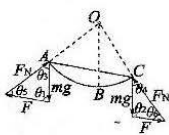


### 物理学科参考答案

1. 【答案】A【解析】从位移-时间图像可知物体一直沿正方向运动，所以B、D错误。又可知2s内物体的位移为8m，则速度-时间图线与时间轴所围的面积为8，故A正确、C错误。
2. 【答案】C【解析】小车在水平面上时，设弹簧的弹力为 $F$ ，由题意有 $F_1 + mg = F$ ， $\mu F_1 = ma$ 。小车做平抛运动时，有 $F_2 = F$ 。联立得 $\mu = \frac{(F_2 - F_1)a}{F_1 g}$ ，故C正确。
3. 【答案】D【解析】由圆周运动可知，对小球P有 $F_T = ma_1$ ，对小球Q有 $F_T \cos 60^\circ = ma_2$ 、 $F_T \sin 60^\circ = mg$ 。联立解得 $a_1 - a_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}g$ ，故D正确。
4. 【答案】B【解析】小球受力如图所示，由A运动到B过程由正弦定理有 $\frac{mg}{\sin \theta_3} = \frac{F}{\sin \theta_5} = \frac{F_N}{\sin \theta_1}$ ，其中 $\theta_1$ 不变， $\theta_3$ 减小， $\theta_5$ 增大并且会大于 $90^\circ$ ，可得 $F$ 减小， $F_N$ 先减小后增大。由几何关系知 $\theta_1 = 75^\circ$ ，当 $\theta_3 = 60^\circ$ 、 $\theta_5 = 45^\circ$ 时 $F$ 最大，得 $F_{\max} = \frac{\sqrt{6}}{2}mg$ 。当 $\theta_3 = 15^\circ$ 、 $\theta_5 = 90^\circ$ 时 $F_N$ 最小，得 $F_{N\min} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}mg$ 。由B运动到C过程由正弦定理有 $\frac{mg}{\sin \theta_6} = \frac{F}{\sin \theta_4} = \frac{F_N}{\sin \theta_2}$ ，其中 $\theta_2$ 不变， $\theta_4$ 增大， $\theta_6$ 减小，可得 $F$ 、 $F_N$ 均增大。由几何关系知 $\theta_2 = 105^\circ$ ，当 $\theta_4 = 30^\circ$ 、 $\theta_6 = 45^\circ$ 时 $F$ 最大，得 $F_{\max}' = \frac{\sqrt{2}}{2}mg$ 。由以上分析可知B正确，A、C、D错误。

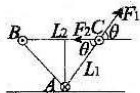


5. 【答案】C【解析】直升机受地球的引力和空气向上的作用力，有 $G \frac{Mm}{R^2} - F_N = m(\frac{2\pi}{T})^2 R$ ，解得 $F_N$ 约为 $9.78 \times 10^4 \text{N}$ ，故C正确。
6. 【答案】D【解析】两小物块速度最大时加速度为零，设弹簧弹力为 $F$ ，绳拉力为 $F_T$ ，有 $F_T = mg + F$ 、 $F_T + F = Mg$ 。由胡克定律有 $F = kx$ ，由机械能守恒有 $2E_p + \frac{1}{2}(M+m)v^2 + mgx = Mgx$ ，根据平均力做功有弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx \cdot x$ ，解得 $v = 1.2 \text{m/s}$ ，故D正确。
7. 【答案】D【解析】两点电荷P、Q到B点的距离均小于到D点的距离，所以 $E_B > E_D$ ，故A错。由等量异种点电荷电场分布情况知 $E_A = E_C > E_B > E_D$ ，所以点电荷M移动过程中所受电场力先减小后增大再减小，故B错。

点电荷  $M$  由  $A$  点移动到  $C$  点电场力作正功其电势能减小, 由  $C$  点移动到  $D$  点电场力作负功其电势能增大, 故  $C$  错误、 $D$  正确。

8. 【答案】 $AC$  【解析】由整体法可知, 地面导线  $A$  的支持力等于三根导线重力之和, 故  $A$  正确、 $B$  错误。同向电流相互吸引, 异向电流相互排斥。由平衡条件知  $F_1 \cos \theta = F_2$ ,  $F_1 = k \frac{I}{L_1} \cdot I \cdot L$ 、 $F_2 = k \frac{I}{L_2} \cdot I \cdot L$ , 得  $\cos \theta = \frac{L_1}{L_2}$ 。

由几何关系有  $\cos \theta = \frac{\frac{1}{2}L_2}{L_1}$ , 联立得  $L_2 = \sqrt{2}L_1$ , 所以  $\theta = 45^\circ$ , 故  $C$  正确、 $D$  错误。



