

# Relatório de Estágio em Licenciatura em Física

Julio Bluhm Rodriguez

Pelotas, Outubro de 2018

## **Introdução**

Primeiramente vou contar o porquê de escolher um curso de licenciatura e logo depois os motivos que me levaram a optar pelo curso de física. Durante os meus relatos até chegar à forma final da minha carreira no tempo presente da minha graduação, ficará evidente a minha opção pelo curso de licenciatura em física e a importância de cumprir o currículo para o aluno, que para mim é muito importante.

Destacarei a importância de teorias educacionais aprendidas durante a minha formação, que será a minha base pedagógica para que alunos do ensino médio (EM) aprendam com maior facilidade os conteúdos de física. Vale também o destaque da história da ciência estudada no curso, pois ao longo da história o progresso científico é uma obra de vários autores, por exemplo, a formulação das três leis de Newton, foram necessários vários pensadores na construção da mecânica newtoniana, desde Aristóteles até o próprio Newton. Tivemos que abandonar a ideia de Aristóteles sobre a Terra ser imóvel, pois era que víamos aos nossos olhos, ao observar o céu noturno as estrelas que se pareciam se mover e não a Terra, mas hoje sabemos que o movimento aparente das estrelas é consequência da terra orbitar o sol.

Estávamos construindo o conhecimento sobre o universo, a maquinaria celestial de Ptolomeu também teve de ser abandonada e aceitar novas ideias investigativas como heliocentrismo de Copérnico que foi fortemente defendido por Galileu através das observações das luas de Júpiter. Galileu também ensaiou a primeira ideia de inércia até que Newton deu a forma final. A física ao meio desse processo, teve de abandonar o senso comum e adotar o espírito investigativo.

A minha escolha pela licenciatura começa em casa com minha mãe, pois quando a minha família saiu de Pelotas-RS e vá morar em Arroio Grande-RS (AG), minha mãe resolve a voltar a estudar, resolvendo o problema que ela tinha deixado para trás, de terminar o que chamamos de hoje de ensino médio (EM). quando começamos a residir em AG, sou matriculado na Escola Estadual “20 de Setembro”, na qual uma tia minha é professora de matemática no ensino fundamental nas séries finais. Ao ingressar no EM, a minha mãe começa a carreira dela de docente, eu durante o percurso no ensino médio, conheço um pessoal apaixonado pela música, que por sinal, tínhamos mesmo gosto musical e logo começo a me interessar em estudar música. Assim ao terminar o EM começo a tocar com meus amigos e resolvo a dar aula de música para minha irmã, não aulas de composição musical, mas aulas de prática com violão desde os primeiros acordes, harmonização e por final a improvisação. Ao começar a minha primeira aula, de imediato eu percebo que preciso de um início, necessitando de por um broto na mente da minha irmã e que com as práticas e mais teorias, esse broto vai crescendo dando novos brotos, por exemplo, como começo com os primeiros acordes e faço o trabalho exaustivo de práticas, fica fácil de ensinar escala, pois já teremos aprendido os intervalos, mesmo que seja entre acordes, ficando fácil a compreensão de acordes maiores e menores, e assim os conceitos vão sendo aprendido de forma contínua e lógica. Então, tudo parte de um conhecimento prévio que vai se transformando dando origem a outros conhecimentos em que na forma final os intervalos de nota server para acordes ou para notas soadas individualmente nota. Depois dela concluir esse “curso”

básico, já seria possível um ingresso em um curso de música na área de composição em uma universidade, porém a minha irmã não teve paciência em continuar, ainda que eu tivesse discutido muito com ela que seria necessário tempo e paciência, alertava que ela não sairia tocando as músicas que ela gostaria de tocar com poucas semanas de aula.

Esse foi o meu primeiro contato em ensinar alguém, em tentar transmitir o meu conhecimento em um determinado assunto, mas as coisas não param por aqui, pois logo depois eu começo a estudar em cursinho de pré-vestibular, onde eu conheço o professor Cristiano Buss. Buss é formado em licenciatura em física na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), é meu primeiro professor de física formado em física, porém o que mais me chamou atenção não era o fato dele ser físico, mas que na primeira aula ele usava uma camiseta de banda e era cabeludo, essa banda, comecei a me interessar mais nas aulas dele, pegar o gosto pela física e o Buss era ótimo professor, assim comecei aprender física.

Tendo a primeira experiência e convivendo com todo o movimento escolar de minha mãe e de minha tia, optei em fazer curso de licenciatura, porém eu não sabia se escolhia curso de física ou música o fator determinante foi o “mercado” de trabalho. De todos os professores de música com quem conversei, eles além de darem aula de música tinham outro trabalho, pois só o de dar aula de música não era suficiente para eles se manterem-se economicamente. Daí começa a minha jornada no curso de licenciatura em física na UFPel.

