

高三物理解析

1. 答案 C

详解：A. 黑体辐射强度、波长与温度的关系不是一一对应的单调函数；B. 光电子的最大初动能与入射光频率不成正比；C. 由光电效应方程可得，横轴截距为极限频率；D. 甲、乙、丙光的频率关系应为 $\nu_{甲} = \nu_{乙} < \nu_{丙}$ ，光子动量关系为 $P_{甲} = P_{乙} < P_{丙}$

2. 答案 B

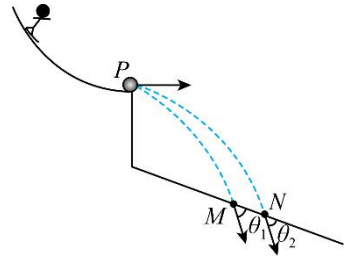
详解：A. 甲乙两绳波在同一介质中传播，波速相等，波形甲的波长比乙的大，根据 $v = \frac{\lambda}{T}$ ，波形甲的周期大于波形乙的周期，B 正确；
C. 波形乙的形成时间比波形甲早，C 错误；
D. 波形甲的起振方向向下，波形乙的起振方向向上，D 错误。故选 B。

3. 答案 D

详解：平抛时间由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 决定，所以 A 错误；

做平抛运动只受重力；B、C 错误；

D. 如图，连接 p 点到落点构成斜面，由平抛运动的推论，



$$2 \tan \theta_3 = \tan(\theta + \theta_1) \quad 2 \tan \theta_4 = \tan(\theta + \theta_2)$$

因为 $\theta_3 > \theta_4$ 所以 $\theta_1 > \theta_2$

4. 答案 B

详解：单色光在透明材料上表面的入射角为 60° ，反射角也为 60° ，反射光线和折射光线恰好垂直，

则折射角为 $\theta_1 = 90^\circ - \theta = 30^\circ$

根据折射定律，有 $n = \frac{\sin \theta}{\sin \theta_1} = \sqrt{3}$

折射光线在介质中的速度为 $v = \frac{c}{\sqrt{3}}$

若改变 A 点的入射角 θ ，A 点折射角为 r ，则有 $\sin \theta = \sqrt{3} \sin r \quad t = \frac{L\sqrt{3}}{c \cos r}$

当 r 最大时， t 最大， $\sin r = \frac{\sqrt{3}}{3}$

此时在侧面 $90^\circ - r > C$ 发生全反射。

故最长时间为 $t_{\max} = \frac{L}{v \cos r} = \frac{3\sqrt{2}L}{2c}$

5. 答案 C

详解：设柔软导线长为 L ，通电后当导线张紧时，导线形状成一个圆形，半径为 $r = \frac{L}{2\pi}$ ，取半圆为研

究对象，根据平衡条件有 $2F = IB \cdot \frac{L}{\pi}$ 解得 $I = \frac{2\pi F}{BL}$ ，故 C 正确。

6.答案 B

详解：微型卫星和空间站同步做匀速圆周运动，周期相同，A 选项不正确；微型卫星和空间站角速度相同，微型卫星的轨道半径大，由 $a_n = \omega^2 r$ 知，其加速度更大，B 选项正确；如果机械臂和微型

卫星间作用力为零，而微型卫星在比空间站更高的轨道上做匀速圆周运动，其周期就比空间站的运动周期大，无法同步，C 选项错误；微型卫星脱落后，其所受地球的万有引力不足以提供匀速圆周运动所需的向心力，将要做离心运动，D 选项错误；故正确答案为 B。

7.答案 C

详解 A. 小圆柱的线速度为 $v = \omega d$ ，横杆 $v = \omega d \cos \omega t$ ，金属横杆产生电动势的瞬时值为

$e = B\omega d^2 \cos \omega t$ ，故 A 错误；

B. 金属横杆两端的电压大小为 $\frac{B\omega d^2 R}{\sqrt{2}(R+r)}$ 故 B 错误；

C. 从 $t=0$ 起，轮子转过 $1/4$ 圈过程中，整个回路产生的焦耳热为

$$Q = \left(\frac{B\omega d^2}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot \frac{1}{R+r} \cdot \frac{\pi}{2\omega} = \frac{\pi\omega B^2 d^4}{4(R+r)}$$

故 C 正确，由功能原理，从 $t=0$ 起，轮子转过 $1/4$ 圈过程中，轮子对支架做的功为

$$W = mgd + \frac{\pi\omega B^2 d^4}{4(R+r)} - \frac{1}{2}m\omega^2 d^2$$
，D 错误。

8.答案 BD

详解：不管 O_1 、 O_2 放置的是异种电荷，还是同种电荷，从 O_1 到 O_2 电场强度总是先变小后变大，故 A 错误；若 O_1 、 O_2 放置的是等量异种电荷，则 AB 为等势线，故 B 正确；设 O_1 、 O_2 放置的点电荷电荷量为 Q ，在直线 AB 上，与 O_1O_2 的夹角为 θ 处，电场强度为 E ，则 $E = \frac{2kQ}{R^2} \sin \theta \cos^2 \theta$ ，当

