临沂市高三教学质量检测考试

物理试题参考答案及评分标准

2025. 11

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. C　2. A　3. C　4. A　5. B　6. B　7. D　8. D

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全得 2 分,有选错的得 0 分。

9. AC　10. AD　11. ACD　12. BD

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分.

13. (6 分)(1)3.0　(2)$g=\dfrac{3(R+H)^2}{R^2}$　$(R+H)\sqrt{\dfrac{3}{R}}$

14. (8 分)(1)4.917(4.915~4.918 都对)　(2)小于　不需要　(3)$\dfrac{1}{\Delta t_1}-\dfrac{1}{\Delta t_2}=\dfrac{1}{\Delta t_3}$

评分标准:每空 2 分。

15. (8 分)

解:(1)当电动平衡车达到最高速度匀速行驶时 $P_e=kmgv_m$

解得 $k=0.1$ ………………………………………………………… (1 分)

因 OM 段图线为倾斜直线,此阶段平衡车做匀加速直线运动,且当 $v_1=3\text{m/s}$ 时功率达到额定功率,故 $\dfrac{P_e}{v_1}-kmg=ma_1$ ………………………………………… (1 分)

代入数据解得 $a_1=1\text{m/s}^2$ ………………………………………… (1 分)

匀加速运动的时间为 $t_1=\dfrac{v_1}{a_1}=3\text{s}$ ………………………………… (1 分)

(2)在前 3s 内平衡车的位移为 $x_1=\dfrac{1}{2}a_1t_1^2=4.5\text{m}$ ……………………… (1 分)

而在后 12s 内平衡车做加速度减小的加速运动,由动能定理得

$P_e(15-3)-kmgx_2=\dfrac{1}{2}mv_m^2-\dfrac{1}{2}mv_1^2$ ………………………………… (1 分)

解得 $x_2=58.5\text{m}$ ………………………………………………………… (1 分)

前 15s 内的位移为 $x=x_1+x_2=63\text{m}$ …………………………………………… (1 分)

16.（8 分）

解：(1) 平抛运动

$x=v_0t$

$y=\frac{1}{2}gt^2$ ……………………………………………………………… (1 分)

$x^2+y^2=l^2$ ……………………………………………………………… (1 分)

$l=0.75\text{m}$ ……………………………………………………………… (1 分)

(2) 绳子绷直瞬间后，沿绳子方向速度为 0

垂直于绳子方向速度不变 $v_1=v_y\cos37°-v_x\sin37°$ ……………………… (1 分)

$v_1=1.2\text{m/s}$ ……………………………………………………………… (1 分)

(3) P 到 Q

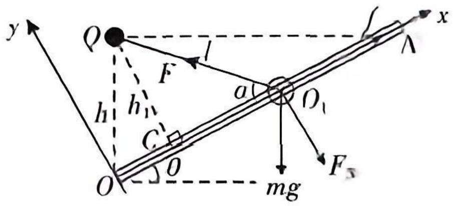
$mgl(1-\sin37°)=\frac{1}{2}mv_2^{\ 2}-\frac{1}{2}mv_1^{\ 2}$ ……………………………………… (1 分)

$T-mg=\frac{mv_2^{\ 2}}{l}$ ……………………………………………………………… (1 分)

$T=2\text{N}$ ……………………………………………………………… (1 分)

17.（14 分）

解：(1) 如图所示



以 O 点为坐标原点，沿倾斜直杆 ON 向上为 x 轴正方向建立坐标系。任意选取小球 A 下滑过程中的某一位置 O_1，设此时弹力绳的伸长量为 l，小球 A 受到的滑动摩擦力为 f，小球 A 对倾斜直杆的压力为 F_N，小球 A 所受弹力绳的拉力为 F，弹力绳与倾斜直杆的夹角为 α，孔钉 Q 到倾斜直杆的距离为 h_1。设 $h=\frac{2mg}{k}$

对小球 A 进行受力分析，可知 $f=\mu F_N$ ……………………………………… (1 分)

$F_N=F\sin\alpha-mg\cos\theta$ ……………………………………………… (1 分)

