

2015 高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目
(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

C 题 月上柳梢头

“月上柳梢头，人约黄昏后”是北宋学者欧阳修的名句，写的是与佳人相约的情景。请用天文学的观点赏析该名句，并进行如下的讨论：

1. 定义“月上柳梢头”时月亮在空中的角度和什么时间称为“黄昏后”。根据天文学的基本知识，在适当简化的基础上，建立数学模型，分别确定“月上柳梢头”和“人约黄昏后”发生的日期与时间。并根据已有的天文资料（如太阳和月亮在天空中的位置、日出日没时刻、月出月没时刻）验证所建模型的合理性。
2. 根据所建立的模型，分析 2016 年北京地区“月上柳梢头，人约黄昏后”发生的日期与时间。根据模型判断 2016 年在哈尔滨、上海、广州、昆明、成都、乌鲁木齐是否能发生这一情景？如果能，请给出相应的日期与时间；如果不能，请给出原因。