$\tan \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 时，电场强度最大，距离 O 点 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ ，故 D 正确；将正点电荷沿圆弧由 C 经 O 移动到

D ，电场力要做功，其电势能会改变。

9.答案 ACD

详解 A. 地面电势高于金属球的电势，方向由地面流向金属球，故 A 正确

B. 每秒金属球单位面积上有 $\frac{n}{4\pi r^2}$ 个电子落下，末速度为零，根据动量定理 $-F\Delta t = 0 - \frac{n}{4\pi r^2}mv$ 其

中 $\Delta t = 1s$ ，可解得 $F = \frac{n}{4\pi r^2}mv$

C. 稳定之后, 落到球面上的电子数应等于通过电阻流到地面上的电子数, 则通过电阻 R 的电流强度

$$I = ne, \text{ 电阻 } R \text{ 消耗的电功率为 } P = I^2 R = n^2 e^2 R;$$

D. 单位时间内落到金属球上电子的总动能为 $E_k = \frac{1}{2} nmv^2$

由能量守恒定律可知, 金属球单位时间释放的热量为

$$Q_{\text{放}} = E_k - Q = \frac{nmv^2}{2} - n^2 e^2 R$$

故 D 正确。

10. 答案 AD

详解: 粒子加速 $qu_0 = \frac{1}{2} mv^2$ $v = 2 \times 10^5 \text{ m/s}$ 速度选择器内 $qvB_1 = q \frac{u_1}{d_1}$ 解得 $B_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ T}$ 根

据 $qvB_2 = \frac{mv^2}{r_1}$ 解出 $r_1 = 0.1 \text{ m}$ 根据几何知识可求出, 在磁场中偏转角为 53° , 粒子在磁场 II 中运

动的沿竖直方向的偏转距离为 $r_1 - r_1 \cos 53^\circ = 0.04 \text{ m}$; 撤去磁场 I, $v_y = \frac{qu_1}{md_1} \cdot \frac{L}{v} = 1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$

设偏转角为 θ $\tan \theta = \frac{v_y}{v} = \frac{3}{4}$ $\theta = 37^\circ$ 粒子在磁场 II 中运动的轨迹半径为 $r_2 = 0.125 \text{ m}$, 粒子在磁

场 II 中运动的沿竖直方向的偏转距离为 $2r_2 \cos 37^\circ = 0.2 \text{ m}$

11. 答案(1) B (2) 0.02 (3) $\frac{b}{g}$ (4) $\mu = \frac{F}{Mg}$ 偏大 (每空各 2 分)

详解: (1) 力传感器可以测出绳中的拉力, 不能选 A、C; 绳与桌面平行时, 不用分解拉力, B 正确; D 选项. 应该先接通电源, 再释放滑块; 实验目的是测量滑块与桌面间的动摩擦因数, E 错误

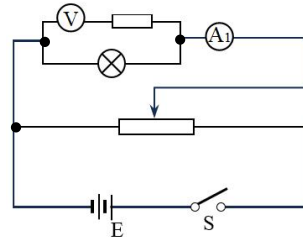
(2) 根据 $\Delta x = aT^2$, 代入数据计算即得: $a = 0.02 \text{ m/s}^2$

(3) 根据牛顿第二定律, $2F - \mu Mg = Ma$ 得: $a = \frac{2}{M} F - \mu g$, 再联系图像即得, $\mu = \frac{b}{g}$

(4) 设滑块滑动的距离为 S , 根据动能定理, $2FS - \mu Mg(S + S) = 0$ 得: $\mu = \frac{F}{Mg}$;

考虑到纸带、滑轮所受的阻力等因素会让力传感器测出的拉力 F 偏大, 所以动摩擦因数的测量值与真实值相比偏大

12.答案：(1) (3分, 每空各1分) A E F



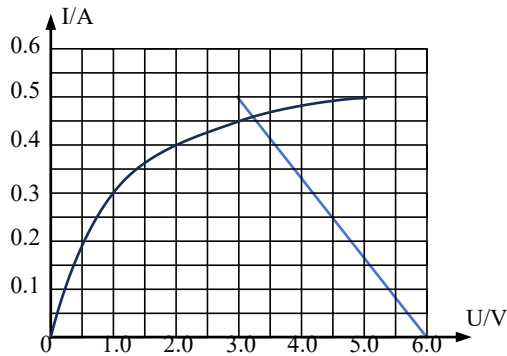
- (2) 电路图如图所示 (3分, 有一处错误得0分)
 (3) 小于 (2分)
 (4) 1.50(1.45~1.55) (2分)

