

物理参考答案

一、选择题:共 10 小题,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 32 分;第 9~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 10 分。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	B	A	A	C	C	A	B	AC	BC

1. B 【解析】A. 蓝牙通信用的电磁波不在可见光频率范围内,不是光信号。故 A 错误;BC. 蓝牙通信比手机通信的电磁波频率高,波长短更不容易发生明显的衍射现象。故 B 正确;C 错误;D. 蓝牙通信和手机通信使用的都是电磁波,在真空中传播速度相同。故 D 错误。故选 B。
2. B 【解析】干簧管上的线圈通电形成的磁场使簧片磁化时,簧片的触点部分就会被磁力吸引,当吸引力大于簧片的弹力时,常开接点就会吸合;当磁力减小到一定程度时,接点被簧片的弹力打开。则干簧管是利用磁极间的相互作用来控制电路的通断,故 A 错误;线圈中电流不变,总电阻不变,增大电阻箱 R 的阻值,光敏电阻变小,报警器在光照更强时才会报警,故 B 正确;线圈中电流不变,增加电源 B 的电动势,电路中总电阻变大,光敏电阻变大,报警器在光照更弱时就会报警,故 C 错误;增加电源 A 的电动势,不影响线圈中电流,报警器在原光照强度时会报警,故 D 错误。故选 B。
3. A 【解析】A. 由受力分析可得,球摆动时的回复力大小为 $F = mgsin\theta$,故 A 正确;B. 球摆动的周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L + \frac{1}{2}d}{g}}$,故 B 错误;C. 球摆到最高点时速度为零,向心力等于零,绳子拉力不等于零,故 C 错误;D. 由单摆周期公式可得,周期与角度无关,故 D 错误。故选 A。
4. A 【解析】甲图和丙图导体棒的有效长度相同,导体棒与磁场方向垂直,受到的安培力大小相同,A 正确。乙图和丁图导体棒的有效长度不同,故受到的安培力大小不同,B 错误。甲图和乙图中导体棒受到的安培力大小不同但方向相同,均垂直纸面向外,C 错误。丙图和丁图中导体棒受到的安培力大小相同但方向不相同,D 错误。
5. C 【解析】 $t = 0$ 时刻,质点 P 的振动方向向下,故波沿 x 轴负方向传播,A 错误;由图可知,波长 $\lambda = 12\text{m}$,周期 $T = 3\text{s}$,所以波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{12}{3}\text{m/s} = 4\text{m/s}$,B 错误;质点 P 和质点 Q 振动情况完全相反,相位差为 $-\pi$,质点 Q 的振动方程为 $y = 20\sin\frac{2\pi}{T}t(\text{cm}) = 20\sin\frac{2\pi}{3}t(\text{cm})$,C 正确,D 错误。
6. C 【解析】A. 在闭合 S 瞬间,因为自感,所以 A_2 灯先亮,故 A 错误;BC. 滑动变阻器 R 的阻值大于 R_1 的阻值,则电路稳定后, A_1 灯所在支路的电流大于 A_2 灯支路的电流,则 A_2 会闪亮一下,但 A_1 、 A_2 灯同时熄灭,故 B 错误,C 正确;D. 由于两个线圈的绕向相同,但电流方向相反,所以其磁场方向相反。两者磁性强度相同,磁场方向相反,相互抵消,所以螺线管内没有磁场,两股导线中原电流的磁通量相互抵消,没有自感现象,故 D 错误;故选 C。
7. A 【解析】两发电机产生的交变电流如图所示,甲图中流过灯泡的是如图所示的直流电流,变化周期为 $T_{\text{甲}} = \frac{\pi}{\omega}$,图乙中流过灯泡的电流为正弦式交变电流,变化周期为 $T_{\text{乙}} = \frac{2\pi}{\omega}$,两种电流的最大值相同,故有效值也相同,电压表的示数相同,A 正确,C 错误。一个周期内乙图中流过灯泡的电荷量为 0,甲

图中不为 0,故 B 错误。甲图中流过灯泡的电流方向不变,乙图中流过灯泡的电流方向一个周期改变 2 次,D 错误。

8. B 【解析】A. 根据图像可知,零时刻弹力最大小球在最低点,2s 时弹力最小(为零)在最高点,由对称性可知,在平衡位置时,弹力为 10N,可得 $F=mg$,解得小球的质量为 1kg,振动的周期为 4s,故 A 错误; BC. 0~2s 内,小球初末速度均为零,根据动量定理可得 $I_F - mgt = 0 - 0$,解得 $I_F = 20N \cdot s$ 。即小球受弹力的冲量大小为 $20N \cdot s$,方向竖直向上,同理可知,2~4s 内,小球受弹力的冲量大小为 $20N \cdot s$,方向竖直向上,故 0~2s 内和 2~4s 内,小球受弹力的冲量方向相同,故 B 正确,C 错误;D. 小球受到的合力作为回复力,0~4s 的初末状态速度均为零,即动量变化为零,可知小球受回复力的冲量大小为 0,故 D 错误。故选 B。