Faço vestibular, consigo uma nota para poder cursar o curso de licenciatura em física, encontro dificuldades durante o curso, pois eu me encontro ainda imaturo e ao passar do tempo vou superando e amadurecendo ao ponto de me dedicar em estudar mais durante o curso.

## **O Pré-estágio**

Durante o período de pré-estágio, nós alunos, devemos escolher uma instituição educacional e uma turma para observarmos, criar uma identidade, na qual deveremos executar o nosso projeto no semestre seguinte na disciplina de estágio. Particularmente escolhi a escola Instituto Estadual de Educação Assis Brasil (IEEAB), onde estudei as séries iniciais antes de ir para AG. Escolho uma turma de primeiro ano do ensino médio noturno, cujo professor titular é o prof. Luiz Henrique. A minha escolha noturna para minhas observações é proposital para que não haja conflito de horários com as disciplinas do curso, assim não teria problema de trocar os horários das disciplinas que estou matriculado.

Quando a professora Cristina Maria Rosa, durante o período de pré-estágio, propôs a criação de um projeto individual de cada aluno para aulas serem ministradas no período de estágio, me perguntou “Como devo me organizar para as minhas aulas?” e “De que maneira eu construo um conhecimento?”. Começo a pensar numa estrutura organizada dos conteúdos e uma didática com base na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1963) e nos Obstáculos Epistemológico de Gaston Bachelard (1996) estudados na disciplina de Instrumentação. Retomei as leituras desses

autores e construí um projeto com uma metodologia de ensino pensando na ideia de aprendizagem lógica, não mecânica, de acordo com Marco Antonio Moreira.

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Para Alberto Antonio Mees, “A aprendizagem significativa e para isso uma condição básica é necessária, que o aluno tenha uma disposição para aprender e que o material de ensino (aula, textos, lâminas,...) sejam potencialmente significativos”. O autor ainda destaca, “Quando falo em potencialmente significativos, quero dizer que não é qualquer aula que trás um ambiente para a aprendizagem significativa. Por outro lado, por mais atraente que seja o material didático, se o aluno não quiser aprender, não aprenderá”. Logo pensei em lecionar de maneira contínua dos conteúdos sem que seja de forma “engavetada”, mas como uma construção do conhecimento por um caminho lógico contextualizando-os tentando evitar qualquer barreira que entrave o conhecimento do aluno. Para que isso se realizasse, preparei aulas teóricas contendo exemplos e exercícios, explicando os conceitos físicos no cotidiano dos alunos. Pensei exatamente como criar esse novo conhecimento, precisava criar e desenvolver o conhecimento já existente na cabeça dos adolescentes e transforma em novos conhecimentos. Além disso, tentei elaborar aulas preparando-os para futuras provas seletivas sempre pensando sobre a competência que o aluno deverá ter para encarar cursos superiores, como de engenharias e física e cursos técnicos. Não irei abordar de uma forma acadêmica, mas de uma abordagem suficiente ao EM.

Durante o meu estágio supervisionado, em que eu acompanhei as aulas noturnas do professor Luiz Henrique, além de conhecer o ambiente de sala de aula também vivenciei o ambiente dos professores, rotina dos professores e algumas precariedades da escola. Com as primeiras conversas com eles na sala dos professores, já me deixaram bem claro que o EM público está largado e o professor está desvalorizado, não é bem remunerado e tem uma carga de trabalho exaustiva se completar 40 horas de serviço para o Estado. Alguns dos professores tentaram incentivar-me em sair da área da educação, mas eu já estava decidido em me tornar professor, não pelo que vivi na minha adolescência, mas sim pelas atividades de bolsista do PIBID e pelas aulas de Instrumentação para o Ensino de Física I e II.

Quando vou assumir a turma acontece um imprevisto, professor Luiz Henrique, sai do noturno do IEEAB e assume períodos da manhã, por orientação dos professores de estágio, faço duas observações antes de assumir a turma, assim eu vivencio a realidade daquela turma em que irei dar aula.

## **Relato das aulas**

Comentarei como a minha experiência como docente, algumas dificuldades que passei e o tratamento sobre a transmissão dos conteúdos, vale lembrar que durante o período da greve dos caminhoneiros, não consegui concluir conteúdo previsto por mim durante o meu estágio. A paralisação me deu um prejuízo de três aulas e os conteúdos que eu ministraria eram: Equação de Torricelli (ET), Movimento Circular Uniforme (MCU) e Movimento Circular Uniformemente Variado (MCUV).

A aula sobre ET cheguei a fazer o quadro e disponibilizarei nos anexos indicando a aula que trata o assunto.

### Primeiro dia de aula

Farei uma narração completa sobre como eu abordei a minha metodologia de ensino, focando em uma aprendizagem contínua e progressiva do conhecimento.

