

## 物理参考答案

1. A

【详解】力单位牛顿、电压单位伏特和电感单位亨利均是国际单位，但不是基本单位，质量单位千克是国际单位制中的基本单位。

2. B

【详解】该变压器副线圈匝数比原线圈匝数少，故该变压器为降压变压器，故 A 错误；变压器的工作基础是互感现象，故 B 正确；使用相互绝缘的硅钢片叠成的铁芯是为了减小涡流，故 C 错误。根据  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$  可知，原线圈电流较小，故 D 错误；

3. B

【详解】由图可知， $H_\alpha$  的频率小于  $H_\beta$  的频率， $H_\alpha$  是由  $n=3$  能级向  $n=2$  能级跃迁产生的，故氢原子在  $n=3$  能级时的能量比在  $n=2$  能级时的能量更大，氢原子由  $n=4$  能级向  $n=2$  能级跃时放出能量，故 AC 错误、B 正确； $H_\alpha$  的频率小，波长长，根据公式  $\Delta x = \lambda \frac{l}{d}$ ，可知  $H_\alpha$  的干涉条纹间距大于  $H_\beta$  的干涉条纹间距，故 D 错误。

4. C

【解析】弹性绳被拉直后，运动员速度先增大后减小，在弹性绳拉力大小与重力大小相等时加速度为 0，此时速度最大，故 AB 错；运动员在最低点时，所受合力竖直向上，处于超重状态，加速度不为 0，故 C 正确，D 错误。

5. D

【详解】气体冷却后温度降低，罐中气体分子的平均动能减小，但不是每个气体分子运动速率都减小，故 A 错误；冷却过程中气体体积不变，气体对外界不做功，故 B 错误；由热力学第一定律  $\Delta U = W + Q$  可知冷却过程中温度降低，内能减小， $\Delta U = Q < 0$ ，气体对外界放出热量，故 C 错误由查理定律  $\frac{p_0}{T_1} = \frac{p}{T_2}$  可得  $p = \frac{293}{353} p_0 \approx 0.8 p_0$ ，故 D 正确。

6. C

【详解】电动机正常工作时  $U = U_{R_1} = 6V$ ，则  $R_1$  与  $R_2$  两端分得的电压  $9V$ ，可得  $U_{R_2} = 6V$ ，

则  $I = \frac{U_{R_1}}{R_1} = 3A$ ，流过电动机的电流  $I_M = I - \frac{U_{R_2}}{R_2} = 1A$ ，所以电动机的输入功率

$P_M = U_M I_M = 6W$ ，输出功率  $P_{出} = U_M I_M - I_M^2 R_M = 5.5W$ ；电源的输出功率

$P_{\text{输出}} = EI - I^2r = 36W$ ，故 ABD 错误，C 正确。

7.C

【详解】根据右手定则，金属棒沿导轨下滑时电流方向由  $a$  到  $b$ ，A 错误；金属棒沿导轨由静止下滑时初速度为零，由  $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$ ，得  $a = 5m/s^2$ ，B 错误；当金属棒下滑速度达到稳定时，速度为  $v$ ，设所受安培力为  $F$ ，棒在沿导轨方向受力平衡，则

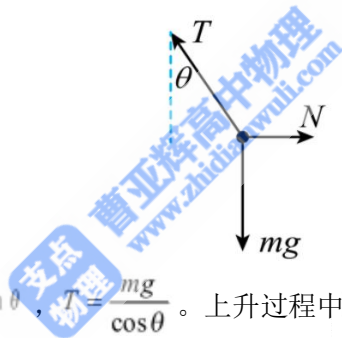
$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta - F = 0$ ，此时金属棒克服安培力做的功等于电路中电阻  $R$  和内阻  $r$

消耗的电功率之和，则  $P = 12W$ ， $P = Fv$ ，联立可得  $v = 6m/s$ ，C 正确；电路中电流

$I = \frac{Blv}{R+r}$ ， $P_R = I^2R$ ，联立可解得  $B=1T$ ，D 错误。

8.CD

【详解】铁球缓慢上升的过程中，它所受的合力为零，故 A 错误；BC. 设绳对球的拉力为  $T$ ，竖直墙面对球的支持力为  $N$ ，对铁球进行受力分析如图所示，

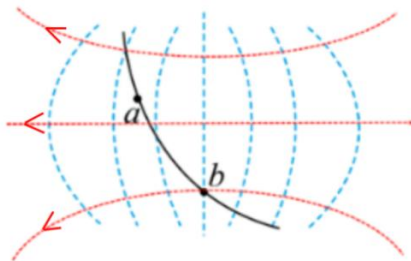


根据几何关系可知  $N = mg \tan \theta$ ， $T = \frac{mg}{\cos \theta}$ 。上升过程中  $\theta$  变大， $\tan \theta$  变大、 $\cos \theta$  变小，

