

专业: 光学

考试科目: 物理

每大题7.5分, 总分150分

1. 下列问题是否可能? 举例说明。

- (1) 一物体具有恒定的速率, 但仍有变化的速度。
- (2) 一物体具有恒定的速度, 但仍有变化的速率;
- (3) 一物体有沿正 x 方向的加速度而有沿负 x 方向的速度。

2. 回答下列问题:

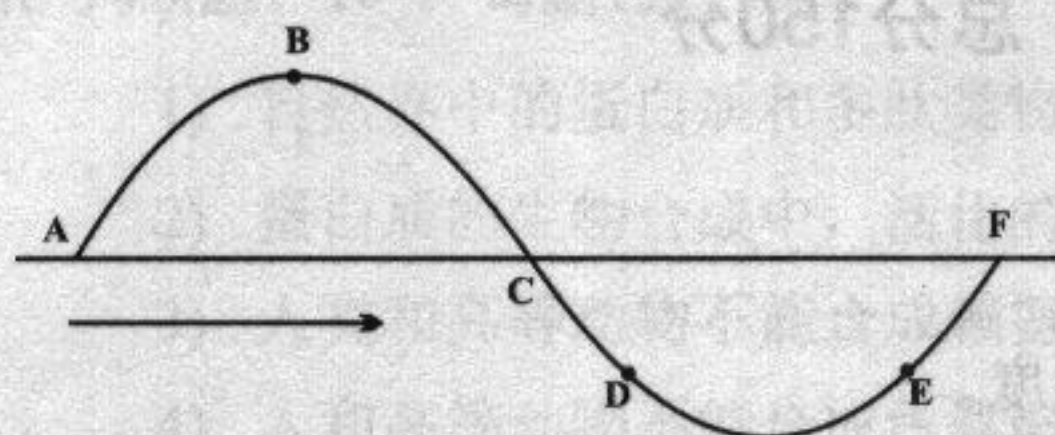
- (1) 物体受到几个力的作用对, 是否一定产生加速度?
- (2) 力的独立性原理肯定每个力都产生与之相应的加速度。这与(1)中所说有无矛盾?
- (3) 物体的速度很大, 是否意味着其它物体对它作用的合外力也一定很大?

3. 用枪瞄准挂在某点的靶, 在子弹射离枪口的同一时刻; 靶被自控装置释放而自由下落, 设空气阻力可以忽略, 试证明不论子弹的初速度多大, 都会击中自由下落的靶。设初始时靶足够高。

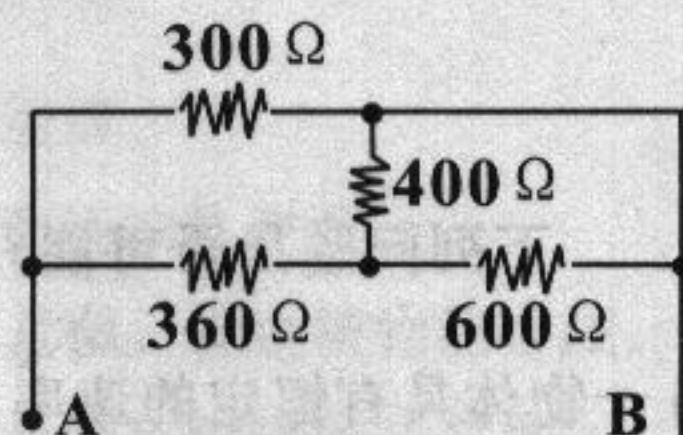
4. 从20米高的地方竖直向下抛出100克的小球, 抛出的速度是10米/秒, 小球落地时的速度是20米/秒, 求小球克服空气阻力所做的功。

5. 有甲、乙两个单摆, 甲摆的长是乙摆的4倍, 那么在甲摆振动4次时, 乙摆振动几次?