O dia começa quando chego na sala dos professores esperando o professor Luiz Henrique. Os alunos devem estar na sala de aula 07h30min da manhã, porém nem se quer o sinal para os alunos entrarem bate às 07h30min. Nesse dia me desloco para a aula com o professor titular às 07h45min. Ao chegarmos, na sala de aula, o professor diz aos alunos que irei assumir a turma por um período que duraria um trimestre, logo ele sai da aula e me deixa a sós com os alunos, fiquei um pouco nervoso durante toda a aula. Primeiramente eu me apresento aos alunos, dizendo meu nome, comento que sou aluno na UFPel com propósito de executar o meu projeto e que eu estaria em fase de estágio. Os alunos de imediato começam a rir e cochichar entre eles, mas isso não me incomodou, pedia atenção deles, passei a folha de chamada e optei em fazer um resumo do que eles tinham visto anteriormente. Primeiro comento sobre “referencial”, pergunto o que eles viram e que significado tem a palavra, os alunos ficam mudos, explico o conceito e o significado da palavra.

Em seguida falo sobre movimento e peço para que eles me digam o que entendem sobre o movimento, uns se arriscam e falam de velocidade, andar, mover e etc. Explico o conceito de movimento, usando como exemplo, um carro que se move na rua e um pedestre parado na calçada, discuto com eles que o movimento é relativo, depende do referencial adotado, seja o motorista ou o pedestre. Comento que podemos calcular a velocidade de um móvel, em movimento num determinado referencial, basta eu contar o tempo em um cronômetro e medir a distância percorrida pelo móvel. Ao meio da minha explicação, um pequeno grupo de alunos começam a conversar entre si em voz baixa, não me incomoda com a conversa e continuo dando aula. Passo para o conceito seguinte que é a “trajetória”, uso como exemplo para explicar, um avião largando uma bomba, mostro no quadro o movimento da bomba para dois referenciais, um referencial no avião, piloto, e outro referencial, uma pessoa na terra, vendo o avião sobrevoar e largar a bomba, mostro a diferença de “caminho” da bomba entre os dois referenciais, mostro que o conjunto de pontos sucessivos é a trajetória da bomba, porém a trajetória é relativa, depende do referencial e digo que um referencial preso a bomba

vê a bomba parada, onde o chão se movimenta em direção a bomba, assim explico que quando saio de casa para ir ao IEEAB, é o colégio que vem até mim no meu referencial.

Durante a minha explicação a conversa do grupo dos alunos vai intensificando até que uma aluna chama atenção dos colegas, me senti péssimo, uma por não ter coragem de chamar atenção anteriormente, começa uma discussão entre os alunos, até que eu peço para o pessoal parar, eles são colegas e irão passar o ano inteiro juntos.

Note que eu tento fazer com que os alunos entendem os conceitos como um todo, não na forma de um pacote, mas que esses conceitos se relacionam, a combinação desses conceitos está sempre junta.

Em seguida começo o conteúdo de Movimento Uniforme (MU), ainda com um pouco de conversa entre os alunos. Expliquei que o nome é relativo ao movimento de forma padrão em para estudar precisaremos adotar um referencial e a partir dele podemos fazer estudo do fenômeno observado. Escrevo a equação da velocidade escalar média no quadro ( $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ ) e deduzo a expressão para o MU e apresento a função horário do espaço/posição. Mostro que a velocidade é constante, aqui não menciono aceleração para não dar confusão na cabeça dos alunos, mostro através da equação  $V_m$ , que a velocidade é constante durante todo o movimento, pois existe só a dependência do caminho percorrido e do tempo.

Para fixação do conteúdo passo um exercício e depois resolvo no quadro explicando cada passo e identificando as grandezas que o problema dá e o que ele pede em seguida passo para a caracterização do movimento (progressivo ou retrógrado). No meu ponto de vista é a parte mais importante do conteúdo, pois se o aluno entendeu de referencial e o movimento que se dá em relação a ele, o aluno consegue descrever/caracterizar o movimento. Explico os tipos de movimento em relação ao referencial, volto ao exemplo anterior e peço para eles identificarem o tipo de movimento, passo exercício antes de terminar a aula, logo em seguida bate. Falo com a professora Rosa ela me apresenta um documento na qual servirá como meu ponto de presença. Me desloco até a sala dos professores, dou uma distraída com eles e me despeço.

