1.5788973	1.5823938	1.594446	1.6143647	1.5938537
2.5307274	1.6764489	1.6727656	1.6714788	1.6490881	1.6542927	1.6714782	1.6822275	1.6707342
2.6179939	1.7733147	1.7656446	1.7622037	1.7309275	1.7380534	1.7621996	1.7537054	1.7617141