则  $N$  变大， $T$  变大。故 CD 正确；

9.BC

【详解】根据等势面电场线关系，画出电场线，如图所示



由电场线的分布看，电子透镜的等差等势面不可能由孤立带正电的场源电荷产生的，故 A 错误；根据物体做曲线运动时，合外力指向轨迹的凹侧，故电子受电场力大致指向右侧，故电场线方向大致指向左侧，沿着电场线的方向电势逐渐降低，所以  $a$  点的电势低于  $b$  点的

电势，故 B 正确；根据  $E_p = \varphi q$ ，电子在  $a$  点的电势能大于在  $b$  点的电势能，故 C 正确；根据能量守恒定律，则电子在  $a$  点的动能小于在  $b$  点的动能，故 D 错误。

10. 【答案】BCD

【详解】物块与传送带共速前，由牛顿第二定律得  $mgsin30^\circ + \mu mgcos30^\circ = ma_1$ ，得

$a_1 = 8 \text{ m/s}^2$ 。物块运动到与传送带共速所用的时间  $t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 0.5 \text{ s}$ ，运动的距离

$x_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} = 1 \text{ m}$ ，共速后，由牛顿第二定律得  $mgsin30^\circ - \mu mgcos30^\circ = ma_2$ ，得

$a_2 = 2 \text{ m/s}^2$ 。运动到传送带底端的过程有  $v_1^2 - v_0^2 = 2a_2(L - x_1)$ ，得物块运动到传送

带底端时的速度大小  $v_1 = 6 \text{ m/s}$ ，该过程所用的时间  $t_2 = \frac{v_1 - v_0}{a_2} = 1 \text{ s}$ ，所以整个过程物

块运动的时间  $t = t_1 + t_2 = 1.5 \text{ s}$ ，故 A 错误；整个过程重力做的功

$W = mgLsin30^\circ = 30 \text{ J}$ ，故重力做功的平均功率  $P = \frac{W_g}{t} = 20 \text{ W}$ ，故 B 正确；整个过程传

送带对物块做的功  $W = \mu mgx_1cos30^\circ - \mu mg(L - x_1)cos30^\circ$ ，得  $W = -12 \text{ J}$ ，故 C 正确；整个

过程中物块与传送带之间因摩擦产生的热量

$Q = \mu mg(v_0t_1 - x_1)cos30^\circ + \mu mg(L - x_1 - v_0\Delta t)cos30^\circ$ ，得  $Q = 12 \text{ J}$ ，故 D 正

确。

11. 【答案】(1) 单缝 (2) 4.649~4.651 (3) AC

【详解】(1) 图甲 2 处固定的元件是单缝。

(2) 手轮的读数为  $4.5 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 15.0 = 4.650 \text{ mm}$

(3) A. 将滤光片由蓝色的换成红色的，波长变长，根据双缝干涉条纹的间距

公式  $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ ，知条纹间距变宽，故 A 正确；

B. 将单缝向双缝移动一小段距离后，干涉条纹间距不变，故 B 错误；

C. 换一个两缝之间距离较大的双缝， $d$  变大，根据双缝干涉条纹的间距公式可知条纹间距变窄，故 C 正确；

12. 【答案】(1) 乙 (2) 1.45 (1.44 或 1.46 也给分) 1.80 (1.73—1.87 之间也

给分) (3)  $\frac{1}{k}, r = \frac{b}{k} - r_A$

【详解】(1) 因为电流表阻值为准确值，实验中的电路图应选用下图中的乙，可消除电表误差。(2) 电压表的读数都不变，电压表有示数说明电压表和电源回路导通，排除开关接触不良；则可能是滑动变阻器断路。故选 B。

(3) [1][2] 据闭合电路欧姆定律可得  $U = E - I(r + r_A)$ ，则由图丙知，电源电动势为  $E = 1.45V$ ，等效内阻  $r' = k = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.45 - 0.85}{0.3} \Omega = 2.0 \Omega = 0.2 \Omega + r$ ，得内阻  $r = 1.8 \Omega$ 。

(4) 由闭合电路欧姆定律可知  $I = \frac{E}{R' + r_A + r}$ ，可得  $\frac{1}{I} = \frac{1}{E} R' + \frac{r_A + r}{E}$ ，作  $\frac{1}{I} - R'$  图像可知  $k = \frac{1}{E}$ ， $b = \frac{r_A + r}{E}$ ，得  $E = \frac{1}{k}$ ， $r = \frac{b}{k} - r_A$