## Segunda aula

## **Bibliografia**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 1.

Humberto Antonio de Barros-Pereira. Esfera de Aristoteles, Círculos de Ptolomeu e Instrumentalismo de Duhem. Revista brasileira de ensino de física, v. 33, n. 2, 2602 (2011)

Silva, S de C. R. da; Scirlo, A. C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: Reflexões para o Ensino de Física Ante a nova Realidade Social – Imagem da educação, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014

Bachhelard, G. A formação do Espírito Científico: Contribuição para uma Psicanálise do Conhecimento. 1 edição, maio de 1996

Francisco Ramalo Junior, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antônio de Toledo Soares. Fundamentos de Física 1, 9. ed, EDITORA MODERNA LTDA, São Paulo, 2007

Marco Antonio Moreira. O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? Instituto de Física – UFRGS, Porto Alegre.

Alberto Antonio Mees. IMPLICAÇÕES DAS TEORIAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE FÍSICA. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/amees/teorias.htm>

# Planos de aula

## PLANO DE AULA I

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Escola: IEEAB

Ano: 2º ano do Ensino Médio

Disciplina: Física

Professor Júlio

### 2. Objetivo Geral

Instigar o raciocínio lógico para a resolução do problema.

Compreensão do conteúdo para provas seletivas.

Interação professor-aluno

### 2. Objetivos específicos

Desenvolver o conceito de Movimento Uniforme lógica e agradável

Interpretar e construir gráfico do Movimento Uniforme

Interpretar e criticar os resultados para qualquer valor dos parâmetros

Estimular o pensamento dos alunos.

### 3. Conteúdo programático

Movimento Uniforme (MU)

- Equação horária
- Representação gráfico

### 4. Metodologia

#### Primeiro momento:

Fazer uma revisão sobre o que foi visto pelo professor Luiz Henrique. Começarei perguntando sobre o referencial. Explicarei que referencial pode estar em qualquer lugar do espaço, em cada um de nós, na cadeira, no automóvel. Em seguida lançarei uma pergunta “o que é movimento?”. Darei exemplo de um automóvel que se move pela rua e um pedestre na rua, com esses dois referenciais posso mostrar que o movimento é relativo que depende do referencial adotado. Irei explicar um se move em relação ao outro.

Depois darei um exemplo de um avião em voo largando uma bomba em queda livre. Irei explicar a trajetória e três referenciais: avião, um homem preso a terra (observador) e a bomba. Explicitando que o movimento é relativo que depende do referencial adotado e que a trajetória também depende do referencial.



#### Segundo momento:

Vou começar a falar do Movimento Uniforme (MU) explicando que é movimento padrão, vou falar sobre um carro que saia de Pelotas e vá até Porto Alegre com velocidade constante.

#### Terceiro momento:

Escrever a equação da velocidade escalar média no quadro ( $V_m = \Delta s / \Delta t$ ) e explicar que a velocidade de um corpo é o quanto ele varia a posição em relação ao tempo.

#### Quarto momento:

Deduzir a equação do MU a partir da equação da velocidade escalar média ( $S = S_0 + Vt$ ). Irei identificar cada incógnita da equação, explicitar que essa equação é consequência do movimento estudado.

#### Sexto momento

Realizar dois exemplos, aonde os alunos irão me dizendo como resolver o problema e identificar as grandezas físicas.

Exemplo 1.

Um móvel parte da posição de 3 metros com uma velocidade de 4m/s. Qual sua posição para:  $t=0$ ,  $t=1$  e  $t=2$ ?

#### Sétimo momento:

Colocarei no quadro o subtítulo – característica do MU

Agora explicarei se o movimento é progressivo ou retrógrado. Para isso desenharei uma reta no quadro com a origem centrada no centro da reta, explicarei que o movimento pode ser progressivo na qual a velocidade tem sentido e direção na direção positiva do referencial ou que o movimento pode ser retrógrado na qual a velocidade tem sentido e direção na direção negativo do referencial.

### **6. Avaliação**

Exercício 2.

Um móvel que obedece a função horária do espaço  $S = 4 - 15t$ . Qual é a posição para os três primeiros tempos? O movimento é progressivo ou retrógrado.

Aula I

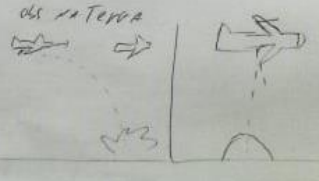
Quadro de  
estádio

Referencial Inercial - Sistema de referência no qual fenômenos físicos são estudados. Possui um observador para quem tudo acontece.

Movimento - Variação da posição de um corpo em relação a um referencial inercial. (Dois exemplos de movimento relativo: 1. Movimento de um carro em um caminho reto. 2. Movimento de um objeto em um círculo.)

Trayectoria - Conjunto das posições sucessivas ocupadas por um corpo em função do tempo. (Exemplo: Um objeto em movimento circular.)

Velocidade - Grandeza física que indica a rapidez com que um corpo se move em relação a um referencial inercial. (Exemplo: Um carro em movimento.)



