

Discovery Physics Club 2020-21 Entrance Exam

Zhengliang Zhang
Discovery Physics Club

Discovery 物理 姓名: 学号: 电话:

1. solution

(1)

i. (将序号写在框框内, 由高到低)

Figure 3

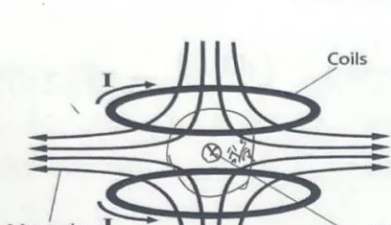
S为波源, B为观测者



ii. 1 (填编号, 1 或 2, 下同); 2

iii. (加速/减速) 力沿-x 方向

(2)



定性解释:
阱也深些, 相当于碗沿 (山坡)
中央凹陷, 相当于碗底 (谷底)
粒子向高低处时受到回复力

(3) 请计算:

$$E = (1 - 0.1\%)^{300}$$

$$E = (1 - 1\%)^{300}$$

2.

(1)

i. 3; 3

ii. 6; 6

1

Discovery Physics Club

Discovery 物理 姓名: 学号: 电话:

iii. 请计算:

频率	$f_2 - f_1$	$f_1 - f_1$	f_3	$f_2 - f_1$	f_2	f_1
波长	$\frac{c}{f_2 - f_1}$	$\frac{c}{f_1 - f_1}$	$\frac{c}{f_1}$	$\frac{c}{f_2 - f_1}$	$\frac{c}{f_2}$	$\frac{c}{f_1}$

iv. 请简答:

参考答案:

制造一种 = 能级原子, 两能级之差为红光光子能量, 从而可以输入红光中的红光成分激发, 由于激发态的自然/自发辐射/碰撞展宽, 能级具有有限寿命, 满足不确定性关系 $\Delta E \Delta t \approx h$ 从而被激发后重新发出一个光子, 如此继续, 形成一个“链式反应”, 从而“通过”红光, 其余光成分, 由于散射/吸收等效应, 将衰减至 0.

(2) 请简答:

原子的能级与量子态有关, 及能级间距为定值, 原子从一个能级跃迁至另一个能级时放出的光子频率也是一个定值, 造成每次放出的光子具有特定波长 (特定颜色).

加热时, 原子通过各种方式被激发, 再跃迁, 放出光子, 这样放出的光子具有多条特征谱线, 从而火焰的颜色与物质种类息息相关.

3.

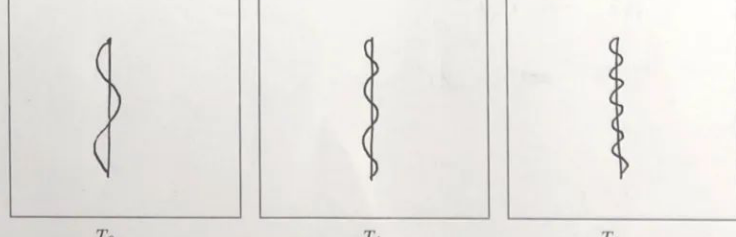
(1)

i. 你的选择: 增长 q , 增加 g (提高 θ) \rightarrow 如果两个都选了, 这个才有分

ii. 你的答案: 物理量: l , 幂次: $\frac{1}{2}$; 物理量: g , 幂次: $-\frac{1}{2}$; 物理量: θ , 幂次: $\frac{1}{2}$; 物理量: $\frac{1}{2}$, 幂次: $-\frac{1}{2}$. (根据 i 问中选择的物理量来填写)

iii. 公式: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

(2) 画图:



2

画出波长大的趋势.

Discovery Physics Club

Discovery 物理 姓名: 学号: 电话:

波速将随时间 减小 (增大/减小)

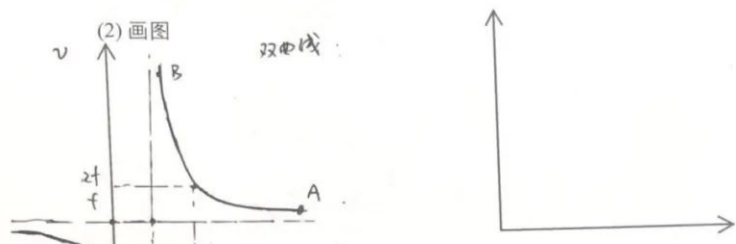
4.

(1) 填表

略

物距 u	像距 v	正倒	大小	虚实	物、像关系	应用
$u > 2f$					物像异侧	
$u = 2f$						测焦距
$f < u < 2f$						
$u = f$						手电筒
$u < f$						

(2) 画图



(3)

i. 是 否 发生改变 (圈出你的答案); 光路可逆.

ii. 在 (2) 中的图上标点. 描述:

$$u \rightarrow \infty, v \rightarrow f$$

$$v \rightarrow \infty, u \rightarrow f$$

iii. 答:

没有区别.

两者均表示平行光入射.

平行光可以视为一个 $u \rightarrow \infty$ 的点光源 (实物)

也可以视为一个 $u \rightarrow -\infty$ 的点光源 (虚物)

两者均成像于焦点处.

Discovery Physics Club

This Page is intentionally left blank