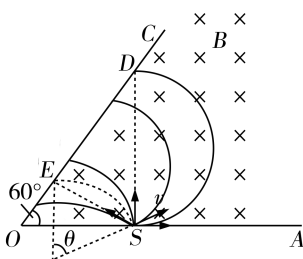
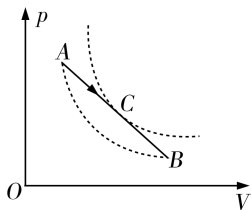


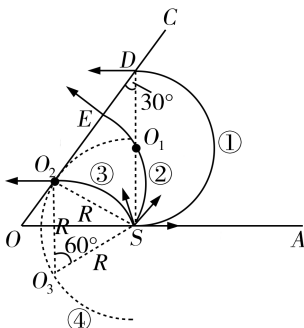
物理试题参考答案

物理试卷(一)

1. **A** 【解析】A. 因为 $^{241}_{95}\text{Am}$ 的半衰期为432年,故不需要经常更换,故A错误;B. 核反应过程中质量数和电荷数守恒,可知衰变方程为 $^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow ^{237}_{93}\text{Np} + ^4_2\text{He} + \gamma$,故B正确;C. $^{241}_{95}\text{Am}$ 衰变产生的 $^{237}_{93}\text{Np}$ 更稳定,故 $^{241}_{95}\text{Am}$ 的比结合能小于 $^{237}_{93}\text{Np}$ 的比结合能,故C正确;D. γ 射线的电离能力最弱, α 射线的电离能力最强,故使空气分子发生电离的主要是 α 射线,故D正确;故选:A.
2. **B** 【解析】设这匹马从静止开始跑500m所用的时间为 t , $v-t$ 图像中图线与时间轴围成的面积表示位移,故 $500\text{m} = \frac{1}{2} \times 20\text{m/s} \times 4\text{s} + 20\text{m/s} \times (t - 4\text{s})$,解得 $t = 27\text{s}$,故B正确;故选:B.
3. **B** 【解析】磁感线密的地方磁场强;由图中磁感线的分布情况可以看出 b 点的磁感线最密集,所以此处磁场最强,故B正确;故选:B.
4. **C** 【解析】由题意可知 A 、 B 位于同一双曲线上,由 $p-V$ 图像可知, A 、 B 两点在同一条等温线上,温度相等,在直线 AB 上取一点 C (可以取中点 C),画出另一条等温线如图所示,由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 可知,两等温线的温度关系为 $T_A = T_B < T_C$,即 C 点的温度高于 A 、 B 点,由此可知,一定质量的气体由状态 A 变到状态 B 的过程中,温度先上升后下降,由于理想气体的内能只与温度有关,则内能先增大后减小,故C正确;故选:C.
5. **A** 【解析】小球由静止开始从如图所示轨道的一端运动到另一端过程中,水平方向平均动量守恒,则有 $mv_1 \cdot t = Mv_2 \cdot t$,即 $mx_1 = Mx_2$,根据题意有 $x_1 + x_2 = a$,解得 $x_2 = 0.05\text{m}$,A正确;故选:A.
6. **B** 【解析】A. 空间站的轨道半径略大于地球的半径,最小周期约等于85分钟,故A错误;B. 根据第一宇宙速度知识,空间站的线速度小于第一宇宙速度,故B正确;C. 根据 $\frac{GMm}{r^2} = m\omega^2$ 可知,角速度大于地球同步卫星运行角速度,故C错误;D. 根据 $\frac{GMm}{r^2} = ma$ 可知,向心加速度小于地球表面重力加速度,故D错误;故选:B.
7. **D** 【解析】A. 根据理想变压器原、副线圈电压与线圈匝数的关系 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$,可得 $\frac{n_1}{n_2} = 20$,根据理想变压器原、副线圈电流与线圈匝数的关系 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$,变压器原线圈电流的有效值 $I_1 = 0.2\text{A}$,峰值为 $I_{m1} = \sqrt{2}I_1$,解得 $I_{m1} = \frac{\sqrt{2}}{5}\text{A}$,故A错误;B. 变压器副线圈电流的最大值 $I_{m2} = \sqrt{2}I_2$,解得 $I_{m2} = 4\sqrt{2}\text{A}$,故B错误;C. 变压器的输入功率 $P = U_1 I_1$,解得 $P = 44\text{W}$,故C错误;D. 变压器的输入功率等于输出功率,电机的机械功率 $P_{\text{机}} = P - I_2^2 r$,解得 $P_{\text{机}} = 36\text{W}$,故D正确;故选:D.
8. **AC** 【解析】A. 入射光子与静止的电子发生碰撞,碰后,入射光的动量减小,根据 $\lambda = \frac{h}{p}$ 可知,碰后散射光的波长变长,故A正确;B. 图乙中 b 表现出各向异性,一定是单晶体, a 表现出各向同性,可能是多晶体,也可能是非晶体,故B错误;C. 根据黑体辐射的规律,图丙中随着温度的升高,黑体辐射强度的极大值向波长较小的方向移动,则向频率较高的方向移动,故C正确;D. B 、 C 摆随 A 摆做受迫振动,所以 B 、 C 摆的频率都等于 A 摆的频率,由于 A 、 C 摆的摆长相等,则 A 摆的频率等于 C 摆的固有频率,可知 C 摆振幅大于 B 摆振幅,故D错误;故选:AC.
9. **AD** 【解析】A. 粒子在磁场中匀速圆周运动,粒子在磁场中出射点和入射点的连线即为轨迹的弦。初速度大小相同,轨迹半径 $R = \frac{mv}{qB}$ 相同,如图:



设 $OS = d$, 当出射点 D 与 S 点的连线垂直于 OA 时, DS 弦最长, 轨迹所对的圆心角最大, 周期一定, 则粒子在磁场中运动的时间最长。由此得到轨迹半径为 $R = \frac{\sqrt{3}}{2}d$, 故 A 正确; C. 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 粒子在磁场中出射点和入射点的连线即为轨迹的弦, 初速度大小相同, 所以轨迹半径 R 一定。已知从 OC 射出的粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{T}{2}$, 说明时间最长的运动轨迹为半个圆周, 如下图:



当沿 $S \rightarrow A$ 的方向出射的粒子在磁场中的轨迹为半圆时, 可满足题, 此粒子的出射点 D 与 S 点的连线垂直于 OA , DS 弦最长, 轨迹的圆心角最大, 粒子的运动时间最长。同时 D 点是从 OC 射出的粒子距 O 最远的点, 故从 OC 射出的粒子距 O 最远的距离等于 $OD = \frac{d}{\cos 60^\circ} = 2d$, 故 C 错误; D. 当出射点在上图中的 O_2 时, SO_2 垂直于 OC , SO_2 为最短的轨迹的弦长, 如上图中的轨迹③, 所对应圆心角最小, 粒子在磁场中运动时间最短。因 $SO_2 = R$, 故最小轨迹圆心角为 60° , 最短时间为 $t_{\min} = \frac{T}{6}$, 故 D 正确; B. 所有粒子的轨迹圆心在以 S 为圆心, 半径为 R 的半圆弧上, 如上图中虚线圆弧④, 此圆弧恰好在 O_2 点处与 OC 相切, 故 O 不可能是粒子的轨迹圆心, 故 B 错误; 故选: AD。

10. **BD** 【解析】A. 由图乙知, 在第 1s 末, 线圈中感应电流 $i_1 = 0.1 \text{ A}$, 由 $i_1 = \frac{E}{R} = \frac{BL_1 v_1}{R}$, 得 $v_1 = 0.5 \text{ m/s}$, 根据 $v_1 = at$, $F = ma$, 得 $F = 0.05 \text{ N}$, 故 A 错误; B. 由图象可知线圈做匀加速直线运动, 在 $t = 2 \text{ s}$ 时, 线圈的速度为 $v_2 = \frac{i_2 R}{BL_1}$, 线圈在第 2s 的加速度 $a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t}$, 代入数据解得 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$, 故 B 正确; C. 线圈 ab 的边长为 $L_2 = \frac{v_2 + v_1}{2} t$, 代入数据解得 $L_2 = 1 \text{ m}$, 故 C 错误; D. 在第 2s 内流过线圈的电量为 $q = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{BL_1 L_2}{R}$, 代入数据解得 $q = 0.2 \text{ C}$, 故 D 正确; 故选: BD。

11. (1) BD (2) $\frac{1}{k}$ (3) $\frac{g \sin \theta - b}{g \cos \theta}$

【解析】(1) 设小车和手机的质量为 M , 斜面倾角为 θ , 对钩码和小车以及手机的系统, 由牛顿第二定律有 $mg + Mg \sin \theta - \mu Mg \cos \theta = (M + m)a$, 可得 $a = \frac{m(g - a)}{M} + \frac{Mg \sin \theta - \mu Mg \cos \theta}{M}$, 可得 a 与 $m(g - a)$ 成一次函数关系; D. 因本实验验证牛顿第二定律为对系统采用准确的方法, 故不需要近似的用钩码重力代替绳的拉力, 也就不需要质量关系, 即不需要钩码的质量应该远小于智能手机和小车的质量, 故 D 正确; AC. 本实验若平衡了摩擦力, 系统的牛顿第二定律表达式为 $a = \frac{m(g - a)}{M}$, a 与 $m(g - a)$ 成正比例函数, 不符合实验结果, 则不需要平衡摩擦力, 故 AC 错误; B. 本实验研究系统的牛顿第二定律, 则绳子的拉力小于钩码的重力, 故 B 正确; 故选: BD。

