

---

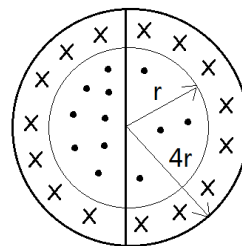
2017 年清华大学领军计划测试

物理学科

有一质量为 $m$ 的小球从距离轻质弹簧上端 $h$ 处自由下落，弹簧的劲度系数为 $k$ ，试求小球在运动过程中的最大动能 $E_{kmax}$ 。（已知重力加速度为 $g$ ）

设有一卫星在距离赤道  $20000\text{km}$  上空自西向东运行，求赤道上的人能观察到此卫星的时间间隔，已知地球半径 $R_e = 6400\text{km}$ 。

有一半径为 $2r$ 的线圈，内部磁场的分布如图所示，且两部分磁场的磁感应强度均为 $B$ 。有一长为 $4r$ 的金属杆横在中间，其电阻为 $R$ ，金属杆的右半边线圈电阻为 $R$ ，左半边线圈电阻为 $2R$ 。当两个磁场磁感应强度从 $B$ 缓慢变化至  $0$  时，求通过右半边的电荷量 $q$ 。



---

一交警开警车以 $50\text{km/h}$ 速度前行，被超车后，用设备进行探测。探测设备可以发出频率为 $10\text{Hz}$ 的声波，经前车反射后，接收到的声波频率为 $8.2\text{Hz}$ ，据此求前车的速度。

有一圆柱体，质量为  $M$ ，圆柱体可绕位于其中心的转动轴转动。弹簧的一端连接在圆柱体的转动轴上，另一端固定在墙上。现压缩弹簧后放手，圆柱体始终做纯滚动，问圆柱体的运动是否为简谐振动？如果是，周期为多少？（已知弹簧的系数为  $k$ ，重力加速度为  $g$ ）



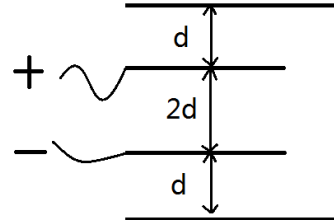
在杨氏双缝干涉实验中，双缝到光屏的距离为  $8\text{cm}$ ，如果将光屏靠近双缝，并且使得屏上原来 3 级亮条纹处依旧为亮条纹，则光屏移动的距离可能是（ ）

- A.  $4.8\text{cm}$       B.  $4\text{cm}$       C.  $3.4\text{cm}$       D.  $3\text{cm}$

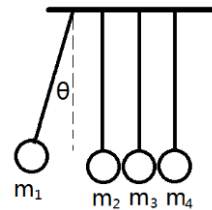
如图所示，一个封闭绝热气室，用一个导热薄板将其分为左右两部分，体积比为  $1:3$ 。现各自充满同种理想气体，左侧气体初始压强为  $3\text{atm}$ ，右侧气体初始压强为  $1\text{atm}$ 。现将薄板抽走，试求平衡以后气体压强。



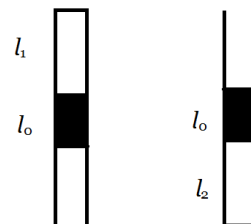
如图所示，一电容，是由三块金属板构成，金属板间填充了相对介电常数为 $\epsilon$ 的介质，中间两块极板面积为 $S$ ，极板间距如图所示，真空介电常数为 $\epsilon_0$ ，求此电容的大小。



如图所示，用长度相等，均为 $l$ 的细绳悬挂四个小球，小球质量的关系满足 $m_1 \gg m_2 \gg m_3 \gg m_4$ 。现在将第一个小球拉起一定角度（角度大小如图所示），之后由静止释放，那么最后一个小球开始运动时的速度大小是多少。



如图所示，有一导热良好的试管，管中用长度为 $l_0$ 的水银柱封闭了一段气体，当试管开口向下时，其中空气柱长度为 $l_1$ ；当试管开口向上时，空气长度为 $l_2$ ，试求 $l_1/l_2$ 。（长度单位为 $cm$ ）



---

距O点10m处有一堵2m高的墙，同方向11m处有一堵3m高的墙，今将一小球（可看做质点）从O点斜抛，正好落在两墙之间，求斜抛速度可能值。