6. 按照下列波形图和传播方向, 试画出经过 $1/8$ 周期时的波形图, 并画出 A、B、C、D、E、F 各点的运动趋向。



题6图



题9图

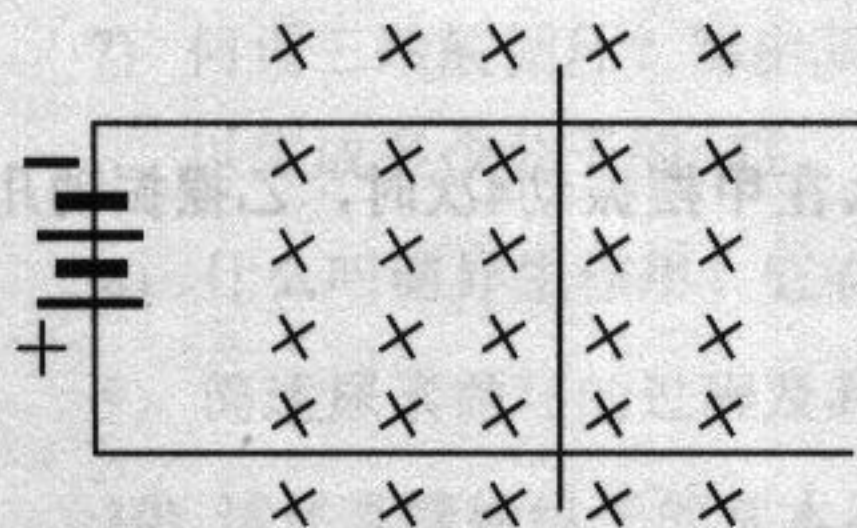
7. 有两个正电荷, 甲电荷的电量是乙电荷的4倍, 相距30厘米。求在两电荷间电场强度为零的位置。

8. 一充电的平行板电容器, 板间为空气, 如果把板间充满一种不导电的液体, 则板间电压降到原来的 $1/2$, 问这种液体的介电常数等于多少?

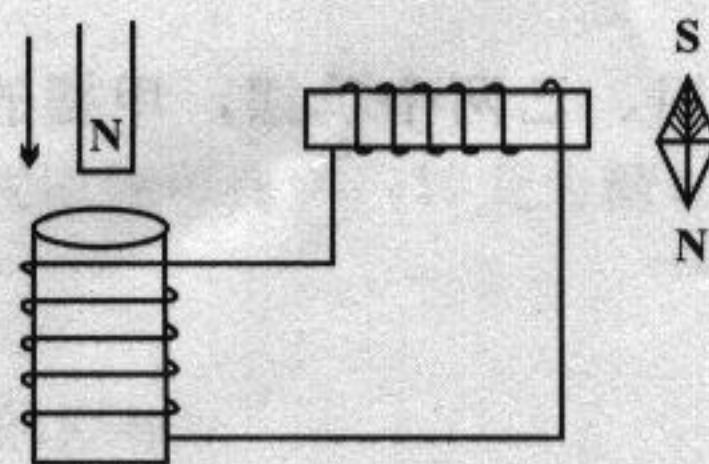
9. 求题9图中AB间电阻的总值。

10. 用电动势 $E=120$ 伏特、内阻 $r=10$ 欧姆的蓄电池给电灯供电时, 要把几盏电灯并联起来, 电灯才能正常发光, 已知每盏灯所需要的电压是100伏特, 功率是100瓦特。

11. 匀强磁场的磁感强度为 100 高斯, 在两条水平放置的铜棒上有一根质量为20克的金属棒 (如题11图所示)。通电后金属棒开始运动, 已知铜棒间的距离是10厘米, 如果通入的电流强度为20安培, 求金属棒运动的加速度的大小和方向。



题11图



题12图

12. 如题 12 图所示, 当磁铁的N极插入线圈时, 磁针的S极向哪方偏转?