(2) 根据 a 与 $m(g - a)$ 的一次函数关系, 可知图像的斜率的物理意义为 $\frac{1}{M} = k$, 则小车和手机的质量为 $M = \frac{1}{k}$;

(3) 根据 a 与 $m(g - a)$ 的一次函数关系, 可知纵截距的物理意义为 $b = \frac{Mg \sin \theta - \mu Mg \cos \theta}{M}$, 联立解得 $\mu = \frac{g \sin \theta - b}{g \cos \theta}$ 。

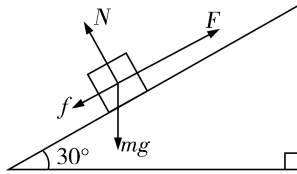
12. (1) 9.500 (3) II 2.1 (4) 偏大

【解析】(1) 螺旋测微器的精确度为 0.01mm, 读数为 9.5mm + 0.0 × 0.01mm = 9.500mm;

(3) 在步骤①中, 由闭合电路欧姆定律有 $E = I(R + r)$, 即 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{r}{E}$; 在步骤②中, 由闭合电路欧姆定律有 $E = IR + \frac{R + R_x}{R_x}Ir$, 即 $\frac{1}{I} = \frac{R_x + r}{ER_x}R + \frac{r}{E}$; 对比以上结果可知, 步骤①对应的图线为应为 II。由图线 II 及 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{r}{E}$, 可得 $\frac{1}{E} = \frac{0.67}{2.1}$, $\frac{r}{E} = 0.67$, 解得电源内阻 $r = 2.1\Omega$;

(4) 若考虑电流表内阻的影响, 则步骤①中, 由闭合电路欧姆定律有 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{r_A + r}{E}$, 即电源内阻测量值 $r_{测} = r_{真} + r_A$, 故测量值相对真实值偏大。

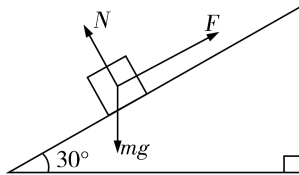
13. (1)



物块恰好不上滑, 根据受力平衡可得 $N = mg\cos 30^\circ$, $F = f + mg\sin 30^\circ$ (1分)

又 $f = \mu N$ 联立解得 $F = mg(\sin 30^\circ + \mu\cos 30^\circ) = 1 \times 10 \times (\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2})\text{N} = 12.5\text{N}$ (2分)

(2)



在光滑斜面上, 对物块根据牛顿第二定律可得 $F - mg\sin 30^\circ = ma_1$ (1分)

解得 $a_1 = \frac{12.5 - 1 \times 10 \times \frac{1}{2}}{1} \text{m/s}^2 = 7.5 \text{m/s}^2$ (1分)

则 2s 时物块的速度大小为 $v_1 = a_1 t_1 = 7.5 \times 2 \text{m/s} = 15 \text{m/s}$ (1分)

(3) 撤去力 F 前, 物块通过的位移大小为 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \times 7.5 \times 2^2 \text{m} = 15 \text{m}$ (1分)

撤去 F 后, 物块的加速度大小为 $a_2 = \frac{mg\sin 30^\circ}{m} = g\sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} \text{m/s}^2 = 5 \text{m/s}^2$ (1分)

物块向上减速到速度为 0 所用时间为 $t_2 = \frac{v_1}{a_2} = \frac{15}{5} \text{s} = 3 \text{s}$

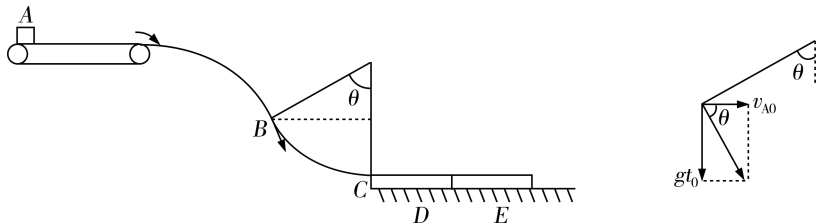
物块向上减速通过的位移大小为 $x_2 = \frac{v_1}{2} t_2 = \frac{15}{2} \times 3 \text{m} = 22.5 \text{m}$ (1分)

