

2000 年全国大学生数学建模竞赛

C 题 飞越北极

今年 6 月, 扬子晚报发布消息: “中美航线下月可飞越北极, 北京至底特律可节省 4 小时”, 摘要如下:

7 月 1 日起, 加拿大和俄罗斯将允许民航班机飞越北极, 此改变可大幅度缩短北美与亚洲间的飞行时间, 旅客可直接从休斯敦, 丹佛及明尼阿波利斯直飞北京等地。据加拿大空中交通管制局估计, 如飞越北极, 底特律至北京的飞行时间可节省 4 个小时。由于不需中途降落加油, 实际节省的时间不止此数。

假设: 飞机飞行高度约为 10 公里, 飞行速度约为每小时 980 公里; 从北京至底特律原来的航线飞经以下 10 处:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| A1 (北纬 31 度, 东经 122 度); | A2 (北纬 36 度, 东经 140 度); |
| A3 (北纬 53 度, 西经 165 度); | A4 (北纬 62 度, 西经 150 度); |
| A5 (北纬 59 度, 西经 140 度); | A6 (北纬 55 度, 西经 135 度); |
| A7 (北纬 50 度, 西经 130 度); | A8 (北纬 47 度, 西经 125 度); |
| A8 (北纬 47 度, 西经 122 度); | A10 (北纬 42 度, 西经 87 度)。 |

请对“北京至底特律的飞行时间可节省 4 小时”从数学上作出一个合理的解释, 分两种情况讨论:

- (1) 设地球是半径为 6371 千米的球体;
- (2) 设地球是一旋转椭球体, (3) 赤道半径为 6378 千米, (4) 子午线短半轴为 6357 千米。