

## 总指南: 理论考试题 (30 分)

2016 年 7 月 14 日

本理论考试时间 5 小时，总分 30 分。

### 考试前

- 在开始的声音信号响起之前，不可以打开含有题目的信封。
- 开始考试以及考试结束都会响起声音信号。每小时都会报告过去的时间，考试结束前 15 分钟还会有一次提醒（在最终考试结束声音之前）。

### 考试进行中

- 专用的答题卡和计算纸提供给你作答。将最后的答案填入标记为 A 的答题卡的适当方框内。标记 W 的计算纸，用来填写详细的推导或运算过程。答题卡和计算纸上方有题号，要核对正确。如果要修改答案，可将不要的部分叉掉。每一页答题卡和计算纸只能使用正面（反面不要使用）。
- 答题时，尽可能简洁：利用方程式，逻辑运算符号，草图来表达你的想法，避免用很长的文字描述。
- 要用适当的有效数字，要注意单位。
- 前面部分未做出来时，也可以先做后面的部分。
- 在下一页会列出物理常量。
  
- 未经允许，你不可离开考试区。如果你需要任何协助，（例如水瓶需添加水、计算器坏了、上厕所，等等），请将三面旗子中的一面，插入固定于考试隔间的支架，以引起监考人员的注意（「水瓶需添加水」时，请用” Re ll my water bottle, please”；「需上厕所」时，请用” I need to go to the toilet”；而其他情况一律请用「我需要协助 (I need help)」）。

### 考试结束后

- 在考试结束声音响起时，你必须立即停止作答。
- 每个题目依下列顺序放置：封面 (C)，题目纸 (Q)，答题卡 (A)，计算纸 (W)
- 将同一个题目的封面 (C)，题目纸 (Q)，答题卡 (A)，计算纸 (W) 放在同一个信封内。考试指南 (G) 放在另一个信封中。要确认你的代码能够显现在信封的窗口中。所有的纸张都必须交回，不可以携带出本考试区。
- 将所提供的蓝色计算器放在桌上。
- 书写工具（2 支圆珠笔，1 支记号笔，1 支铅笔，1 把剪刀，1 把尺，2 对耳塞）以及被允许自备的计算器和水壶要带走。
- 在你桌旁等着，直到所有信封被收走，引导员会引导你离开考试区。

## 常用数据表

|  |              |     |  |
|--|--------------|-----|--|
| Speed of light in vacuum<br>真空中的光速                         | $c$          | $=$ | $299\,792\,458\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   |
| Vacuum permeability (magnetic constant)<br>真空中的磁导率 (磁常数)   | $\mu_0$      | $=$ | $4\pi \times 10^{-7}\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$                     |
| Vacuum permittivity (electrical constant)<br>真空中的电容率 (电常数) | $\epsilon_0$ | $=$ | $8.854\,187\,817 \times 10^{-12}\text{ A}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$     |
| Elementary charge<br>基本电荷                                  | $e$          | $=$ | $1.602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19}\text{ A} \cdot \text{s}$   |
| Mass of the electron<br>电子质量                               | $m_e$        | $=$ | $9.109\,383\,56(11) \times 10^{-31}\text{ kg}$   |
|  |              | $=$ | $0.510\,998\,946\,1(31) \frac{\text{MeV}}{c^2}$  |
| Mass of the proton<br>质子质量                                 | $m_p$        | $=$ | $1.672\,621\,898(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$  |
|  |              | $=$ | $938.272\,081\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$   |
| Mass of the neutron<br>中子的质量                               | $m_n$        | $=$ | $1.674\,927\,471(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$  |
|  |              | $=$ | $939.565\,413\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$   |
| Unified atomic mass unit<br>统一的原子质量单位                      | $m_u$        | $=$ | $1.660\,539\,040(20) \times 10^{-27}\text{ kg}$  |
| Rydberg constant<br>里德伯常数                                  | $R_\infty$   | $=$ | $10\,973\,731.568\,508(65)\text{ m}^{-1}$  |
| Universal constant of gravitation<br>万有引力常数                | $G$          | $=$ | $6.674\,08(31) \times 10^{-11}\text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$                        |
| Acceleration due to gravity (in Zurich)<br>重力加速度 (瑞士苏黎世当地) | $g$          | $=$ | $9.81\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  |
| Planck's constant<br>普朗克常数                                 | $h$          | $=$ | $6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$                       |
|  | $N_A$        | $=$ | $6.022\,140\,857(74) \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$   |
| Avogadro number<br>阿佛加德罗数                                  |              |     |  |
| Molar gas constant<br>摩尔气体常数                               | $R$          | $=$ | $8.314\,4598(48)\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ |
| Molar mass constant<br>摩尔质量常数                              | $M_u$        | $=$ | $1 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$   |
| Boltzmann constant<br>玻尔兹曼常数                               | $k_B$        | $=$ | $1.380\,648\,52(79) \times 10^{-23}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$    |
| Stefan-Boltzmann constant<br>斯特藩—玻耳兹曼常数                    | $\sigma$     | $=$ | $5.670\,367(13) \times 10^{-8}\text{ kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-4}$                          |