物块返回到底端过程有 $x = x_1 + x_2$, $v_2 = 2a_2 x$ 可得 $v = \sqrt{2a_2 x} = \sqrt{2 \times 5 \times (15 + 22.5)} \text{m/s} = 5\sqrt{15} \text{m/s}$ (1分)

14. (1) 物块 A 从传送带末端平抛到 B, 根据 $h = \frac{1}{2} g t_0^2$ 解得 $t_0 = 0.4 \text{s}$

物块 A 刚好从 B 点切向进入, 根据速度分解有 $v_{A0} \tan \theta = g t_0$ 解得 $v_{A0} = 3 \text{m/s}$ (1分)

如图所示:



物块 A 从传送带末端到 C 过程,根据动能定理有 $mg(h + R - R\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_{A0}^2$

解得 $v_C = 7\text{m/s}$ (1 分)

物块 A 在 C 点,根据牛顿第二定律有 $N_0 - mg = m\frac{v_C^2}{R}$,解得 $N_0 = \frac{158}{3}\text{N}$ (1 分)

(2) 物块 A 在传送带上的加速度 $a_1 = \mu_1g$,代入数据解得 $a_1 = 5\text{m/s}^2$

物块 A 在传送带上匀加速的位移 $x_1 = \frac{v_{A0}^2}{2a_1}$,代入数据解得 $x_1 = 0.9\text{m}$ (1 分)

因为 $x_1 = 0.9\text{m} < 1.5\text{m}$,所以物块 A 在传送带上先匀加速后匀速

匀加速所用时间 $t_1 = \frac{v_{A0}}{a_1}$,代入数据解得 $t_1 = 0.6\text{s}$

匀速所用时间 $t_2 = \frac{x - x_1}{v_{A0}}$,代入数据解得 $t_2 = 0.2\text{s}$

物块 A 到达 B 点所用时间 $t = t_0 + t_1 + t_2$,代入数据解得 $t = 1.2\text{s}$ (2 分)

(3) 物块 A 在木板 D 上时物块 A 的加速度 $a_2 = \mu_2g$,代入数据解得 $a_2 = 4\text{m/s}^2$

物块 A 在木板 D 上时木板 D 的加速度 $\mu_2mg - \mu_3(M + m)g = 2Ma_3$,解得 $a_3 = 1\text{m/s}^2$ (2 分)

物块 A 在木板 D 上时物块 A 的位移 $x_A = v_C t_3 - \frac{1}{2}a_2 t_3^2$

物块 A 在木板 D 上时木板 D 的位移 $x_D = \frac{1}{2}a_3 t_3^2$

物块 A 在木板 D 上时物块 A 与木板 D 的相对位移 $x_A - x_D = L$

联立解得 $t_3 = 1\text{s}, t_3 = 1.8\text{s}$ (舍) (2 分)

物块 A 离开木板 D 时物块 A 的速度 $v_1 = v_C - a_2 t_3$,代入数据解得 $v_1 = 3\text{m/s}$ (1 分)

物块 A 离开木板 D 时木板 E 的速度 $v_2 = a_3 t_3$,代入数据解得 $v_2 = 1\text{m/s}$ (1 分)

物块 A 在木板 E 上,取水平向右为正方向,根据动量守恒 $mv_1 + Mv_2 = (m + M)v_3$

物块 A 与木板 E 共速时的速度 $v_3 = \frac{7}{3}\text{m/s}$ (1 分)

则 $Q = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}(m + M)v_3^2$,代入数据解得 $Q = \frac{4}{3}\text{J}$ (1 分)

15. (1) 由牛顿第二定律有 $qv_0B = m\frac{v_0^2}{R}$,可得 $R = \frac{mv_0}{Bq} = \frac{v_0}{Bk} = \frac{1}{3}L$ (2 分)

磁场中做半个圆周运动用时 $t_1 = \frac{1}{2}T = \frac{\pi R}{v_0} = \frac{\pi L}{3v_0}$ (1 分)

无场区及电场中水平方向均为匀速运动,则用时 $t_2 = \frac{L}{v_0}$ (1 分)

故总时间为 $t = t_1 + t_2 = (\frac{\pi}{3} + 1)\frac{L_0}{v_0}$ (1 分)

(2) 设粒子进入第四象限时速度与 x 轴正向夹角为 θ ,M 点距 Q 点距离为 d ,粒子在一象限做平抛运动的水平位移为 x ,竖直位移为 y ,

粒子在第四象限做匀速直线运动有 $d = (L - x)\tan\theta$ (1 分)

又根据类平抛推论有 $\tan\theta = 2\frac{y}{x}$ (1 分)

