

《新概念物理题解》部分习题勘误

1.2 版本

2022 年 12 月 24 日





目录

第一部分 说明	3
第二部分 力学	3
1 力学第一章 质点运动学	3
2 力学第二章 动量守恒 质点动力学	3
3 力学第三章 机械能守恒	3
4 力学第四章 角动量守恒	4
5 力学第五章 连续体力学	5
6 力学第六章 振动和波	5
7 力学第七章 万有引力	6
8 力学第八章 相对论	6
第三部分 光学	6
9 光学第一章 光和光的传播	7
10 光学第二章 几何光学成像	7
11 光学第三章 干涉	7



第一部分 说明

本勘误针对 2009 年 6 月第 1 版的《新概念物理题解》(上册)(下册)力学与光学部分。勘误范围仅包括 ChenShaomin 老师 2022 年春季学期基础物理学(1)的教学日历中布置的作业。

勘误的主要内容未央水木-12 班的钟帅编写,同班的邓苏峰同学进行了校对。编写此勘误的最初想法是作为本班女生节的惊喜,当然如果能帮助到更多同学就更好了。

《新概念物理》系列教材的质量其实还是相当高的,本勘误内指出的大部分的错误只是一些打印或者题意理解上的问题,不代表书中一定不对(有可能是编者自己的理解不够全面),未进行勘误的内容也不能代表书中一定正确(有可能是编者也做错了或者勘误范围中没有涉及)。由于编写时间比较短,内容上可能还存在一定的问题,如果读者有补充勘误或者发现了勘误中的错误,欢迎将补充内容通过[未央-水木 12 学习资料上传链接](#)上传。感谢!

2022 年 12 月 24 日补充说明 为支援[未央学习](#)项目,编者将该项目上传至 github,并计划寒假补上 ChenShaomin 老师基物(2)的内容。后续发现的问题欢迎通过[基物勘误](#)项目反馈。

第二部分 力学

1 力学第一章 质点运动学

暂未发现错误

2 力学第二章 动量守恒 质点动力学

暂未发现错误

3 力学第三章 机械能守恒

习题 3-25 类型:方法补充

原题目中的公式 $v_n = v_o(1 - e^{-\frac{2n\delta m}{m}})$ 可能乍一看上去不是那么显然,实际



上它适用于 $\delta m \rightarrow \infty$ (也就是把粒子流视为连续体) 的极限情况。

下面给出从这个角度进行推导的思路:

由题意中的 $\delta m \ll m$, 可以联想到将每次碰撞视为一个微元过程。每次碰撞前后,

$$\frac{v + dv}{v_0} = \frac{2dm}{m + dm} + \frac{m - dm}{m + dm} \frac{v}{v_0} \quad 1$$

展开并忽略 m 的二阶小量, 得到

$$\frac{dv}{v - v_0} = -\frac{2dm}{m_0}$$

积分

$$\int_0^v \frac{dv}{v - v_0} = -\int_0^{n\delta m} \frac{2dm}{m_0}$$

即可得到

$$v_n = v_0(1 - e^{-\frac{2n\delta m}{m}}) \quad (1)$$

这样处理可能会更直观。 $\alpha n \rightarrow \infty$ 时, 也能得到 $v_n \rightarrow v_0$ 。

题解说 $\alpha n \rightarrow \infty$ 时公式 (1) 不适用。这里讨论的其实是当 $\alpha n \rightarrow \infty$ 时, $(1 - \alpha)^n$ 与 $e^{-\alpha n}$ 之间是否近似相等。

由于 $\alpha \ll 1$,

$$e^{-\alpha} = (1 - \alpha) + o(\alpha)$$

当 n 不够大时, (1) 式即等价于题目所给的

$$v = v_0(1 - b^n) \quad (2)$$

而后者实际上对任何粒子质量 δm 都适用, 不需要 $\delta m \ll m$ 的限制。

$n \rightarrow \infty$ 时, (1)(2) 的差异被放大, 此时使用 (1) 就不合适了。

4 力学第四章 角动量守恒

习题 4-4 类型: 题意不清晰

题解的思路可以判断当 l 变化时 v 、 $\sin \theta$ 的变化, 但按照题意, 应该是要用 l_1 、 l_2 、 v_1 来表示 v_2 的。由于按照原题意处理在数学上比较复杂, 建议直接按照题解的意思来完成此题。

¹上式用到了弹性碰撞的公式, 可以由动量守恒与能量守恒推导出来, 此处不再展开



习题 4-7 类型：答案错误

题解开头就写错了，应为

$$l_{1c} = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2}, l_{2c} = \frac{m_1 l}{m_1 + m_2}$$