Movimento Uniforme (MU)

Relativo

Existe uma posição no movimento e na velocidade

$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

$V \Delta t = \Delta S \Rightarrow$

$\Delta S = V(\Delta t)$

$S - S_0 = V(t - t_0)$  (velocidade do movimento)

$S = S_0 + V(t - t_0)$  (tempo)

Análise Gráfica

ou

$S = S_0 + Vt$  (para MU, onde  $V$  é constante)

Exemplo

a)  $S = 3 + 4t$  (km)

$S = S_0 + v \cdot t$

$t = 0$   $S = 3$  (km)

$t = 1$   $S = 7$  (km)

$t = 2$   $S = 11$  (km)

$t = 3$   $S = 15$  (km)

$t = 4$   $S = 19$  (km)

$t = 5$   $S = 23$  (km)

$t = 6$   $S = 27$  (km)

$t = 7$   $S = 31$  (km)

$t = 8$   $S = 35$  (km)

$t = 9$   $S = 39$  (km)

$t = 10$   $S = 43$  (km)

$t = 11$   $S = 47$  (km)

$t = 12$   $S = 51$  (km)

$t = 13$   $S = 55$  (km)

$t = 14$   $S = 59$  (km)

$t = 15$   $S = 63$  (km)

$t = 16$   $S = 67$  (km)

$t = 17$   $S = 71$  (km)

$t = 18$   $S = 75$  (km)

$t = 19$   $S = 79$  (km)

$t = 20$   $S = 83$  (km)

$t = 21$   $S = 87$  (km)

$t = 22$   $S = 91$  (km)

$t = 23$   $S = 95$  (km)

$t = 24$   $S = 99$  (km)

$t = 25$   $S = 103$  (km)

$t = 26$   $S = 107$  (km)

$t = 27$   $S = 111$  (km)

$t = 28$   $S = 115$  (km)

$t = 29$   $S = 119$  (km)

$t = 30$   $S = 123$  (km)

$t = 31$   $S = 127$  (km)

$t = 32$   $S = 131$  (km)

$t = 33$   $S = 135$  (km)

$t = 34$   $S = 139$  (km)

$t = 35$   $S = 143$  (km)

$t = 36$   $S = 147$  (km)

$t = 37$   $S = 151$  (km)

$t = 38$   $S = 155$  (km)

$t = 39$   $S = 159$  (km)

$t = 40$   $S = 163$  (km)

$t = 41$   $S = 167$  (km)

$t = 42$   $S = 171$  (km)

$t = 43$   $S = 175$  (km)

$t = 44$   $S = 179$  (km)

$t = 45$   $S = 183$  (km)

$t = 46$   $S = 187$  (km)

$t = 47$   $S = 191$  (km)

$t = 48$   $S = 195$  (km)

$t = 49$   $S = 199$  (km)

$t = 50$   $S = 203$  (km)

$t = 51$   $S = 207$  (km)

$t = 52$   $S = 211$  (km)

$t = 53$   $S = 215$  (km)

$t = 54$   $S = 219$  (km)

$t = 55$   $S = 223$  (km)

$t = 56$   $S = 227$  (km)

$t = 57$   $S = 231$  (km)

$t = 58$   $S = 235$  (km)

$t = 59$   $S = 239$  (km)

$t = 60$   $S = 243$  (km)

$t = 61$   $S = 247$  (km)

$t = 62$   $S = 251$  (km)

$t = 63$   $S = 255$  (km)

$t = 64$   $S = 259$  (km)

$t = 65$   $S = 263$  (km)

$t = 66$   $S = 267$  (km)

$t = 67$   $S = 271$  (km)

$t = 68$   $S = 275$  (km)

$t = 69$   $S = 279$  (km)

$t = 70$   $S = 283$  (km)

$t = 71$   $S = 287$  (km)

$t = 72$   $S = 291$  (km)

$t = 73$   $S = 295$  (km)

$t = 74$   $S = 299$  (km)

$t = 75$   $S = 303$  (km)

$t = 76$   $S = 307$  (km)

$t = 77$   $S = 311$  (km)

$t = 78$   $S = 315$  (km)

$t = 79$   $S = 319$  (km)

$t = 80$   $S = 323$  (km)

$t = 81$   $S = 327$  (km)

$t = 82$   $S = 331$  (km)

$t = 83$   $S = 335$  (km)

$t = 84$   $S = 339$  (km)

$t = 85$   $S = 343$  (km)

$t = 86$   $S = 347$  (km)

$t = 87$   $S = 351$  (km)

$t = 88$   $S = 355$  (km)

$t = 89$   $S = 359$  (km)

$t = 90$   $S = 363$  (km)

$t = 91$   $S = 367$  (km)

$t = 92$   $S = 371$  (km)

$t = 93$   $S = 375$  (km)

$t = 94$   $S = 379$  (km)

$t = 95$   $S = 383$  (km)

$t = 96$   $S = 387$  (km)