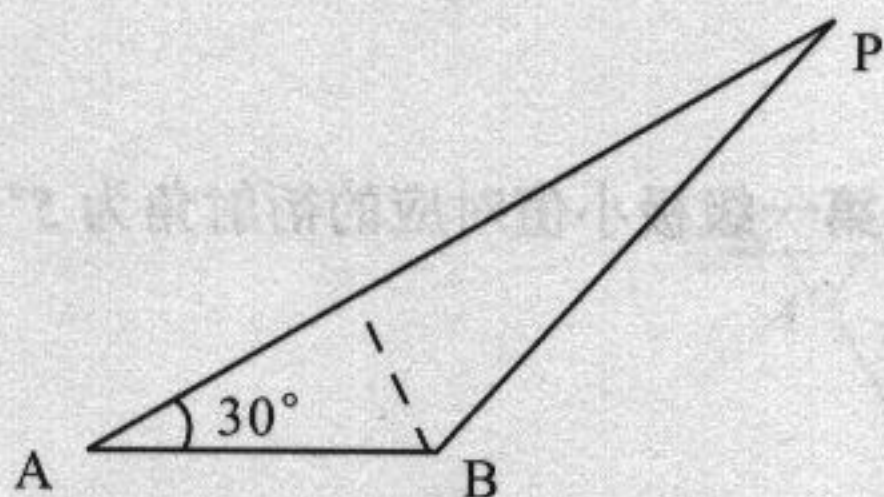
13. 已知平面简谐波的方程为

$$\xi = A \cos (Bt - Cx)$$

式中, A、B、C为正值恒量, 波源位于原点, 试求:

- (1) 波的振幅、波速、频率、周期与波长;
- (2) 写出在波的传播方向上距波源 L 处的振动方程;
- (3) 求任一时刻, 在波的传播方向上相距为D的两点间的周相差。

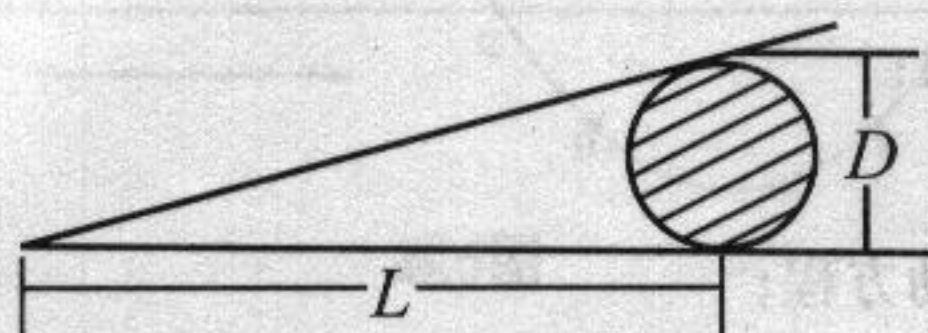
14. 题14图中, A、B是两个同频率同周相的波源, 相距0.10米。它们同时发出频率为 30 赫兹的相干波, 波速为 0.50 米/秒, P点和A点相距 4 米, 求这两列波通过P点的周相差。



题 14 图

15. 在双缝实验装置中, 用一块薄云母片盖住其中的一条缝, 已知云母的折射率为1.58, 发现第七条明纹恰好位于中央原零级明纹极大处, 若入射光波长为5500Å, 求云母片的厚度。

16. 如题 16 图所示, 两平面玻璃板在一端相接触, 在与此端相距 20cm 处夹一根直径为 0.05 mm 的细铜丝, 构成空气劈, 若用波长为 5890\AA 的黄光垂直照射, 相邻二暗纹的间距为多少?



题 16 图

$$n = 1$$

| |
|--------------|
| $n_1 = 1.36$ |
| $n_2 = 1.5$ |

题 17 图

17. 在照相机的镜头上镀有一层介质膜(见题 17 图), 已知膜的折射率为 1.38, 玻璃的折射率为 1.5, 要使波长为 5500\AA 的黄绿光在膜上反射最小, 假定光线垂直入射, 求膜的最小厚度。

18. 一条单缝被波长 $\lambda = 6328\text{\AA}$ 的红光垂直照射, 测得第一级极小值对应的衍射角为 5° , 求缝宽。

19. 利用一个每厘米有 4000 条缝的光栅, 可以产生多少级完整的可见光谱?

20. 以强度为 I_0 的线偏振光入射至偏振片, 若要求透射光的强度与入射光的强度之比为 $1/3$, 求偏振片的透光轴与入射光振动方向之间的夹角。