最终答案应为

$$\frac{J_{1C}}{J_{2C}} = \frac{m_2}{m_1} < 1$$

习题 4-25 类型：计算错误 T_2 的表达式有误，应为

$$T_2 = \frac{I + m_1 R(R + r)}{I + m_1 R^2 + m_2 r^2}$$

习题 4-36 类型：题意理解

题解对“用力”的理解采用的是给平板一个加速度，编写者认为“抽”的过程其实更类似于给一个冲量。当然无论采用那种理解，主要都是要找到滑动、滚动等状态的临界点进行分析。

5 力学第五章 连续体力学

习题 5-11 类型：计算错误

原题解积分错误，应该改为

$$-\int_{H_1}^{H_2} \frac{Adh}{S\sqrt{2gh}} = \frac{A}{S} \sqrt{\frac{2}{g}} (\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2}) \quad 2$$

所以最后答案都是原来的 4 倍。

习题 5-12 类型：计算错误

套用了上一问的公式，上一问算错了这一问也就跟着错了。

答案是原答案的 4 倍。

6 力学第六章 振动和波

习题 6-4 类型：计算错误

(2) 问中 $\sin(-\frac{\pi}{2}) = -1 \neq 0$ ，正确答案应为 $F(0) = 3.75 \times 10^{-4} N$

²这张图有点奇怪是因为 overleaf 突然解决不了根号里面有分式的公式了，所以编者直接插入了图片。



相位问题 类型：概念理解

本章几道要求相位的题目都没有给表达式，默认为余弦的相位。

编者未找到相关的规定，建议自己回答时先写清楚表达式再写对应的相位。

7 力学第七章 万有引力

习题 7-5、习题 7-6、习题 7-8 类型：计算精度

这一部分的习题在计算过程中保留的位数较少，对最后答案的影响较大。

（但其实也不能说是错误）

依照编者的计算，

习题 7-5 的答案应为 $1.28 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

习题 7-6 的答案应为 3.30h.

习题 7-8 的答案应为 27.35min.

8 力学第八章 相对论

习题 8-9、8-20、8-23 类型：常量取值与计算精度

本章不少题目将光速 c_0 取为 3×10^8 ，可能会导致有的题目答案最后两位上出现差异，可以多留意。当然也有的题是因为与前一章相同的计算精度的问题而产生了偏差。

依照编者计算，

习题 8-9 的答案为 $0.976c_0$ 。

习题 8-20 的答案为 20.71u.

习题 8-23 的答案为 24.75d。

习题 8-11 类型：常量取值 & 计算错误

A_1 处取值错误， $A_1 = 0.005m_0c^2 = 4.13 \times 10^{-16} \text{ J}$

A_2 处计算错误， $A_2 = 0.627m_0c^2 = 5.14 \times 10^{-14} \text{ J}$



第三部分 光学

9 光学第一章 光和光的传播

暂未发现错误

10 光学第二章 几何光学成像

习题 2-6 类型: 符号规则

此题中 $r < 0$, 应对应凹面镜。

其实对于正物距, 凸面镜是不可能成实像的。据此也就很容易发现题解的问题。

初学几何光学也需要多注意符号规则, 尝试自己推导出一套符号规则。自己推导的符号规则记忆更深、更便于检验, 会比死记正负、虚实、凹凸之间的关系更有效。(当然啦, 首先你推导的公式要自治)

11 光学第三章 干涉

习题 3-5 类型: 一些细节上的小问题

本题 (2)(3) 问用 $\frac{\Delta l}{\Delta x}$ 来计算条纹数目。有的题目会将 0 级条纹设定在中点处, 因而条纹数目会是 $\frac{\Delta l}{\Delta x} \pm 1$ 。当然后者的考虑也过于理想了, 实验中也不太可能达到。编者认为纠结这类问题其实没什么意义, 写出来也仅供参考。

再者就是这道题 (2)(3) 的题目默认忽略了双镜尺寸带来的影响。题干中加一句“认为双镜尺寸足够大”显得更严谨一些

习题 3-19 类型: 计算错误

这道题其实应该是题目和题解的部分内容打错了, 题解是按照 $\lambda = 550.0nm$ 来处理的。

按照题目给的 $500.0nm$, 计算结果应该为

$$h = (2k - 1)96.2nm$$

$$\delta_1 = 1.25(2k - 1)\pi$$

$$\delta_2 = 0.71(2k - 1)\pi$$



习题 3-22 类型: 计算错误

最后一步的计算有错误, 应为

$$r_{k_0-k} \propto i_{k_0-k} = \sqrt{\frac{k\lambda}{nh}} \propto \sqrt{k}$$