

PROVA 2 - 4300156 – Gravitação -IME Noturno- 2s/2014
Prof. Luis Gregório Dias da Silva
(Resolva suas questões apenas na Folha de Respostas)

Q1 (2.5 pontos) Analise criticamente as afirmações abaixo. Argumente se a afirmação é correta ou incorreta e **justifique** suas respostas com argumentos e diagramas/desenhos.

- a) *Vistos da Terra, os planetas se movem em relação ao fundo de estrelas, permanecendo sempre próximos à eclíptica.*
- b) *Na teoria de Ptolomeu, o Sol se move uniformemente em uma órbita circular centrada exatamente na Terra, o que é compatível com o fato de as estações do ano durarem o mesmo número de dias.*
- c) *Uma das hipóteses de Copérnico é a de que as estrelas estão relativamente próximas do Sol, situadas um pouco além da órbita de Saturno.*
- d) *O ordenamento dos planetas segundo Copérnico é compatível com o fato de apenas Marte, Júpiter e Saturno ficarem em oposição ao Sol ao longo de suas órbitas.*
- e) *No modelo de Copérnico apenas os planetas externos apresentam movimento retrógrado aparente visto da Terra.*

Q2 (2.5 pontos)

- a) Os valores abaixo correspondem ao comprimento de cordas de arcos de ângulo θ [$\text{crd}(\theta)$] em um círculo de raio $R=1$ escritos em base-60.

Com base nesses números e na tabela de senos e cossenos em anexo: 1) calcule $\text{sen}(\theta/2)$ em base 10 e 2) encontre o ângulo (valor aproximado).

$\text{crd}(\theta)$	$\text{sen}(\theta/2)$	$\theta (^{\circ})$	$\text{crd}(\theta)$	$\text{sen}(\theta/2)$	$\theta (^{\circ})$
1;0,0	??	??	0;10,28	??	??

- b) Escreva as seguintes frações e números em base-10 na base-60 usada por Ptolomeu.

1/6=?

1/8=?

4.105=?

6.0525=?

- c) Faça as seguintes operações em base-60:

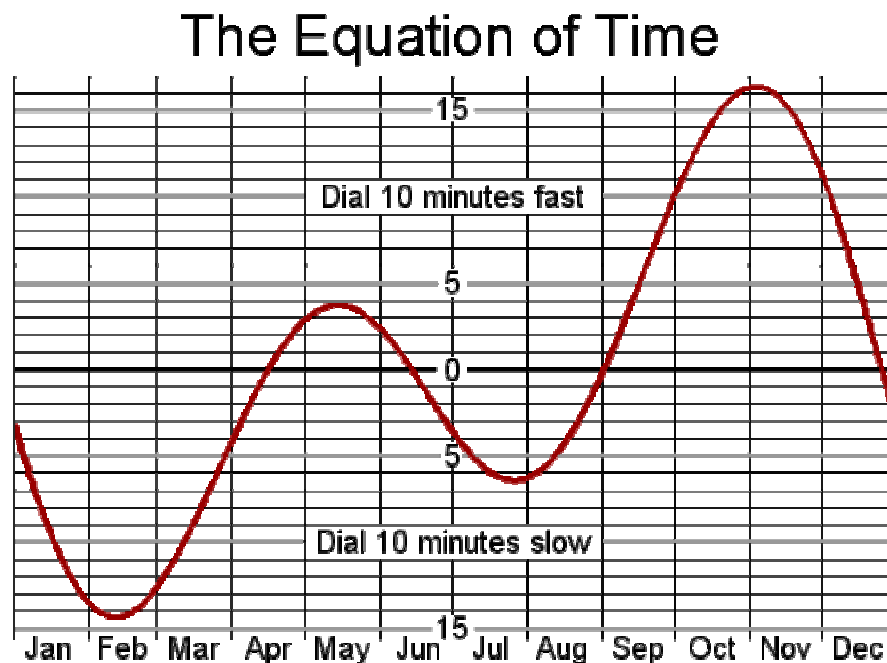
1 1/3 + 0;47,8 =?

1 1/2 + 1;2,50 =?

OBS: Apresente **TODAS AS CONTAS** no caderno de repostas! Respostas “secas” não serão aceitas!

Q3 (2.5 pontos) O gráfico a seguir representa a Equação dos Tempos, ou seja, a diferença entre o tempo solar verdadeiro e o tempo solar médio.