9. AC 【解析】A. 由题意,未加玻璃薄片时, P 为第 5 条亮条纹中心,则有 $S_2P - S_1P = 5\lambda$,又 $S_2P - S_1P = ct_0$,解得 $t_0 = \frac{5\lambda}{c}$,故 A 正确;BD. 设光在玻璃薄片中的传播速度为 v ,则 $\frac{d}{v} - \frac{d}{c} = t_0$ 。又 $v = \frac{c}{n}$,解得 $n = 1.5$, $v = \frac{2}{3}c$,故 BD 错误;C. 在空气中有 $c = \lambda f$,在该玻璃薄片中有 $v = \lambda' f$,联立解得 $\lambda' = \frac{2}{3}\lambda$,故 C 正确。故选 AC。

10. BC 【解析】AB. 图甲中,导体切割磁感线产生感应电动势,则有 $E = BLv$, $I = \frac{E}{R}$,根据牛顿第二定律有 $BIL = ma$,又 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,则 $\Delta v = \frac{B^2 L^2}{mR} v \Delta t = \frac{B^2 L^2}{mR} x$,所以图甲中,导体棒速度的减小量与通过的距离成正比,故 A 错误,B 正确;CD. 图乙中,设极短时间 Δt 内,导体棒速度变化量为 Δv ,则导体棒的加速度为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,导体棒产生的的电动势为 $E = BL\Delta v$,电容器增加的电荷量为 $\Delta q = CE = CBL\Delta v$,电流为 $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = CBLa$,导体又受到安培力为 $F_{安} = BIL = B^2 L^2 C a$,根据牛顿第二定律 $F - F_{安} = ma$,解得 $a = \frac{F}{m + CB^2 L^2}$, $\Delta v = \frac{F}{m + CB^2 L^2} \Delta t$,图乙中,导体棒速度的增加量与运动时间成正比,故 C 正确,D 错误。故选 BC。

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (8 分,每空 2 分)

(1)AC (2)B (3)D (4) N_1

【解析】(1) A. 为便于探究,可以采用控制变量法,故 A 正确;B. 变压器的原线圈接低压交流电,测量副线圈电压时应当用多用电表的“交流电压挡”,故 B 错误;C. 使用多用电表测电压时,为了安全先用最大量程试测,再选用适当的挡位进行测量,故 C 正确;D. 虽然实验所用电压较低,但是通电时不可用手接触裸露的导线、接线柱等检查电路,这样可减小实验误差,避免发生危险,故 D 错误。故选 AC。

(2) 变压器为理想变压器,则原线圈电压为 $U_1 = \frac{n_1 U_2}{n_2} = \frac{8}{4} \times 6V = 12V$,故选 B。(3) 假设变压器为理想变

压器,则副线圈电压为 $U_2 = \frac{n_2 U_1}{n_1} = \frac{1}{8} \times 12V = 1.5V$,考虑到变压器不是理想变压器,则副线圈两端电压小

于 1.5V,电压表测量有效值,则读数小于 1.5V,故选 D。(4) 由于有漏磁、原副线圈内阻分压等因素,所以副线圈实际测量的电压值应该小于理论值,由理想变压器规律 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2}$ 由表格数据 U_a 总是略小于

$\frac{1}{2}U_b$,故 N_b 一定是原线圈。

12. (8分,每空2分)

(1)G (2)M (3) $\frac{m_1}{\sqrt{h_2}} = \frac{m_1}{\sqrt{h_3}} + \frac{m_2}{\sqrt{h_1}}$ $\frac{m_1}{h_2} = \frac{m_1}{h_3} + \frac{m_2}{h_1}$ (或者: $\frac{1}{\sqrt{h_2}} + \frac{1}{\sqrt{h_3}} = \frac{1}{\sqrt{h_1}}$)

【解析】(1)小球撞击在木条上时,时间很短,测量误差很大;根据平抛运动规律,可知小球撞击在木条上时,下落的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,可把时间转换为高度 h ,故 G 不合理应予以舍去。(2)由图可知,两小球撞击在竖直木条上,三次平抛运动的水平位移相等,由平抛运动的规律可知,水平速度越大,竖直方向下落的高度越小;碰后小球 1 的速度减小,则碰后小球 1 落到 M 点。(3)根据平抛运动规律,可知小球撞击在木条上时,下落的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,则可知小球做平抛运动的水平速度 $v = \frac{x}{t} = \frac{x\sqrt{g}}{\sqrt{2h}}$,代入题中数据得 $v_1 =$

