中六物理练习卷（第二份）：圆周运动与万有引力、简谐运动、双缝干涉、光电效应与原子模型、匀强电场与电容、变压器与高压输电（100 分）

中六物理 | 100 分 | 75 分鐘

第 1 题 圆周运动与万有引力

取 $g = 9.8\ \text{m/s}^2$、地球半径 $= 6.4 \times 10^6$ m，答案须列出公式。

质量 0.20 kg 的小球以半径 0.50 m 作水平圆周运动，周期 0.40 s，求其角速度及线速率。*(4 分)*

求小球的向心加速度及绳的张力。*(4 分)*

若绳突然断裂，小球此后沿什么方向运动？试加以解释。*(3 分)*

一颗人造卫星在离地心 2 倍地球半径的圆轨道上运行，求该处的重力场强度、卫星速率及周期。*(5 分)*

第 2 题 简谐运动

弹簧振子：质量 0.50 kg，弹簧常数 50 N/m，振幅 0.10 m。

求振动的角频率、周期及频率。*(4 分)*

求最大速度及最大加速度。*(4 分)*

当位移为 0.06 m 时，求速度的大小及加速度的大小。*(4 分)*

求总机械能，以及在位移 0.06 m 时的势能与动能。*(4 分)*

第 3 题 双缝干涉

取双缝间距 0.50 mm、屏幕距离 2.0 m、单色光波长 600 nm。

求相邻亮纹在屏幕上的间距。*(4 分)*

求第三级亮纹与中央亮纹的距离。*(4 分)*

在第三级亮纹处，来自两缝的光线程差是多少？若改用较长波长的光，条纹间距会怎样变化？*(4 分)*

若改用波长 500 nm 的光，求新的条纹间距及间距的百分率变化。*(4 分)*

第 4 题 光电效应与原子模型

取 $hc = 1240\ \text{eV}\cdot\text{nm}$、金属的逸出功 $= 2.30$ eV、入射光波长 $= 400$ nm。

求入射光子的能量。*(5 分)*

求光电子的最大动能及遏止电压。*(5 分)*

求该金属的临界波长，并求光电子的最大速率。*(4 分)*

氢原子中电子由 n = 3 跃迁到 n = 2、以及由 n = 4 跃迁到 n = 2，分别求放出光子的能量及波长（$E_n = -13.6/n^2$ eV）。*(4 分)*

第 5 题 匀强电场与电容

两平行金属板相距 0.050 m，电位差 250 V。

求两板之间的电场强度。若一带 −4.0 μC 的电荷置于其间，求它所受的电力大小。*(5 分)*

该电荷沿电场方向由正极板向负极板移动 0.020 m，求电场所作的功及两点的电位差。*(5 分)*

一电容为 20 μF 的电容器接上 250 V 电源，求所储电荷及能量。*(4 分)*

一点电荷 +2.0 μC 在距离 0.30 m 处产生的电势是多少？（取 $k = 9.0 \times 10^{9}\ \text{N m}^2\ \text{C}^{-2}$）*(4 分)*

第 6 题 变压器与高压输电

以下各项假设变压器为理想变压器。

一变压器初级线圈 1 000 匝、次级线圈 50 匝，初级电压 220 V，求次级电压。*(4 分)*

若次级线圈输出功率 44 W，求次级电流及初级电流。*(4 分)*

发电站以 100 kW、10 kV 输出电力，输电线总电阻 5.0 Ω，求输电线上的电流、功率损耗及损耗百分率。*(5 分)*

若改以 1 kV 输出同样功率，求损耗百分率，并解释高压输电的好处。*(3 分)*