联立可得 $d = 2(L - x)\frac{y}{x}$ (1 分)

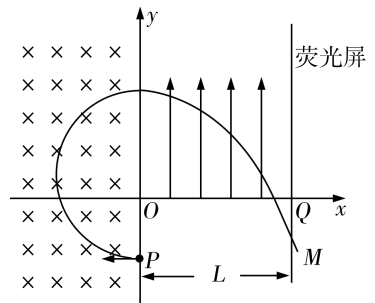
粒子在第一象限做类平抛运动时, $y = \frac{qE}{2m}t^2, x = v_0t$ (2 分)

联立变形得到 $y = \frac{3x^2}{2L}$ (1 分)

将其代入上式得 $d = (L - x)\frac{3x}{L} = 3x - \frac{3x^2}{L}$ (2 分)

由二次函数知,当 $x = \frac{1}{2}L$ 时 d 有最大值 $\frac{3}{4}L$ (1 分)

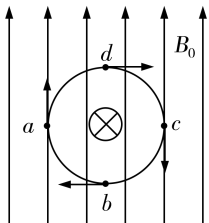
此时 $y = \frac{3}{8}L$,故 $OP = 2R - y = \frac{7}{24}L$ (2 分)



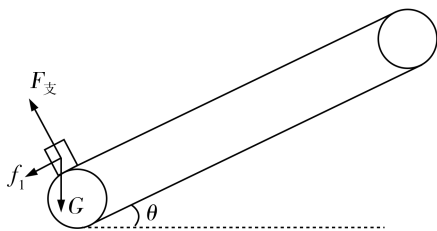
物理试卷(二)

1. **D** 【解析】 α 粒子为 ${}^4_2\text{He}$, 根据核反应前后质量数守恒可得 $243 = b + 4$, 根据电荷数守恒可得 $95 = a + 2$, 联立解得 $b = 239, a = 93$, 所以 X 的电荷数为 93, 质量数为 239, 故 D 正确, ABC 错误; 故选: D。
2. **D** 【解析】A. 由图象可知: 0.5s 末物体反弹, 此时速度的大小为 3m/s, 故 A 错误; B. 碰撞时速度的改变量为 $\Delta v = -3\text{m/s} - 5\text{m/s} = -8\text{m/s}$, 则速度的改变量大小为 8m/s, 故 B 错误; C. 由图象可知: 前 0.5s 内物体自由下落, 后 0.3s 物体反弹, 根据 $v-t$ 图象中速度图象与时间轴围成的面积表示位移可得小球下落的高度为 $h = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 5\text{m} = 1.25\text{m}$, 故 C 错误; D. 小球能弹起的最大高度对应图中 0.5s ~ 0.8s 内速度图象的面积, 所以 $h = \frac{1}{2} \times 0.3 \times 3\text{m} = 0.45\text{m}$, 故 D 正确; 故选: D。

3. **C** 【解析】用右手螺旋定则判断通电直导线在 $abcd$ 四个点上所产生的磁场方向, 如图所示:

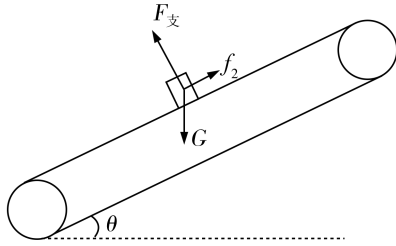


- a 点有向上的磁场, 还有电流产生的向上的磁场, 电流产生的磁感应强度和原磁感应强度方向相同, 叠加变大; b 点有向上的磁场, 还有电流产生的水平向左的磁场, 磁感应强度叠加变大, 方向向左上; c 点电流产生的磁感应强度和原磁感应强度方向相反, 叠加变小; d 点有向上的磁场, 还有电流产生的水平向右的磁场, 叠加后磁感应强度的方向向右上。 d 点与 b 点叠加后的磁场大小相等, 但是方向不同; 选项 ABD 错误, 选项 C 正确; 故选: C。
4. **D** 【解析】ABC. 因为所有地球同步卫星都在赤道上空定点, 相对于地球上某点静止, 即以地面卫星接收站为参考系, 卫星是静止的, 若以地心为参考系, 该卫星做匀速圆周运动, 故 ABC 错误; D. 所有地球同步卫星都在赤道上空定点, 相对于地球上某点静止, 地球上某点相对于太阳是运动的, 因为在公转的同时在自转, 所以不是匀速圆周运动, 故 D 正确; 故选: D。
5. **C** 【解析】开关断开时原线圈两端电压为 U ; 副线圈两端电压为 $U_2 = \frac{n_2}{n_1}U$, 副线圈电流为 $I_2 = \frac{U_2}{R_1 + R_2}$, 电流表示数为 $I_1 = \frac{U_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{n_2}{n_1}$, 设开关闭合时原线圈两端电压为 U , 副线圈两端电压为 $U_2 = \frac{n_2}{n_1}U$, 副线圈电流为 $I'_2 = \frac{U_2}{R_1}$, 电流表示数为 $I'_1 = \frac{U_2}{R_1} \cdot \frac{n_2}{n_1}$, 故电压表示数不变; 且 $I'_1 > I_1$, 即电流表示数增大, 故 C 正确, ABD 错误; 故选: C。
6. **C** 【解析】ABD. 第一阶段:



由于物块的速度大于传送带的速度, 所以物块相对传送带向上运动, 物块受沿斜面向下的滑动摩擦力, 沿斜面方向根据牛顿第二定律 $mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma_1$, 将 $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, \mu = 0.5, g = 10\text{m/s}^2$ 代入得 $a_1 = 10\text{m/s}^2$, 方向沿斜面向下。设物体减速到传送带速度需要的时间为 t_1 , 有 $t_1 = \frac{v_1 - v_2}{-a_1} = 0.6\text{s}$;

第二阶段:



由于物体所受重力沿斜面方向的分力大于滑动摩擦力,因此物体相对传送带向下运动,受到的滑动摩擦力沿斜面向上,沿斜面方向根据牛顿第二定律有 $mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma_2$, 速将 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $\mu = 0.5$, $g = 10\text{m/s}^2$ 代入得 $a_2 = 2\text{m/s}^2$, 方向沿斜面向下, 减速到速度为零的时间为 $t_2 = \frac{v_1}{a_2} = 1\text{s}$, 故小物块向上运动的时间为 1.6s , 第三阶段, 小物块向下运动, 加速度仍为 a_2 , 故 ABD 错误; C. 小物块向上滑行的最远距离

为 $x = \frac{v_1 + v_2}{2}t_1 + \frac{v_1}{2}t_2 = \frac{2+8}{2} \times 0.6\text{m} + \frac{2}{2} \times 1\text{m} = 4\text{m}$, 故 C 正确; 故选: C。

7. **B** 【解析】A. 根据法拉第电磁感应定律可知, 只有在两棒速度不相等时回路中才有感应电流, 感应电流使两个棒都产生加速度, 然而受速度变化影响, 有效电动势发生变化, 感应电流、安培力、加速度也随之变化, 所以 ab 不可能向右做匀加速运动, 故 A 错误; B. 当两棒速度相等后, 穿过回路的磁通量不变, 回路中将不再有感应电流, ab 、 cd 最终具有相同的速度, 故 B 正确; C. 根据题意最终两棒的速度相等, 选向右的方向为正, 由动量守恒定律应有 $mv_0 = (m+m)v$, 解得 $v = \frac{1}{2}v_0$, 故 C 错误; D. 根据能量守恒定律, 在运动过程中产生的热量为 $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 2m(\frac{1}{2}v_0)^2 = \frac{1}{4}mv_0^2$, 故 D 错误; 故选: B。

8. **AD** 【解析】A. 根据做受迫振动的物体, 其振动频率等于驱动力的频率, 可知树叶做受迫振动的频率等于其驱动力的频率, 故 A 正确; B. 由于波在传播中质点并不随波迁移, 所以飘落到水面上的树叶不会被水波推向岸边, 而是在自身的平衡位置上下振动, 故 B 错误; C. 若有两列水波在水面上相遇叠加时, 不一定产生干涉图样, 需要满足两列波的频率相同、相位差恒定, 故 C 错误; D. 根据发生明显衍射现象的条件: 障碍物或孔的尺寸与波长相差不多, 或比波长小时, 衍射现象最明显。所以当水波遇到尺寸与其波长相差不大的障碍物时, 能够发生明显的衍射现象, 故 D 正确; 故选: AD。