9. 【答案】 $AD$  【解析】由闭合线圈在匀强磁场中旋转产生交流电可知, 线圈由 1 位置转至 2 位置过程中感应电流沿  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$  方向, 线圈由 2 位置转至 3 位置过程中感应电流沿  $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b$  方向, 两次电流的最大值相等, 故  $A$  正确、 $B$  错误。线圈由 1 位置转至 2 位置过程中  $ab$  边中的电流按正弦规律变化, 磁感应强度、长度均不变, 所以安培力按正弦规律变化。线圈由 2 位置转至与磁场平行时, 由于  $ab$  边电流与磁场平行, 所以安培力为零。线圈转至 3 位置时, 感应电流为零, 所以安培力为零。综上分析  $C$  错误、 $D$  正确。

10. 【答案】 $ABD$  【解析】从图中可看出温度越高, 速率为零的分子所占的百分比越小, 对于一定质量的氧气来说, 速度为零的分子个数越少, 故  $A$  正确。从图中可看出温度越高, 低速率分子占比越小, 但分子平均动能越大, 总动能就越大, 故  $B$  正确。从图中可看出温度越高, 高速率分子占比越大, 但不知道气体的体积大小, 所以不能判断气体的压强大小, 故  $C$  错。从图中可看出温度越低, 占比最大值所对应的速率越小, 当气体的压强也较小时, 体积可能相等, 故  $D$  正确。

11. 【答案】(1) 15.00 (2分) 50.00 (1分)

(2) I. 两拉力传感器的正中间 (1分) II.  $E_p \propto x^2$  (2分)

【解析】(1) 设橡皮绳的原长为  $L_0$ , 还可以有  $\frac{1.50-0.50}{0.36-0.32} = \frac{0.50-0}{0.32-2L_0}$ , 解得  $L_0 = 15.00\text{cm}$ 。由胡克定律有  $k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$ ,

则  $k = \frac{2.50-1.50}{0.40-0.36} \text{N/m} = 50.00\text{N/m}$ 。(2) I. 由于是橡皮绳的弹性势能和小球的动能间的相互转化, 而且两拉力

传感器间的距离发生了改变, 为了便于数据分析应把速度传感器安装在两拉力传感器的正中间位置, 这样两橡皮

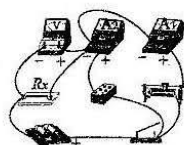
绳的长度相同, 弹性势能相同。II. 第一次释放小球时橡皮绳的形变量  $x_1 = L_1 - 2L_0 = 0.32\text{m}$ , 小球经过速度传感器

时橡皮绳的形变量  $x_1' = \frac{L_1 - 2L_0}{2} = 0.16\text{m}$ , 由机械能守恒有  $E_{p1} - 2E_{p1}' = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m \times 12.82$ 。第二次释放小球时橡皮

绳的形变量  $x_2 = L_2 - 2L_0 = 0.16\text{m}$ , 小球经过速度传感器时橡皮绳的形变量  $x'_2 = \frac{L_2 - 2L_0}{2} = 0.08\text{m}$ , 由机械能守恒有  $E_{p2} - 2E'_{p2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m \times 3.20$ 。第二次释放小球时橡皮绳的形变量  $x_3 = L_3 - 2L_0 = 0.08\text{m}$ , 小球经过速度传感器时橡皮绳的形变量  $x'_3 = \frac{L_3 - 2L_0}{2} = 0.04\text{m}$ , 由机械能守恒有  $E_{p3} - 2E'_{p3} = \frac{1}{2}mv_3^2 = \frac{1}{2}m \times 0.79$ 。由上述分析知, 形变量为原来的 2 倍时, 弹性势能为原来的 4 倍, 则  $E_p \propto x^2$ 。

12. 【答案】(1) 如图所示 (3分) (2) C (1分) E (1分) F (1分)

(3) 小于 (1分) (4)  $a$  (1分)  $\frac{a}{b}$  (1分)



【解析】(2) 由电路图知, 电压表与改装电压表的示数之和为路端电压, 所以电压表应选 C。电流表①测滑动变阻器的电流, 示数较大选 E。电流表②用来改装电压表, 示数较小选 F。(3) 改装电压表的内阻大于电压表的内阻, 所以改装电压表的电流小于电压表的电流, 则电流表①的示数大于待测电阻的电流, 故待测电阻的测量值小于真实值。(4) 纵坐标  $U_1 + U_2$  为路端电压,  $I_1 + I_2$  为总电流, 所以图线的纵截距表示电动势  $E = a$ , 图线斜率的绝对值表示内电阻  $r = \frac{a}{b}$ 。

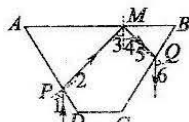
13. 【答案】(1)  $\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$  (2)  $3\frac{L}{c}$