$F=kl$ ……………………………………………………………… (1 分)

由几何关系可得 $h_1=l\sin\alpha=h\cos\theta$ 或正弦定理 $\frac{l}{\sin60°}=\frac{h}{\sin\alpha}$ ……………… (1 分)

联立解得 $f=\frac{1}{2}mg$ ……………………………………………………… (1 分)

(2) 设小球 A 下滑到斜杆底端 O 点时的速度为 v_A，小球由静止释放运动到 O 点的过程中，由动能定理可得 $-f\cdot 2h+mgh+\left[\frac{1}{2}k(\sqrt{3}h)^2-\frac{1}{2}kh^2\right]=\frac{1}{2}mv_A^2$ ……………… (1 分)

可得 $\frac{1}{2}k(\sqrt{3}h)^2-\frac{1}{2}kh^2=\frac{1}{2}mv_A^2$

由小球 A、B 发生弹性碰撞后瞬间的速度分别为 v'_A、v'_B，由动量守恒定律和能量守恒定律有 $mv_A=mv'_A+3mv'_B$ ………………………………………………（1 分）

$\frac{1}{2}mv_A^2=\frac{1}{2}mv'^2_A+\frac{1}{2}\times 3mv'^2_B$ ………………………………………………（1 分）

解得 $v'_A=-g\sqrt{\frac{2m}{k}}$，$v'_B=g\sqrt{\frac{2m}{k}}$

下面求碰撞后小球沿杆向上运动的最大距离 A_0，根据动能定理：

$0-\frac{1}{2}m(v'_A)^2=-mgA_0+[\frac{1}{2}kh^2-\frac{1}{2}k[h_1^{\ 2}+(A_0-OC)^2]]$ ………………………（1 分）

$0-\frac{1}{2}m(g\sqrt{\frac{2m}{k}})^2=-mgA_0+[\frac{1}{2}kh^2-\frac{1}{2}k[(h\cos30°)^2+(A_0-h\sin30°)^2]]$

$0-\frac{1}{2}m(g\sqrt{\frac{2m}{k}})^2=-mgA_0+[\frac{1}{2}k(\frac{2mg}{k})^2-\frac{1}{2}k[(\frac{2mg}{k}\frac{\sqrt{3}}{2})^2+(A_0-\frac{2mg}{k}\frac{1}{2})^2]]$

$0-\frac{1}{2}m\frac{2mg^2}{k}=-mgA_0+[\frac{2m^2g^2}{k}-\frac{3m^2g^2}{2k}-\frac{1}{2}k(A_0-\frac{mg}{k})^2]$

$\frac{m^2g^2}{k}=mgA_0-\frac{2m^2g^2}{k}+\frac{3m^2g^2}{2k}+\frac{1}{2}k(A_0-\frac{mg}{k})^2$

$\frac{3m^2g^2}{2k}=mgA_0+\frac{1}{2}k(A_0-\frac{mg}{k})^2=mgA_0+\frac{1}{2}k(A_0^{\ 2}-2A_0\frac{mg}{k}+\frac{m^2g^2}{k^2})$

$=mgA_0+\frac{1}{2}kA_0^{\ 2}-mgA_0+\frac{m^2g^2}{2k}=\frac{1}{2}kA_0^{\ 2}+\frac{m^2g^2}{2k}$

$\frac{1}{2}kA_0^{\ 2}=\frac{m^2g^2}{k}$ ………………………………………………………………（1 分）

解得：$A_0=\frac{\sqrt{2}mg}{k}$ ………………………………………………………………（1 分）

小球碰撞后由 O 点沿杆向上运动，此时摩擦力向下，设小球碰撞后由 O 点沿杆向上运动到某点 P 时 $\angle QPN=\beta$（P 点在 OC 之间时 $\beta<90°$，P 点在 CN 之间时 $\beta>90°$），$x=OP$，小球沿杆受到的合力

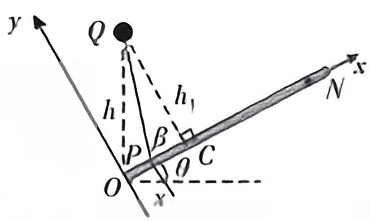
$F_{合}=kl\cos\beta-(mg\sin30°+\frac{1}{2}mg)=kl\cos\beta-mg$ ………………………（1 分）

