

模型方法·素养提升(三)

估算法在运动学中的应用——科学思维培养

【方法归纳】

估算法通常取材于现实生活中的一些物理现象，往往是对某些物理的数量级或聚会范围进行大致推算，重点不是计算而是要善于抓住影响事物发展变化过程的主要因素，忽略次要因素，将实际问题构建为常见物理模型或理想模型，进而用常规的基本方法求解。



【思考】下图为调整摄影机拍摄的子弹穿透苹果瞬间的照片，该照片经放大后分析出，在曝光时间内，子弹影像前后错开的距离为子弹长度的1%~2%。已知子弹飞行速度约为500m/s，由此可估算出这幅照片的曝光时间大约为多少？

(提示：因数子弹长度的数量级为 $10^{-2}m$ ，则在曝光时间内，子弹位移的数量级为 $10^{-4}m$ ，则由平均速度公式 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 可得，曝光时间 $t = \frac{x}{v} = 10^{-6}s$)

【典例剖析】

一人看到闪电12.3s后又听到雷声。已知空气中的声速为330~340m/s，于是他用12.3除以3很快估算出闪电产生位置到他的距离约为4.1km，根据你所学的物理知识可以判断()

- A. 这种估算方法是错误的，不可采用
- B. 这种估算方法可以比较准确地估算出闪电产生位置与观察者的距离
- C. 这种估算方法没光的传播时间，结果误差很大
- D. 即使声速增大2倍以上，一本题的估算结果依然正确

(B 由于光速为 $3 \times 10^8 m/s$ ，故光传播到人处的时间可忽略，选项C错误；声速为330~340m/s，即声速约为 $\frac{1}{3} km/s$ ，所以 $x = vt = \frac{1}{3} \times 12.3 km = 4.1 km$ ，此种方法可行，选项B正确，A错误；当声速增大2倍后， $x' = vt = \frac{1}{3} \times 12.3 \times 2 km = 8.2 km$ ，再用此法不行，选项D错误。)

【方法总结】

与速度有关的实际问题，在有些情况下无法精确计算，需要估算，估算时既要具有相应的生活常识，又要注意哪些是主要因素，哪些是次要因素，可以忽略不计。在研究问题时，抓住主要因素忽略次要因素，使问题得到简化。

【跟进一练】

一们同学坐火车从绍兴出发去杭州旅游，在火车进入一段长且址的铁轨

时，分根据车轮通过两段铁轨连接处时发出的响声来估测火车的速度。他从国货的某一次响声开始计时，并同时数车轮响声的次数“1”，当他数到“21”次时，停止计时，表上的时间显示说明经过了 15s，已知每段铁轨长 12.5m。根据这些数据估算出火车的平均速度为（ ）

A.17.5m/s B.16.7m/s C.15.8m/s D.20m/s

(B 火车在 15s 内通过 20 段铁轨的长度，位移 $x=20\times 12.5m=250m$ ，则平均速度 $\bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{250}{15}m/s=16.7m/s$ ，故选项 B 正确。)