$t = 97$   $S = 391$  (km)

$t = 98$   $S = 395$  (km)

$t = 99$   $S = 399$  (km)

$t = 100$   $S = 403$  (km)

$t = 101$   $S = 407$  (km)

$t = 102$   $S = 411$  (km)

$t = 103$   $S = 415$  (km)

$t = 104$   $S = 419$  (km)

$t = 105$   $S = 423$  (km)

$t = 106$   $S = 427$  (km)

$t = 107$   $S = 431$  (km)

$t = 108$   $S = 435$  (km)

$t = 109$   $S = 439$  (km)

$t = 110$   $S = 443$  (km)

$t = 111$   $S = 447$  (km)

$t = 112$   $S = 451$  (km)

$t = 113$   $S = 455$  (km)

$t = 114$   $S = 459$  (km)

$t = 115$   $S = 463$  (km)

$t = 116$   $S = 467$  (km)

$t = 117$   $S = 471$  (km)

$t = 118$   $S = 475$  (km)

$t = 119$   $S = 479$  (km)

$t = 120$   $S = 483$  (km)

$t = 121$   $S = 487$  (km)

$t = 122$   $S = 491$  (km)

$t = 123$   $S = 495$  (km)

$t = 124$   $S = 499$  (km)

$t = 125$   $S = 503$  (km)

$t = 126$   $S = 507$  (km)

$t = 127$   $S = 511$  (km)

$t = 128$   $S = 515$  (km)

$t = 129$   $S = 519$  (km)

$t = 130$   $S = 523$  (km)

$t = 131$   $S = 527$  (km)

$t = 132$   $S = 531$  (km)

$t = 133$   $S = 535$  (km)

$t = 134$   $S = 539$  (km)

$t = 135$   $S = 543$  (km)

$t = 136$   $S = 547$  (km)

$t = 137$   $S = 551$  (km)

$t = 138$   $S = 555$  (km)

$t = 139$   $S = 559$  (km)

$t = 140$   $S = 563$  (km)

$t = 141$   $S = 567$  (km)

$t = 142$   $S = 571$  (km)

$t = 143$   $S = 575$  (km)

$t = 144$   $S = 579$  (km)

$t = 145$   $S = 583$  (km)

$t = 146$   $S = 587$  (km)

$t = 147$   $S = 591$  (km)

$t = 148$   $S = 595$  (km)

$t = 149$   $S = 599$  (km)

$t = 150$   $S = 603$  (km)

$t = 151$   $S = 607$  (km)

$t = 152$   $S = 611$  (km)

$t = 153$   $S = 615$  (km)

$t = 154$   $S = 619$  (km)

$t = 155$   $S = 623$  (km)

$t = 156$   $S = 627$  (km)

$t = 157$   $S = 631$  (km)

$t = 158$   $S = 635$  (km)

$t = 159$   $S = 639$  (km)

$t = 160$   $S = 643$  (km)

$t = 161$   $S = 647$  (km)

$t = 162$   $S = 651$  (km)

$t = 163$   $S = 655$  (km)

$t = 164$   $S = 659$  (km)

$t = 165$   $S = 663$  (km)

$t = 166$   $S = 667$  (km)

$t = 167$   $S = 671$  (km)

$t = 168$   $S = 675$  (km)

$t = 169$   $S = 679$  (km)

$t = 170$   $S = 683$  (km)

$t = 171$   $S = 687$  (km)

$t = 172$   $S = 691$  (km)

$t = 173$   $S = 695$  (km)

$t = 174$   $S = 699$  (km)

$t = 175$   $S = 703$  (km)

$t = 176$   $S = 707$  (km)

$t = 177$   $S = 711$  (km)

$t = 178$   $S = 715$  (km)

$t = 179$   $S = 719$  (km)

$t = 180$   $S = 723$  (km)

$t = 181$   $S = 727$  (km)

$t = 182$   $S = 731$  (km)

$t = 183$   $S = 735$  (km)

$t = 184$   $S = 739$  (km)

$t = 185$   $S = 743$  (km)

$t = 186$   $S = 747$  (km)

$t = 187$   $S = 751$  (km)

$t = 188$   $S = 755$  (km)

$t = 189$   $S = 759$  (km)

$t = 190$   $S = 763$  (km)

$t = 191$   $S = 767$  (km)

$t = 192$   $S = 771$  (km)

$t = 193$   $S = 775$  (km)

$t = 194$   $S = 779$  (km)

$t = 195$   $S = 783$  (km)

$t = 196$   $S = 787$  (km)

$t = 197$   $S = 791$  (km)

$t = 198$   $S = 795$  (km)

$t = 199$   $S = 799$  (km)

$t = 200$   $S = 803$  (km)

$t = 201$   $S = 807$  (km)

$t = 202$   $S = 811$  (km)