详解：(1) 小灯泡的最大电流 $I = \frac{2.5}{5} A = 0.5 A$ ，故电流表选择 A_1 ，为将电压表改装成量程 6V 的电压表，故定值电阻选择 R_2 。滑动变阻器应接成分压式供电，故滑动变阻器应选择 R_3

(2) 实验电路如图所示

(3) 当测量小灯泡的电阻时，电流偏大，故电阻值偏小。

(4) 当将两只灯泡接入电源时，设每只灯泡的电流为 I ，两端电压为 U ，根据闭合电路欧姆定律有： $U = E - 2IR = 6 - 6I$ ，作出 $U = 6 - 6I$ 的图线，交点即为每只小灯泡的电流和电压值 $P = 3.25 \times 0.47 W = 1.53 W$



13. 解：(1) 设管的横截面积为 s

$$P_1 = (76 + 14) \text{ cmHg} = 90 \text{ cmHg}$$

$$V_1 = 20s$$

$$T_1 = 300 \text{ K}$$

$$P_2 = (76 + 18) \text{ cmHg} = 94 \text{ cmHg}$$

$$V_2 = 22s$$

$$T_2 =$$

根据理想气体状态方程有： $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ 2分

代入数据，解得： $T_2 = \frac{1034}{3} \text{ K} = 344.7 \text{ K}$ 2分

(2) 根据等温变化规律： $P_1 V_1 = P_3 V_3$ 2分

$$90 \text{ cmHg} \times 20s = P_3 \times 18s$$

得： $P_3 = 100 \text{ cmHg}$ 2分

$$\Delta h = (100 - 76 - 10)\text{cm} = 14\text{cm} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

其它方法解题正确的，等同给分。

14.解：（1）根据牛顿第二定律有： $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma \dots\dots\dots 2 \text{分}$

解得： $a = 0.2g \dots\dots\dots 2 \text{分}$

（2）金属棒速度最大时，处于平衡状态： $BIL = mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ \dots\dots\dots 2 \text{分}$

$$BLv_m = I(R + r) \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

得： $v_m = \frac{mg(R + r)}{5B^2L^2} \dots\dots\dots 2 \text{分}$

（3）对金属棒上滑过程利用动量定理：

$$-(mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ)t - \sum \frac{B^2L^2v\Delta t}{(R + r)} = 0 - mv_0 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

解得： $t = \frac{v_0}{g} - \frac{B^2L^2S}{mg(R + r)} \dots\dots\dots 2 \text{分}$

其它方法解题正确的，等同给分。

15.解：（1）小物块从滑槽 P 下滑过程中，水平方向动量守恒：

$$0 = m_0v_A - Mv_P \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

根据机械能守恒定律有：

$$m_0gR = \frac{1}{2}m_0v_A^2 + \frac{1}{2}Mv_P^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

联立上述方程，代数据得： $v_A = 8\text{m/s} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

（2）小物块从滑槽 P 下滑过程中，水平方向动量守恒： $0 = m_0v_A - Mv_P$

$$0 = \sum m_0v_A\Delta t - \sum Mv_P\Delta t$$

得： $0 = m_0x_A - Mx_P \dots\dots\dots 1 \text{分}$

$$x_A + x_P = R \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

联立解得： $x_P = 0.8\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

小物块在水平平台上的位移： $x = x_P + d = 2.8\text{m}$

根据动能定理： $-\mu_1 m_0 gx = \frac{1}{2}m_0v^2 - \frac{1}{2}m_0v_A^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$

解得： $\mu_1 = 0.5$ 1分

(3) 小物块滑上木板 B，根据动量守恒定律有： $m_0v = (m_0 + m)v_1$ 1分

对木板根据动能定理有： $\mu_2 m_0 g L = \frac{1}{2} m v_1^2$ 1分

联立解得： $L = 2m$ 1分

(4) 木板在运动中的加速度： $a = \frac{\mu_2 m_0 g}{m} = 4\text{m/s}^2$ 1分

木板第一次与挡板碰后，向左运动的最大位移 $x_1 = \frac{v_1^2}{2a} = 2m$ 1分

木板第二次与小物块达到共同速度为 v_2

根据动量守恒定律有： $m_0 v_1 - m v_1 = (m_0 + m) v_2$

得： $v_2 = \frac{1}{3} v_1$ 1分

木板第二次与挡板碰后，向左运动的最大位移 $x_2 = \frac{v_2^2}{2a} = \frac{1}{9} x_1$ 1分

同理可得： $x_n = \frac{v_n^2}{2a} = \left(\frac{1}{9}\right)^{n-1} x_1$

木板 B 的总路： $s = L + 2(x_1 + x_2 + x_3 + \dots)$

$s = 2m + 2 \times \frac{2}{1 - \frac{1}{9}} m = 6.5m$ 1分

其它方法解题正确的，等同给分。