Digamos que você guarde um relógio que não seja ajustado pelo horário de verão (sempre marca o seu fuso-horário local em relação a Greenwich).



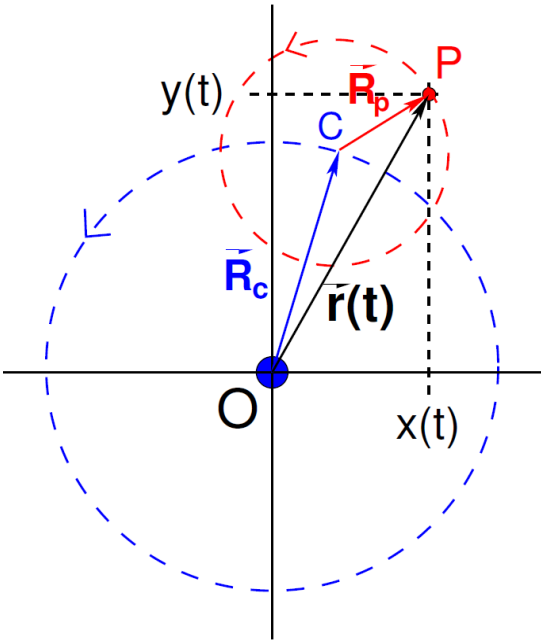
Com base no gráfico, responda às perguntas abaixo:

- a) Quanto será o maior atraso do meio-dia solar em relação ao meio-dia marcado neste relógio? Em que mês ele ocorre?
- b) Em que meses do ano o meio-dia solar ocorrerá *antes* do meio-dia marcado no relógio?
- c) Que horas o relógio estará marcando (aproximadamente) quando ocorrer o meio-dia solar do dia 1º de Setembro?
- d) É correto afirmar que o dia de 24 horas medido pelo relógio corresponde ao dia solar médio ao longo do ano? Justifique, com base no gráfico.

Q4 (2.5 pontos) A figura mostra um planeta no modelo de Ptolomeu. O planeta P está em movimento circular uniforme (MCU) ao longo de um epiciclo de raio R_p e período T_p . O centro C do epiciclo gira em MCU ao longo de um deferente de raio R_c e período T_c em torno do ponto O .

Considere $T_c=1$ ano e $T_p= 1/4$ ano e $R_p=4R_c/5$.

Apresente TODAS AS CONTAS/DEDUÇÕES na folha de repostas.



- Calcule as frequências angulares ω_p e ω_c dos movimentos circulares do planeta P no epiciclo e do ponto C no deferente respectivamente (para simplificar, use a unidade rad/ano).
- Calcule as coordenadas $x_c(t)$ e $y_c(t)$ do ponto C em relação ao ponto O para qualquer instante de tempo t . Assuma que, em $t=0$, $x_c=R_c$ e $y_c=0$.
- Calcule as coordenadas $x(t)$ e $y(t)$ do planeta P em relação ao ponto O para qualquer instante de tempo t . Assuma que, em $t=0$, $x=R_c+R_p$ e $y=0$.
- Calcule as razões $x(t)/R_c$ e $y(t)/R_c$ para os valores de t mostrados na tabela (dados em frações de ano). DICA: use as frequências em rad/ano para simplificar.

t (ano)	0	1/4	1/2	3/4	1
x/R_c					
y/R_c					

OBS – Copie a tabela na folha de repostas “4”.

