2020—2021 华一高高一上期中试题解析

作答人：窦帅、程世亮

一、选择题

1	2	3	4	5	6	7
D	B	C	D	D	D	B
8	**9**	**10**	**11**			
BCD	BD	BD	ABC			

二、实验题

12.（1）8.0

（2）0.14

13.（1）1.33　　1.30　　空气阻力和纸带阻力等有影响

（2）BCD

三、解答题

14. 解（1）设地球密度为 ρ、火星密度为 ρ'、地球质量为 M、火星质量为 M'、火星半径为 R'

由 $\rho=\dfrac{M}{V}\propto\dfrac{M}{R^3}$ 可知 $R\propto\sqrt[3]{\dfrac{M}{\rho}}$

结合题目数据易得 $R'=\sqrt[3]{\dfrac{k}{q}}R$

极地处有 $\dfrac{GMm}{R^2}=mg$，得 $g=\dfrac{GM}{R^2}$

结合题目数据有 $g'=\dfrac{k}{\sqrt[3]{\dfrac{k}{q}}}g=\sqrt[3]{qk^2}g$

（2）对火星同步卫星有 $\dfrac{GMm}{r'^2}=m\dfrac{4\pi^2}{T^2}r'$，解得 $r'=\sqrt[3]{\dfrac{GMT^2}{4\pi^2}}$

结合题目数据有 $r'=\sqrt[3]{\dfrac{GM'T^2}{4\pi^2}}=\sqrt[3]{\dfrac{kGMT^2}{4\pi^2}}$

将 $g=\dfrac{GM}{R^2}$ 代入可得 $r'=\sqrt[3]{\dfrac{kgR^2T^2}{4\pi^2}}$

火星同步卫星局地面的高度 $h=r'-R'=\sqrt[3]{\dfrac{kgR^2T^2}{4\pi^2}}-\sqrt[3]{\dfrac{k}{q}}R$

答：（1）火星两极表面的重力加速度为 $\sqrt[3]{qk^2}g$；

（2）火星同步卫星距地面的高度为 $\sqrt[3]{\dfrac{kgR^2T^2}{4\pi^2}}-\sqrt[3]{\dfrac{k}{q}}R$

学而思培优 高考研究中心

15．解（1）全过程系统机械能守恒，有 $m_B gh=\frac{1}{2}m_B v_B^2+\frac{1}{2}m_A v_A^2$

解得 $v_A=4\text{m/s}$

对 A 由动能定理有 $W_T=\frac{1}{2}mv_B^2$

代入解得 $W_T=8\text{J}$

（2）设细绳与竖直方向夹角为 θ

由速度关系可得：$v_B\cos\theta=v_A$

解得 $\theta=37°$

由几何关系得 $x_A=\frac{h}{\cos 37°}-h\tan 37°$

代入数据解得 $x_A=0.825\text{m}$

答：（1）轻绳对物体 A 做功为 8J；

（2）A 向右移动的距离为 0.825m

学而思培优 高考研究中心

16．解（1）物块从斜面滑下的过程，对物块由动能定理有 $mgh=\frac{1}{2}mv_A^2$

解得 $v_A=6\text{m/s}$

滑块在传送带上做匀减速运动，由牛顿第二定律 $f=\mu_1 mg=ma_1$，解得 $a_1=\mu_1 g=2\text{m/s}^2$

物块减速位移 $x=\frac{v_B^2-v^2}{2a_1}=\frac{11}{4}\text{m}<4\text{m}$，物块可以传送带共速

物块与传动带相对路程 $\Delta x=\frac{(v_B-v)^2}{2a_1}=0.25\text{m}$

产生的热量 $Q=\mu_1 mg\Delta x=0.5\text{J}$

（2）物块以5m/s速度离开传送带，之后在水平面 BC、圆弧面 CE 段、传送带上往复运动
设物块在 BC 段滑行的路程为 d

从滑离传送带至静止过程中，由能量守恒有 $\frac{1}{2}mv_B^2=\mu_1 mgd$

解得 $d=\frac{25}{3}\text{m}$

因此最终物块距离 B 点距离为 $d-2s=\frac{7}{3}\text{m}$

（3）对物块第一次由 B 点到 E 点的过程，由动能定理可得 $-\mu_2 mgs-mgR=0-\frac{1}{2}mv_B^2$

解得 $R=0.8\text{m}$

物块恰好与挡板碰撞，在 F 点有 $\frac{1}{2}mg=m\frac{v_F^2}{R}$

解得 $v_F=2\text{m}$

由开始下滑到恰好与板相碰过程中，有动能定理得

$mg(h-\frac{3}{2}R)-\mu_1 mgL-\mu_2 mgs=\frac{1}{2}mv_F^2$

代入解得 $h=2.85\text{m}$

物块与挡板相碰后不脱离轨道的临界运动情景为：

①物块从 P 点下滑后第一次与木板碰撞，之后返回 B 点

②冲上传送带后从 A 端滑离传送带并滑上斜面

③再次从斜面滑下后从 A 端滑上传送带，并以5m/s速度从 B 端滑离，恰好到达 E 点

全程由能量守恒有 $mg(h-R)=\mu_1 mg3L+\mu_2 mg3s$

解得 $h=5.15\text{m}$

综上 $2.85\text{m}\le h\le 5.15\text{m}$

答：（1）物块第一次通过传送带时，因摩擦产生的热量为0.5J；

（2）最终停在距离 B 点 $\frac{7}{3}\text{m}$ 处

（3）为使滑块和挡板碰撞一次但不脱离圆弧轨道，高度可调节的范围为 $2.85\text{m}\le h\le 5.15\text{m}$

学而思培优 高考研究中心