$=k(OC-x)-mg$

$=k(h\cos60°-x)-mg$

$=k\frac{2mg}{k}\frac{1}{2}-kx-mg$

$=-kx$ ……………………………………………………………（1 分）



因此,该简谐振动的表达式为:$x=\dfrac{\sqrt{2}mg}{k}\sin\left(\sqrt{\dfrac{k}{m}}t\right)$ ……………………………… (1 分)

18.(16 分)

解:(1)设 t_1 时刻 A 碰到弹簧,对整体有 $(F_1+F_2)-\mu_1(m_1+m_2)g=(m_1+m_2)a_1$ … (1 分)

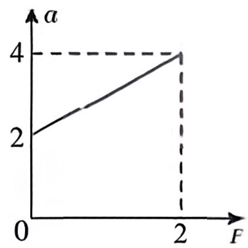
代人数据解得 $a_1=2+t_1(\mathrm{m/s^2})$ ……………………………………………… (1 分)

由题意知当 A 刚碰到弹簧时 A、B 刚要发生相对滑动,对 B 有 $F_2+\mu_2m_2g=m_2a_1$ … (1 分)

解得 $t_1=2\mathrm{s}$

由于 AB 整体的加速度随时间线性增加,故 t_1 时刻 A 的速度 $v_1=\dfrac{2+4}{2}\times2=6\mathrm{m/s}$ … (1 分)

(2)撤去外力,木板 A 压缩弹簧过程中,A 与 B 恰好发生相对滑动时



对 B:$\mu_2m_2g\geqslant m_2a_2$ ……………………………………… (1 分)

解得:$a_2\leqslant\mu_2g=4\mathrm{m/s^2}$

对 A:$\mu_1(m_1+m_2)g+kx_1-\mu_2m_2g=m_1a_2$ ……………………… (1 分)

对 AB 整体:$\dfrac{1}{2}(m_1+m_2)v_1^2=\mu_1(m_1+m_2)g\cdot x_1+\dfrac{1}{2}kx_1^2$ ……… (1 分)

解得:$k\leqslant\dfrac{5}{6}\mathrm{N/m}$,$x_1=7.2\mathrm{m}$ ……………………………………………… (1 分)

(3)撤去外力后,A 与 B 一起压缩弹簧,因为 $k=3\mathrm{N/m}>\dfrac{5}{6}\mathrm{N/m}$. 再次要发生相对滑动时弹簧形变量为 x_2,A 与 B 的速度为 v_2.

对 B 有 $\mu_2mg=m_2a_2$ ……………………………………………………… (1 分)

解得 $a_2=\mu_2g=4\mathrm{m/s^2}$

对整体有 $\mu_1(m_1+m_2)g+kx_2=(m_1+m_2)a_2$ ……………………………… (1 分)

解得 $x_2=2\mathrm{m}$ ……………………………………………………………… (1 分)

根据能量关系有 $\dfrac{1}{2}(m_1+m_2)v_1^2=\dfrac{1}{2}(m_1+m_2)v_2^2+\mu_1(m_1+m_2)g\cdot x_2+\dfrac{1}{2}kx_2^2$ …… (1 分)

解得 $v_2^2=26(\mathrm{m/s})^2$ ……………………………………………………… (1 分)

滑动后,设弹簧最短时的形变量为 x_3,单独对 A 分析有

$\dfrac{1}{2}m_1v_2^2+\mu_2m_2g\cdot(x_3-x_2)=\mu_1(m_1+m_2)g\cdot(x_3-x_2)+\dfrac{1}{2}kx_3^2-\dfrac{1}{2}kx_2^2$ …………… (1 分)

解得 $x_3=\dfrac{2+\sqrt{94}}{3}\mathrm{m}$ ……………………………………………… (1 分)

此时弹簧的弹力 $F=kx_3=(2+\sqrt{94})\mathrm{N}$ ……………………………………… (1 分)