Tabela Trigonométrica

graus (°)	rad/ π	sen	cos	tg
0	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
0.5	0.0028	0.0028	1.0000	0.0028
1	0.0056	0.0056	1.0000	0.0056
1.5	0.0083	0.0083	1.0000	0.0083
2	0.0111	0.0111	0.9999	0.0111
2.5	0.0139	0.0139	0.9999	0.0139
3	0.0167	0.0167	0.9999	0.0167
3.5	0.0194	0.0194	0.9998	0.0194
4	0.0222	0.0222	0.9998	0.0222
4.5	0.0250	0.0250	0.9997	0.0250
5	0.0278	0.0278	0.9996	0.0278
5.5	0.0306	0.0306	0.9995	0.0306
6	0.0333	0.0333	0.9994	0.0333
6.5	0.0361	0.0361	0.9993	0.0361
7	0.0389	0.0389	0.9992	0.0389
7.5	0.0417	0.0417	0.9991	0.0417
8	0.0444	0.0444	0.9990	0.0445
8.5	0.0472	0.0472	0.9989	0.0473
9	0.0500	0.0500	0.9988	0.0500
9.5	0.0528	0.0528	0.9986	0.0528
10	0.0556	0.0555	0.9985	0.0556
10.5	0.0583	0.0583	0.9983	0.0584
11	0.0611	0.0611	0.9981	0.0612
11.5	0.0639	0.0638	0.9980	0.0640
12	0.0667	0.0666	0.9978	0.0668
12.5	0.0694	0.0694	0.9976	0.0696
13	0.0722	0.0722	0.9974	0.0723
13.5	0.0750	0.0749	0.9972	0.0751
14	0.0778	0.0777	0.9970	0.0779
14.5	0.0806	0.0805	0.9968	0.0807
15	0.0833	0.0832	0.9965	0.0835
15.5	0.0861	0.0860	0.9963	0.0863
16	0.0889	0.0888	0.9961	0.0891
16.5	0.0917	0.0915	0.9958	0.0919
17	0.0944	0.0943	0.9955	0.0947
17.5	0.0972	0.0971	0.9953	0.0975
18	0.1000	0.0998	0.9950	0.1003
18.5	0.1028	0.1026	0.9947	0.1031
19	0.1056	0.1054	0.9944	0.1059
19.5	0.1083	0.1081	0.9941	0.1088
20	0.1111	0.1109	0.9938	0.1116
20.5	0.1139	0.1136	0.9935	0.1144
21	0.1167	0.1164	0.9932	0.1172
21.5	0.1194	0.1192	0.9929	0.1200
22	0.1222	0.1219	0.9925	0.1228

graus (°)	rad/ π	sen	cos	tg
22.5	0.1250	0.1247	0.9922	0.1257
23	0.1278	0.1274	0.9918	0.1285
23.5	0.1306	0.1302	0.9915	0.1313
24	0.1333	0.1329	0.9911	0.1341
24.5	0.1361	0.1357	0.9908	0.1370
25	0.1389	0.1384	0.9904	0.1398
25.5	0.1417	0.1412	0.9900	0.1426
26	0.1444	0.1439	0.9896	0.1455
26.5	0.1472	0.1467	0.9892	0.1483
27	0.1500	0.1494	0.9888	0.1511
27.5	0.1528	0.1522	0.9884	0.1540
28	0.1556	0.1549	0.9879	0.1568
28.5	0.1583	0.1577	0.9875	0.1597
29	0.1611	0.1604	0.9870	0.1625
29.5	0.1639	0.1632	0.9866	0.1654
30	0.1667	0.1659	0.9861	0.1682
30.5	0.1694	0.1686	0.9857	0.1711
31	0.1722	0.1714	0.9852	0.1739
31.5	0.1750	0.1741	0.9847	0.1768
32	0.1778	0.1768	0.9842	0.1797
32.5	0.1806	0.1796	0.9837	0.1825
33	0.1833	0.1823	0.9832	0.1854
33.5	0.1861	0.1850	0.9827	0.1883
34	0.1889	0.1878	0.9822	0.1912
34.5	0.1917	0.1905	0.9817	0.1940
35	0.1944	0.1932	0.9812	0.1969
35.5	0.1972	0.1959	0.9806	0.1998
36	0.2000	0.1987	0.9801	0.2027
36.5	0.2028	0.2014	0.9795	0.2056
37	0.2056	0.2041	0.9789	0.2085
37.5	0.2083	0.2068	0.9784	0.2114
38	0.2111	0.2095	0.9778	0.2143
38.5	0.2139	0.2123	0.9772	0.2172
39	0.2167	0.2150	0.9766	0.2201
39.5	0.2194	0.2177	0.9760	0.2230
40	0.2222	0.2204	0.9754	0.2260
40.5	0.2250	0.2231	0.9748	0.2289
41	0.2278	0.2258	0.9742	0.2318
41.5	0.2306	0.2285	0.9735	0.2347
42	0.2333	0.2312	0.9729	0.2377
42.5	0.2361	0.2339	0.9723	0.2406
43	0.2389	0.2366	0.9716	0.2435
43.5	0.2417	0.2393	0.9709	0.2465
44	0.2444	0.2420	0.9703	0.2494
44.5	0.2472	0.2447	0.9696	0.2524
45	0.2500	0.2474	0.9689	0.2553