9. **ABC** 【解析】A. 根据题意可知, $B \rightarrow C$ 过程, 理想气体体积不变, 压强变小, 根据理想气体状态方程可知, 热力学温度降低, 即 $T_1 > T_2$, 故 A 正确; B. 根据题意可知, $B \rightarrow C$ 和 $D \rightarrow A$ 均为等容过程, 对外界不做功, 温度变化相同, 即内能变化量的大小相等, 由热力学第一定律可知, 放出的热量等于吸收的热量, 故 B 正确; C. 根据题意可知, $A \rightarrow B$ 气体温度不变, 气体内能不变, 气体压强减小, 体积增大, 气体对外界做功, $C \rightarrow D$ 气体温度不变, 气体内能不变, 气体压强增大, 体积减小, 外界对气体做功, 图像与坐标轴所围图形的面积等于气体做的功, 由图像可知, $A \rightarrow B$ 过程图像的面积大于 $C \rightarrow D$ 过程图像所围成的面积, 即 $A \rightarrow B$ 气体对外做功大于 $C \rightarrow D$ 外界对气体做功, 故 C 正确; D. 根据题意可知, $A \rightarrow B$ 为等温过程, 则两状态的温度相等, 根据温度与分子平均动能关系可知气体分子在状态 A 时的平均动能等于在状态 B 时的平均动能, 故 D 错误; 故选: ABC。

10. **AD** 【解析】A. 小球相对小车上滑的过程, 小车向右加速运动, 小球相对小车下滑的过程, 小车仍向右加速运动, 小球滑离小车时, 小车不可能回到原来位置, 故 A 错误; B. 小球与小车在水平方向上的合外力为零, 故在水平方向上动量守恒, 以向右为正方向, 由动量守恒可得 $mv = 2mv_{\text{车}} + mv_{\text{球}}$, 由机械能守恒可得 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2mv_{\text{车}}^2 + \frac{1}{2}mv_{\text{球}}^2$, 解得 $v_{\text{球}} = -\frac{1}{3}v$, $v_{\text{车}} = \frac{2}{3}v$, 故小球滑离小车时相对小车的速度大小为 $v_{\text{相对}} = v_{\text{球}} - v_{\text{车}} = -\frac{1}{3}v - \frac{2}{3}v = -v$, 小球滑离小车时相对小车的速度大小为 v , 故 B 正确; C. 小球恰好到达管道的最高点后, 则小球和小车的速度相同, 以向右为正方向, 故由动量守恒定律 $mv = (2m+m)v'$, 可得此时的速度 $v' = \frac{1}{3}v$, 由机械能守恒可得 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3mv'^2 + mgh$, 解得 $h = \frac{v^2}{3g}$, 故 C 正确; D. 小球恰好到达管道的最高点后, 则小球和小车的速度相同, 取向右为正方向, 对小车根据动量定理可得 $I = 2mv' = \frac{2}{3}mv$, 所以小车所受合外力冲量大小为 $\frac{2}{3}mv$, 故 D 错误; 故选: AD。

11. (1)不需要(2分) (2)没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不足(2分) $\frac{2}{k}$ (2分)

【解析】(1)由装置图可知,细线拉力可以通过弹簧测力计得到,所以实验时不需要满足小车的质量远大于钩码的质量;

(2)由图2可知,当 F 达到一定数值时,小车才开始具有加速度,所以图线与横轴有交点的原因是没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不足;以小车为对象,根据牛顿第二定律可得 $2F - f = Ma$,可得 $a = \frac{2}{M}F - \frac{f}{M}$,可知

$a - F$ 图像的斜率为 $k = \frac{2}{M}$,解得小车的质量为 $M = \frac{2}{k}$ 。

12. (1) $\frac{1}{a}$ (2分) $\frac{a}{k}$ (2分) (2) $<$ (2分) (3)0.19(2分)

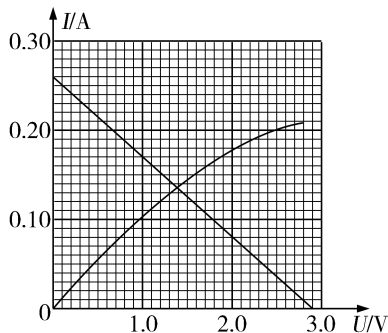
【解析】(1)由图1所示电路图得 $IR = (I_0 - I)R_0$,解得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{I_0 R_0}R + \frac{1}{I_0}$,由于直线纵截距为 a ,斜率为 k ,则

$\frac{1}{I_0} = a, \frac{1}{I_0 R_0} = k$,解得 $I_0 = \frac{1}{a}, R_0 = \frac{a}{k}$;

(2)若考虑电流表内阻带来的系统误差,则 $I(R + R_A) = (I'_0 - I)R'_0$,解得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{I'_0 R'_0}R + \frac{R_A + R'_0}{I'_0 R'_0}$,由于直线

纵截距为 a ,斜率为 k ,则 $I'_0 = \frac{1}{a - kR_A}, R'_0 = \frac{a}{k} - R_A, R_0$ 的测量值大于真实值, I_0 的测量值小于真实值;

(3)由图3,根据欧姆定律可得 $U = (I_0 - I)R_0$,解得 $U = -11I + 2.86$,在图4中作出电源的 $I - U$ 图像:



两图像的交点 $U = 1.38V, I = 0.138A$,则小灯泡实际功率为 $P = UI = 1.38 \times 0.138W \approx 0.19W$ 。

13. (1)设乘客的加速度大小为 a ,由 $\frac{1}{2}at^2 = \frac{h}{\sin\theta}$ (2分)

解得 $a = \frac{2h}{t^2 \sin\theta}$ (2分)

方向沿索道向下 (1分)

- (2)设车厢对乘客的支持力大小为 N ,在竖直方向有 $a_y = a \sin\theta$ (1分)

$mg - N = ma_y$ (1分)

解得 $N = m(g - \frac{2h}{t^2})$ (2分)

由牛顿第三定律知,乘客对车厢底部的压力大小 $N' = N = m(g - \frac{2h}{t^2})$ (1分)

14. (1)运动员在A点时,根据向心力公式有 $m \frac{v_0^2}{R} = F_N - mg$ (2分)

代入数据可得 $F_N = 1350N$ (2分)

根据牛顿第三定律可知,运动员在A点时,运动员对圆弧轨道的压力大小为1350N (1分)

(2) 设运动员落地前瞬间的速度为 v , v 与水平地面的夹角为 θ , 平抛运动时间为 t , 根据平抛规律有

$$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v_y^2 = 2gH \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

代入数据可得 $v = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$\theta = 45^\circ$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) 设空气阻力对运动员做的功为 W_f , 根据动能定理可得 $\frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgH + W_f$ $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

代入数据可得 $W_f = -120\text{J}$ $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

15. (1) 粒子在电场中做类平抛运动, 由速度关系可知粒子在 P_2 的速度 v_1 与初速度 v_0 满足关系

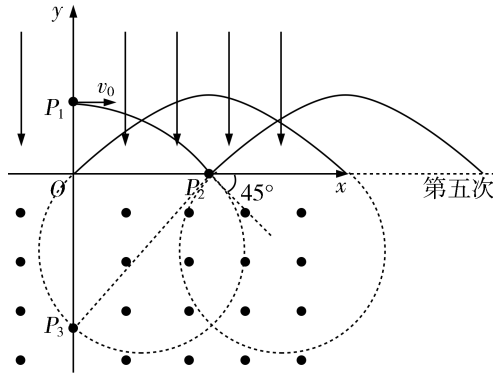
$$v_1 \cos 45^\circ = v_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

粒子从 P_1 到 P_2 的过程中, 由动能定理得 $qEL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

综上得 $E = \frac{v_0^2}{2kL}$ $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

(2) 设 OP_2 的距离为 x , 由平抛运动推论有 $\frac{1}{2}\tan 45^\circ = \frac{L}{x}$ 解得 $x = 2L$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

即 P_2 点坐标为 $(2L, 0)$, 粒子在磁场中的运动轨迹如下所示:



P_2P_3 连线与 x 轴负方向夹角为 45° , 恰好与 v_1 方向垂直, 则说明 P_2P_3 连线为轨迹圆的直径, 由几何关系可知, 轨迹圆半径 $r = \frac{1}{2} \times \frac{2L}{\cos 45^\circ} = \sqrt{2}L$ $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

粒子的洛伦兹力提供圆周运动向心力有 $qv_2B = \frac{mv_2^2}{r}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

综上可得 $B = \frac{v_0}{kL}$ $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

(3) 分析粒子运动轨迹可知, 粒子第二次与 x 轴相交时距 P_2 为 d , 则 $d = 2r\cos 45^\circ = 2L$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

即粒子与 x 轴第二次相交点为坐标原点, 由直线边界的对称性可知, 此时速度方向与 x 轴正方向成 45° , 则粒子在电场中做类斜抛运动

设水平位移为 x_3 , 运动时间为 t , 则 $t = \frac{2v_1 \cos 45^\circ}{a}$, $a = \frac{qE}{m}$, $x_3 = v_1 \sin 45^\circ t = 4L$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

即粒子从电场经过 $(4L, 0)$ 到磁场, 再次做圆周运动, 并遵循第一次从电场到磁场中做圆周运动的规律, 则第四次经过 x 轴时横坐标为 x_4 , 则 $x_4 = 4L - 2r\cos 45^\circ = 2L$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

粒子将从 $(2L, 0)$ 进入电场, 重复第一次由磁场到电场的类斜抛运动, 则第五次经过 x 轴时横坐标为 x_5 , 则 $x_5 = 2L + v_1 \sin 45^\circ t = 6L$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

综上可得粒子第五次经过 x 轴时坐标为 $(6L, 0)$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$