$\frac{x\sqrt{g}}{\sqrt{2h_2}}, v'_1 = \frac{x\sqrt{g}}{\sqrt{2h_3}}, v'_2 = \frac{x\sqrt{g}}{\sqrt{2h_1}}$,若碰撞过程动量守恒,则 $m_1v_1 = m_1v'_1 + m_2v'_2$,联立解得 $\frac{m_1}{\sqrt{h_2}} = \frac{m_1}{\sqrt{h_3}} + \frac{m_2}{\sqrt{h_1}}$,若碰撞过程机械能守恒,则有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_1v'^2_1 + \frac{1}{2}m_2v'^2_2$,联立解得 $\frac{m_1}{h_2} = \frac{m_1}{h_3} + \frac{m_2}{h_1}$ 。(或者: $m_1v_1 = m_1v'_1 + m_2v'_2$ $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_1v'^2_1 + \frac{1}{2}m_2v'^2_2$ 联立可得: $v_1 + v'_1 = v'_2, \frac{1}{\sqrt{h_2}} + \frac{1}{\sqrt{h_3}} = \frac{1}{\sqrt{h_1}}$)

13. (10分)

解:(1)单色光在透明材料上表面的入射角为 60° ,反射光线与折射光线垂直,则折射角为

$\theta_1 = 90^\circ - \theta = 30^\circ$ (2分)

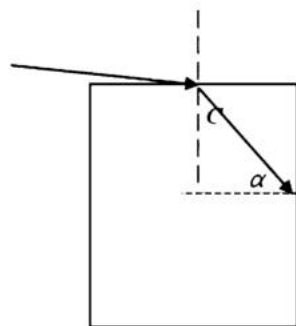
根据折射定律: $n = \frac{\sin\theta}{\sin\theta_1} = \sqrt{3}$ (2分)

(2)折射光线在介质中的速度为 $v = \frac{c}{\sqrt{3}}$ (2分)

若改变 A 点的入射角,使 A 点折射角为 C , $\sin C = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (2分)

此时, $\sin\alpha = \frac{\sqrt{6}}{3}$ 在侧面发生全反射。 α 为光线在侧边能取到的最小入射角

故最长时间为 $t_{\max} = \frac{L}{v\sin\alpha} = \frac{3\sqrt{2}L}{2c}$ (2分)

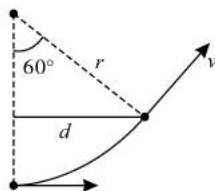


14. (14分)

解:(1)电子经过电场加速过程,根据动能定理可得 $eU = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

$v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ (2分)

(2)电子带负电,根据左手定则可知磁感应强度 B 方向垂直纸面向外,电子在磁场中的轨迹如图所示



根据洛伦兹力提供向心力 $evB = m \frac{v^2}{r}$ (1分)

由几何关系可得 $r = \frac{d}{\sin 60^\circ}$ (1分)

电子经过电场加速过程,根据动能定理可得 $eU = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

联立解得 $B = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{3mU}{2e}}$ (2分)

(3) 电子在电场中做类平抛运动,假设在电场中的时间为 t ,则有 $d = vt$ (1分)

离开电场时,假设沿电场方向的分速度为 v_y ,则有 $v_y = \frac{eE}{m}t$ (1分)

又 $\tan 60^\circ = \frac{v_y}{v}$ (1分)

联立可得 $E = \frac{2\sqrt{3}U}{d}$ (2分)

15. (18分)

(1) 设物块 A 碰后速度大小为 v_1 ,由题意可知

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \mu_1 m_1 g L \quad \dots\dots\dots (2分)$$

解得 $v_1 = 6\text{m/s}$ (2分)

(2) 假设物块 A 到达传送带右端时与传送带达到共同速度 v_0 ,物块 A 与物块 B 发生弹性碰撞

$$m_1v_0 = -m_1v_1 + m_2v_2 \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \quad \dots\dots\dots (1分)$$

解得 $v_0 = 12\text{m/s}$ (1分)

设物块 A 滑上传送带后加速的距离为 L'

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2 - \frac{1}{2}m_1v^2 = \mu_1 m_1 g L' \quad \dots\dots\dots (1分)$$

解得 $L' = \frac{23}{8}L$, 假设成立 (1分)

所以 $v_0 = 12\text{m/s}$, $v_2 = 6\text{m/s}$ (1分)

即传送带转动的速度为 12m/s (1分)

(2) 物块 B 滑上平板车后,物块 B 向右做匀减速运动,平板车做匀加速运动,经时间 t 共速

物块 B 加速度 $a_1 = \mu_2 g = 3\text{m/s}^2$ (1分)

$$\text{平板车加速度 } a_2 = \frac{\mu_2 m_2 g - \mu_3 (m_3 + m_2) g}{m_3} = 3\text{m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$$v_{\text{共}} = v_2 - a_1 t = a_2 t \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

代入数据解得 $t = 1\text{s}, v_{\text{共}} = 3\text{m/s}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

物块 B 的位移为 $x_1 = \frac{v_2 + v_{\text{共}}}{2} t = 4.5\text{m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

平板车的位移为 $x_2 = \frac{v_{\text{共}}}{2} t = 1.5\text{m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

达到共同速度后两者保持相对静止做匀减速直线运动

故平板车最短长度 $L_{\text{min}} = x_1 - x_2 = 3\text{m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

