第六章 第 6 节 经典力学的局限性

编制人：薛文堂　　审核人：高一备课组　　编号：06-01-01a

【目标引领】

（1）了解经典力学的发展历程和伟大成就。（2）认识经典力学的局限性和适用范围。

（3）初步了解微观和高速世界中的奇妙现象。了解相对论、量子力学建立对人类深入认识客观世界的作用。知道物理学改变人们世界观的作用。

（4）通过阅读课文体会一切科学都有自己的局限性，新的理论会不断完善和补充旧的理论，人类对科学的认识是无止境的。

【学思议展】

▲ 应知应会

1、从低速到高速

1. 当物体的速度远小于_____ 即低速运动时，经典力学完全使用。20 世纪初，著名物理学家爱因斯坦提出了_____，改变了经典力学的一些结论.在经典力学中，物体的质量是_____的，而相对论指出质量随着速度变化而_____ 。即 _____ 。也就是在物体的速度牛顿定律不适用了。

在经典物理中，位移的测量，时间的测量都与参考系_____ ，而相对论认为，同一过程的位移和时间测量在不同参考系中是_____。

2、从宏观到微观

19 世纪末到 20 世纪初，人们发现了电子、质子、中子等微观粒子，发现它们不仅具有粒子性，同时还具有_____ ，它们的的运动规律在很多情况下，不能用经典力学来说明。20 世纪 20 年代初期，建立了_____，它能够正确地描述微观粒子的运动规律。

3、从弱引力到强引力

在太阳或者行星的引力场中，即弱引力场中，牛顿的万有引力理论取得了辉煌的成就，但在如白矮星、中子星等密度超大的天体表面，它们的引力比常见的引力强的多，即强引力场中，牛顿的引力理论就_____。解释强引力作用规律，要用到爱因斯坦 1915 年创立的_____。在弱引力场中，由爱因斯坦和牛顿引力理论得出的结论_____差别。 但解释强引力的时候他们_____很大差别

▲ 质疑解难

1.以牛顿运动定律为基础的经典力学，在科学研究和生产技术中有哪些应用？

2.以牛顿运动定律为基础的经典力学的适用范围是什么？

3. 相对论和量子力学的出现是不是说明牛顿的经典力学不正确，失去了存在的意义？

【点化梳理】

【课堂练习】

1. (多选)下列说法中正确的是(　　)

A. 经典力学只适用于宏观、低速、弱引力的研究领域
B. 经典力学在任何情况下都适用
C. 相对论和量子力学否定了经典力学
D. 狭义相对论指出：质量要随着物体运动速度的增大而增大

2. 下列说法中正确的是(　　)

A. 经典力学适用于任何情况下的任何物体
B. 狭义相对论否定了经典力学
C. 量子力学能够描述微观粒子运动的规律性
D. 万有引力定律也适用于强相互作用力

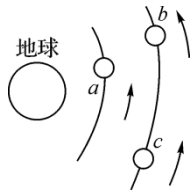
3. (多选)关于经典力学和狭义相对论，下列说法中正确的是

A. 经典力学只适用于低速运动，不适用于高速运动(速度接近于真空中的光速)
B. 狭义相对论只适用于高速运动(速度接近于真空中的光速)，不适用于低速运动
C. 经典力学既适用于低速运动，也适用于高速运动(速度接近于真空中的光速)
D. 狭义相对论既适用于高速运动(速度接近于真空中的光速)，也适用于低速运动

4. (多选)关于经典力学的局限性，下列说法正确的是(　)

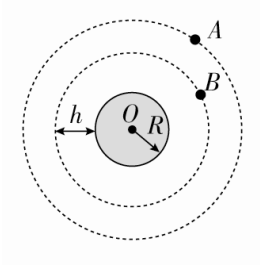
A. 经典力学没有局限性
B. 经典力学的应用受到物体运动速度的限制，当物体运动的速度接近于真空中的光速时，经典力学就不适用了
C. 经典力学不适用于微观领域中的物质结构和能量不连续的现象
D. 经典力学中的“时间和空间分离”的观点不对

5. (多选)如图所示，a、b、c 是在地球大气层外圆形轨道上运行的 3 颗人造卫星，下列说法正确的是(　　)



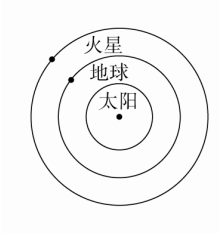
A. b、c 的线速度大小相等，且大于 a 的线速度
B. a 加速可能会追上 b
C. c 加速可追上同一轨道上的 b，b 减速可等到同一轨道上的 c
D. a 卫星由于某种原因，轨道半径缓慢减小，仍做匀速圆周运动，则其线速度将变大

6.如图所示，A 是地球的同步卫星。另一卫星 B 的圆形轨道位于赤道平面内，离地面高度为 h。已知地球半径为 R，地球自转角速度为 ω_0，地球表面的重力加速度为 g，O 为地心。



(1)求卫星 B 的运行周期；

(2)如果卫星 B 绕行方向与地球自转方向相同，某时刻 A、B 两卫星相距最近(O、B、A 在同一直线上)，则至少经过多长时间，它们再一次相距最近？



7.假设火星和地球绕太阳的运动可以近似看做同一平面内同方向的匀速圆周运动，已知火星的轨道半径 $r_1=2.4\times10^{11}$ m，地球的轨道半径 $r_2=1.5\times10^{11}$ m，如图所示，从图示的火星与地球相距最近的时刻开始计时，估算火星再次与地球相距最近需要的时间为(　　)

A．1.4 年　B．4 年　C．2.0 年　D．1 年

8.(多选)已知地球自转周期为 T_0，有一颗与同步卫星在同一轨道平面的低轨道卫星，自西向东绕地球运行，其运行半径为同步轨道半径的四分之一，该卫星两次在同一城市的正上方出现的时间间隔可能是(　　)

A.$\frac{T_0}{4}$　B.$\frac{3T_0}{4}$　C.$\frac{3T_0}{7}$　D.$\frac{T_0}{7}$

9.太阳系各行星几乎在同一平面内沿同一方向绕太阳做圆周运动，当地球恰好运行到某地外行星和太阳之间，且三者几乎排成一条直线的现象，天文学中称为“行星冲日”，假定有两个地外行星 A 和 B，地球公转周期 $T_0=1$ 年，公转轨道半径为 r_0，A 行星公转周期 $T_A=2$ 年，B 行星公转轨道半径 $r_B=4r_0$，则下列说法错误的是(　　)

A．A 星公转周期比 B 星公转周期小.

B．A 星公转线速度比 B 星公转线速度大.

C．相邻两次 A 星冲日间隔比相邻两次 B 星冲日间隔时间长.

D．相邻两次 A、B 两星同时冲日时间间隔为 2 年.