【解析】(1) 光在棱镜中的光路如图所示, 由折射定律有  $n = \frac{\sin \angle 1}{\sin \angle 2}$  (2分), 由反射定律有  $\angle 3 = \angle 4$  (1分),

并且  $\angle 3 + \angle 4 = 90^\circ$ , 由几何关系可得  $\angle 1 = 60^\circ$ ,  $\angle 2 = 15^\circ$  (1分), 联立得  $n = \frac{3\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$  (1分);

(2) 由几何关系得  $\frac{AM}{\sin 75^\circ} = \frac{PM}{\sin 60^\circ}$  (1分),  $\frac{BM}{\sin 75^\circ} = \frac{QM}{\sin 60^\circ}$  (1分), 光在棱镜中的传播速率  $v = \frac{c}{n}$  (2

分), 光在棱镜中的传播时间  $t = \frac{PM + QM}{v} = 3\frac{L}{c}$  (1分)。



14. 【答案】(1) 1.0J

(2) 金属棒减速运动时  $U = -v + 2$ , 金属棒匀速运动时  $U = v$

(3) 0.75J 0.5C

【解析】(1) 金属棒的重力势能转化为电阻的焦耳热  $Q = mgh = 1.0J$  (2分); (2) 金属棒沿圆弧轨道下滑, 重力势能转化为动能  $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分), 金属棒进入水平轨道时切割磁感线产生感应电动势  $E_0 = BLv_0$  (1分), 金属棒沿水平轨道运动  $\Delta t$  时间, 设回路平均电流为  $I$ , 电容器所带电荷量  $q = I\Delta t = UC$  (1分), 对金属棒, 由动量定理有  $-B\bar{I}L\Delta t = mv - mv_0$  (2分), 所以  $U = -\frac{m}{BLC}v + \frac{m}{BLC}v_0$  (1分), 代入数值, 得  $U = -v + 2$  (1分), 最终金属棒匀速运动有  $U = BLv = v$  (1分);

(3) 闭合开关  $S_2$  时, 金属棒已做匀速运动,  $U = BLv$ , 联立得  $v = \frac{mv_0}{m + B^2L^2C}$  (1分), 电容器存储的电能等于金属棒减少的动能  $E_{电} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 = 0.75J$  (2分), 电容器存储的电荷量  $q = UC = BLvC = 0.5C$  (1分)。

15. 【答案】(1) 50J (2) 36.0m (3) 见解析

【解析】(1) 小球被弹出过程弹簧的弹性势能转化为小球的动能  $E_p = \frac{1}{2}mv_1^2 = 50J$  (1分); (2) 小球做竖直上抛运动, 运动时间  $t_1 = 2 \cdot \frac{v_1}{g} = 2.0s$  (1分), 小球落至  $Q$  点时, 甲滑块的位移  $x_1 = v_0(t + t_1) - \frac{1}{2} \frac{F_1}{m}(t + t_1)^2$  (1分), 小球的水平位移  $x_2 = \frac{1}{2} \frac{F_2}{2m} t^2 + \frac{F_2}{2m} t t_1$  (1分), 满足  $x_1 = L + x_2$  (1分), 小球落至  $Q$  点时, 小球的水平速度等于甲滑块的速度  $v_0 - \frac{F_1}{m}(t + t_1) = \frac{F_2}{2m} t$  (1分), 解得  $v_0 = 20.0m/s$ ,  $L = 36.0m$  (1分);

(3) 小球和甲滑块相互作用过程中水平方向动量守恒  $m[v_0 - \frac{F_1}{m}(t + t_1)] + m \frac{F_2}{2m} t = mv_2 + mv_3$  (1分), 机械能守恒  $\frac{1}{2} m[v_0 - \frac{F_1}{m}(t + t_1)]^2 + \frac{1}{2} m(\frac{F_2}{2m} t)^2 + \frac{1}{2} mv_1^2 + mgR = \frac{1}{2} mv_2^2 + \frac{1}{2} mv_3^2$  (2分), 得  $v_2 = 12m/s$  (1分), 乙滑块的速度  $v_4 = \frac{F_2}{2m} t + \frac{F_2}{m} t_1 = 12.0m/s$  (1分), 由于  $v_2 = v_4$ , 所以不相撞 (1分), 甲、乙两滑块间的距离  $\Delta x = \frac{1}{2} \cdot \frac{F_2}{2m} t^2 + \frac{F_2}{2m} t t_1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{F_2}{m} t_1^2 + L - [v_0(t + t_1) - \frac{1}{2} \cdot \frac{F_1}{m}(t + t_1)^2]$  (1分), 得  $\Delta x = 8.0m$  (1分)。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