$t = 203$   $S = 815$  (km)

$t = 204$   $S = 819$  (km)

$t = 205$   $S = 823$  (km)

$t = 206$   $S = 827$  (km)

$t = 207$   $S = 831$  (km)

$t = 208$   $S = 835$  (km)

$t = 209$   $S = 839$  (km)

$t = 210$   $S = 843$  (km)

$t = 211$   $S = 847$  (km)

$t = 212$   $S = 851$  (km)

$t = 213$   $S = 855$  (km)

$t = 214$   $S = 859$  (km)

$t = 215$   $S = 863$  (km)

$t = 216$   $S = 867$  (km)

$t = 217$   $S = 871$  (km)

$t = 218$   $S = 875$  (km)

$t = 219$   $S = 879$  (km)

$t = 220$   $S = 883$  (km)

$t = 221$   $S = 887$  (km)

$t = 222$   $S = 891$  (km)

$t = 223$   $S = 895$  (km)

$t = 224$   $S = 899$  (km)

$t = 225$   $S = 903$  (km)

$t = 226$   $S = 907$  (km)

$t = 227$   $S = 911$  (km)

$t = 228$   $S = 915$  (km)

$t = 229$   $S = 919$  (km)

$t = 230$   $S = 923$  (km)

$t = 231$   $S = 927$  (km)

$t = 232$   $S = 931$  (km)

$t = 233$   $S = 935$  (km)

$t = 234$   $S = 939$  (km)

$t = 235$   $S = 943$  (km)

$t = 236$   $S = 947$  (km)

$t = 237$   $S = 951$  (km)

$t = 238$   $S = 955$  (km)

$t = 239$   $S = 959$  (km)

$t = 240$   $S = 963$  (km)

$t = 241$   $S = 967$  (km)

$t = 242$   $S = 971$  (km)

$t = 243$   $S = 975$  (km)

$t = 244$   $S = 979$  (km)

$t = 245$   $S = 983$  (km)

$t = 246$   $S = 987$  (km)

$t = 247$   $S = 991$  (km)

$t = 248$   $S = 995$  (km)

$t = 249$   $S = 999$  (km)

$t = 250$   $S = 1003$  (km)

$t = 251$   $S = 1007$  (km)

$t = 252$   $S = 1011$  (km)

$t = 253$   $S = 1015$  (km)

$t = 254$   $S = 1019$  (km)

$t = 255$   $S = 1023$  (km)

$t = 256$   $S = 1027$  (km)

$t = 257$   $S = 1031$  (km)

$t = 258$   $S = 1035$  (km)

$t = 259$   $S = 1039$  (km)

$t = 260$   $S = 1043$  (km)

$t = 261$   $S = 1047$  (km)

$t = 262$   $S = 1051$  (km)

$t = 263$   $S = 1055$  (km)

$t = 264$   $S = 1059$  (km)

$t = 265$   $S = 1063$  (km)

$t = 266$   $S = 1067$  (km)

$t = 267$   $S = 1071$  (km)

$t = 268$   $S = 1075$  (km)

$t = 269$   $S = 1079$  (km)

$t = 270$   $S = 1083$  (km)

$t = 271$   $S = 1087$  (km)

$t = 272$   $S = 1091$  (km)

$t = 273$   $S = 1095$  (km)

$t = 274$   $S = 1099$  (km)

$t = 275$   $S = 1103$  (km)

$t = 276$   $S = 1107$  (km)

$t = 277$   $S = 1111$  (km)

$t = 278$   $S = 1115$  (km)

$t = 279$   $S = 1119$  (km)

$t = 280$   $S = 1123$  (km)

$t = 281$   $S = 1127$  (km)

$t = 282$   $S = 1131$  (km)

$t = 283$   $S = 1135$  (km)

$t = 284$   $S = 1139$  (km)

$t = 285$   $S = 1143$  (km)

$t = 286$   $S = 1147$  (km)

$t = 287$   $S = 1151$  (km)

$t = 288$   $S = 1155$  (km)

$t = 289$   $S = 1159$  (km)

$t = 290$   $S = 1163$  (km)

$t = 291$   $S = 1167$  (km)

$t = 292$   $S = 1171$  (km)

$t = 293$   $S = 1175$  (km)

$t = 294$   $S = 1179$  (km)

$t = 295$   $S = 1183$  (km)

$t = 296$   $S = 1187$  (km)

$t = 297$   $S = 1191$  (km)

$t = 298$   $S = 1195$  (km)

$t = 299$   $S = 1199$  (km)

$t = 300$   $S = 1203$  (km)

$t = 301$   $S = 1207$  (km)

$t = 302$   $S = 1211$  (km)

$t = 303$   $S = 1215$  (km)

$t = 304$   $S = 1219$  (km)