13. 【答案】(1) 20m/s (2) 绳子断裂 10 m

【解】(1) 子弹击中木块的过程，对子弹和木块系统，由动量守恒定律有

$$mv_0 = (m+M)v$$

代入数据解得

$$v = 20\text{m/s}$$

(2) 木块被击中后瞬间，对子弹和木块整体，由牛顿第二定律得

$$F - (m+M)g = (m+M) \frac{v^2}{L}$$

解得  $F = 42\text{N} > 35\text{N}$ ，故绳子断裂，绳子断裂后，木块做平抛运动，平抛过程

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

得

$$t = 0.5\text{s}$$

水平距离

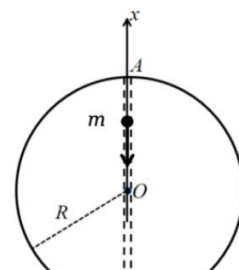
$$x = vt$$

得

$$x = 10\text{m}$$

14. 【答案】(1)  $t_1 = \pi R \sqrt{\frac{R}{GM}}$ ；(2) 见详解；(3) 两种方法运送一样快

(1) 对近地卫星  $m_1$



$$\frac{GMm_1}{R^2} = m_1 \frac{4\pi^2}{T_1^2} R \quad ①$$

$$t_1 = \frac{T_1}{2} \quad ②$$

得

$$t_1 = \pi R \sqrt{\frac{R}{GM}} \quad ③$$

(2) 如图, 假设半径为  $x$  的球质量为  $M'$ , 对质点  $m$ , 在坐标为  $x$  时有

$$F = -\frac{GM'm}{x^2} \quad ④$$

$$M' = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} \cdot \frac{4}{3}\pi x^3 = \left(\frac{x}{R}\right)^3 M \quad ⑤$$

得

$$F = -\frac{GMm}{R^3} x = -kx \quad ⑥$$

其中回复系数  $k = \frac{GMm}{R^3}$ , 即质点受力大小正比于  $x$ , 方向始终指向  $O$  点, 与  $F$  反向, 故质点做简谐运动。

(3) 由

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}} \quad ⑦$$

故方式二所用时间

$$t_2 = \frac{T_2}{2} = \pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}} \quad ⑧$$

因此  $t_1 = t_2$ , 两种方法运送一样快。

15. 【答案】(1)  $S = \frac{v_0^2}{2g\sin\alpha}$ ; (2)  $I = \frac{m^2 g \cos^2 \alpha}{2qB\sin\alpha}$ ;

(3)  $h_m = \frac{m^2 g}{q^2 B^2} (\sin\alpha - \sin^2\alpha)$ ,  $v_m = \frac{mg}{qB} (1 - \sin\alpha)$

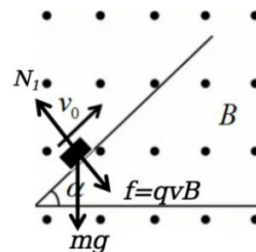
(1) 对滑块, 上升时有

$$mg\sin\alpha = ma \quad ①$$

$$v_0^2 = 2aS \quad ②$$

得

$$S = \frac{v_0^2}{2g\sin\alpha} \quad ③$$



(2) 下降阶段, 洛伦兹力垂直斜面向上

$$I - (mg\cos\alpha)t + \sum qv_{\perp} B \Delta t = 0 \quad ④$$

滑块即将脱离斜面时有

$$qv_1B = mg \cos \alpha \quad (5)$$

$$v_1 = at \quad (6)$$

$$v_1^2 = 2aS_1 \quad (7)$$

$$\sum qv_{\perp} B \Delta t = qBS_1 \quad (8)$$

$$I = \frac{m^2 g \cos^2 \alpha}{2qB \sin \alpha} \quad (9)$$

(3) 方法一：假设脱离后上升最大高度为  $h_m$ ，此时速度为  $v_m$

$$-mgh_m = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (10)$$

$$-\sum qv_y B \Delta t = mv_m - mv_1 \cos \alpha \quad (11)$$

$$qBh_m = mv_1 \cos \alpha - mv_m \quad (12)$$

由⑩⑪⑫得

$$v_m^2 - \frac{2mg}{qB}v_m + \left(\frac{mg}{qB} \cos \alpha\right)^2 = 0 \quad (13)$$

得

$$v_m = \frac{mg}{qB} (1 - \sin \alpha) \quad (14)$$

代入⑫得

$$h_m = \frac{m^2 g}{q^2 B^2} (\sin \alpha - \sin^2 \alpha) \quad (15)$$

方法二：配速法

$$qv_2B = mg$$

$$v_2 \cos \alpha = v_1$$

$$v_2 \sin \alpha = v_3$$

故分离后滑块的运动可等效为速度为  $v_2$  的匀速直线运动和速度为  $v_3$  的匀速圆周运动，故

$$v_m = v_2 - v_3 = \frac{mg}{qB} (1 - \sin \alpha)$$

$$h_m = R - R \sin \alpha$$

$$h_m = \frac{mv_3}{qB} (1 - \sin \alpha)$$

$$h_m = \frac{m^2 g}{q^2 B^2} (\sin \alpha - \sin^2 \alpha)$$