$t = 305$   $S = 1223$  (km)

$t = 306$   $S = 1227$  (km)

$t = 307$   $S = 1231$  (km)

$t = 308$   $S = 1235$  (km)

$t = 309$   $S = 1239$  (km)

$t = 310$   $S = 1243$  (km)

$t = 311$   $S = 1247$  (km)

$t = 312$   $S = 1251$  (km)

$t = 313$   $S = 1255$  (km)

$t = 314$   $S = 1259$  (km)

$t = 315$   $S = 1263$  (km)

$t = 316$   $S = 1267$  (km)

$t = 317$   $S = 1271$  (km)

$t = 318$   $S = 1275$  (km)

$t = 319$   $S = 1279$  (km)

$t = 320$   $S = 1283$  (km)

$t = 321$   $S = 1287$  (km)

$t = 322$   $S = 1291$  (km)

$t = 323$   $S = 1295$  (km)

$t = 324$   $S = 1299$  (km)

$t = 325$   $S = 1303$  (km)

$t = 326$   $S = 1307$  (km)

$t = 327$   $S = 1311$  (km)

$t = 328$   $S = 1315$  (km)

$t = 329$   $S = 1319$  (km)

$t = 330$   $S = 1323$  (km)

$t = 331$   $S = 1327$  (km)

$t = 332$   $S = 1331$  (km)

$t = 333$   $S = 1335$  (km)

$t = 334$   $S = 1339$  (km)

$t = 335$   $S = 1343$  (km)

$t = 336$   $S = 1347$  (km)

$t = 337$   $S = 1351$  (km)

$t = 338$   $S = 1355$  (km)

$t = 339$   $S = 1359$  (km)

$t = 340$   $S = 1363$  (km)

$t = 341$   $S = 1367$  (km)

$t = 342$   $S = 1371$  (km)

$t = 343$   $S = 1375$  (km)

$t = 344$   $S = 1379$  (km)

$t = 345$   $S = 1383$  (km)

$t = 346$   $S = 1387$  (km)

$t = 347$   $S = 1391$  (km)

$t = 348$   $S = 1395$  (km)

$t = 349$   $S = 1399$  (km)

$t = 350$   $S = 1403$  (km)

$t = 351$   $S = 1407$  (km)

$t = 352$   $S = 1411$  (km)

$t = 353$   $S = 1415$  (km)

$t = 354$   $S = 1419$  (km)

$t = 355$   $S = 1423$  (km)

$t = 356$   $S = 1427$  (km)

$t = 357$   $S = 1431$  (km)

$t = 358$   $S = 1435$  (km)

$t = 359$   $S = 1439$  (km)

$t = 360$   $S = 1443$  (km)

$t = 361$   $S = 1447$  (km)

$t = 362$   $S = 1451$  (km)

$t = 363$   $S = 1455$  (km)

$t = 364$   $S = 1459$  (km)

$t = 365$   $S = 1463$  (km)

$t = 366$   $S = 1467$  (km)

$t = 367$   $S = 1471$  (km)

$t = 368$   $S = 1475$  (km)

$t = 369$   $S = 1479$  (km)

$t = 370$   $S = 1483$  (km)

$t = 371$   $S = 1487$  (km)

$t = 372$   $S = 1491$  (km)

$t = 373$   $S = 1495$  (km)

$t = 374$   $S = 1499$  (km)

$t = 375$   $S = 1503$  (km)

$t = 376$   $S = 1507$  (km)

$t = 377$   $S = 1511$  (km)

$t = 378$   $S = 1515$  (km)

$t = 379$   $S = 1519$  (km)

$t = 380$   $S = 1523$  (km)

$t = 381$   $S = 1527$  (km)

$t = 382$   $S = 1531$  (km)

$t = 383$   $S = 1535$  (km)

$t = 384$   $S = 1539$  (km)

$t = 385$   $S = 1543$  (km)

$t = 386$   $S = 1547$  (km)

$t = 387$   $S = 1551$  (km)

$t = 388$   $S = 1555$  (km)

$t = 389$   $S = 1559$  (km)

$t = 390$   $S = 1563$  (km)

$t = 391$   $S = 1567$  (km)

$t = 392$   $S = 1571$  (km)

$t = 393$   $S = 1575$  (km)

$t = 394$   $S = 1579$  (km)

$t = 395$   $S = 1583$  (km)

$t = 396$   $S = 1587$  (km)

$t = 397$   $S = 1591$  (km)

$t = 398$   $S = 1595$  (km)

$t = 399$   $S = 1599$  (km)

$t = 400$   $S = 1603$  (km)

$t = 401$   $S = 1607$  (km)

$t = 402$   $S = 1611$  (km)

$t = 403$   $S = 1615$  (km)

$t = 404$   $S = 1619$  (km)

$t = 405$   $S = 162$