锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

2024-2025学年度下期高2027届半期考试物理试卷

参考答案

一、单项选择题（本题包括7小题，每小题4分，共28分，每小题只有一个选项符合题意.）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	A	C	B	D	B	D

二、 多项选择题（本题包括3小题，每小题6分，共18分．每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分.）

题号	8	9	10
答案	CD	BC	BD

三、实验题（每空2分，共14分）

11. $\frac{d}{\Delta t}$　　$\frac{kL}{d^2}$　　$\frac{d^2b}{kL}$

12. (3) $\frac{2h}{t}$　　(4) 0.34　　0.32　　(5) $\frac{mg}{4M+2m}$

四、解答题（本题共3小题，共40分。解答应当写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的，不能得分。有数值运算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13.【解】（1）配重空间站的轨道半径为$r=9R+R=10R$ ……(1分)

因配重空间站绕地心转动的周期与地球自转的周期相同，

配重空间站速度大小为$v=\frac{2\pi r}{T}=\frac{20\pi R}{T}$ ……(1分)

（2）配重空间站做匀速圆周运动，合力提供向心力有$G\frac{Mm}{r^2}+F=m\frac{v^2}{r}$ ……(2分)

黄金代换$\frac{GMm}{R^2}=mg$ ……(1分)

解得$F=\frac{40\pi^2mR}{T^2}-\frac{gm}{100}$ ……(1分)

（3）若配重空间站没有缆绳连接，由万有引力提供向心力得$G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v'^2}{r}$ ……(1分)

地面的物体$G\frac{Mm_0}{R^2}=m_0g$ ……(1分)

解得 $v=\sqrt{\frac{gR}{10}}$ ……(1分)

动量大小 $P=mv=m\sqrt{\frac{gR}{10}}$ ……(1分)

14.【解】（1）人先沿传送带向上做匀加速运动，速度达到传送带速度后将随传送带一起运动，所以将一个人从底部运送到平台上，“魔毯”对人做的功为$W=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh=15025\text{J}$ ……(3分)

（2）对人受力分析，由牛顿第二定律，可得

$\mu mg\cos\theta-mg\sin\theta=ma$　　解得$a=0.5\text{m/s}^2$ ……(1分)

设经过t_0时间，人与“魔毯”速度相等，则有$v_0=at_0$　　解得$t_0=2\text{s}$ ……(1分)

0 - t_0时间内，人对地位移$x_{人}=\frac{1}{2}at_0^2=1\text{m}$　　传送带对地位移$x_{传}=v_0t_0=2\text{m}$ ……(1分)

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

传送带与人之间的相对位移 $x_{相对}=v_0t_0-\frac{v_0}{2}t_0$ ……(1 分)

将一个人从底部运送到平台上，系统摩擦产热 $Q=\mu mg\cos\theta\cdot x_{相对}$=275J ……(1 分)

（3）“魔毯”的长度L $=\frac{h}{sin30^\circ}$=60m ……(1 分)

t=15s 时，第 1 人已经运动了$x_1=x_{人}+v_0(15-t_0)$=14m<L ……(1 分)

第 8 人已经运动了 1s，正与“魔毯”发生相对滑动 ……(1 分)

研究传送带，电动机对传送带增加的动力 $F_{动}=7mgsin\theta+\mu mgcos\theta$ =2025N ……(2 分)

运输游客而多消耗的瞬时功率为$P_{动}=F_{动}v_0$=2025W ……(1 分)

15.【解】（1）可能情况一：质点运动高度不超过圆心，也即$H\le R$ ……(1 分)

可能情况二：质点能过圆轨道最高点

在最高点 C 的临界情况：$mg=m\frac{v_C^2}{R_1}$　　解得$v_C=\sqrt{gR}$ ……(2 分)

研究质点由 A 点运动到 C 点的过程，由动能定理有：

$mg(H-2R)\ge\frac{1}{2}mv_C^2$　　解得$H\ge\frac{5}{2}R$ ……(2 分)

故质点不脱离圆轨道的条件是$H\le R$ 或 $H\ge\frac{5}{2}R$

（2）研究质点由 A 点运动到 D 点的过程，由动能定理有：

$mgH=\frac{1}{2}mv_D^2$　　解得 $v_D=\sqrt{6gR}$ ……(2 分)

研究质点由 A 点运动到 D 点的过程，由动量定理有：

$-\sum f\cdot\Delta t=-\sum kv\cdot\Delta t=-kx=0-mv_D$ ……(2 分)

质点停下的位置与 D 点的距离 $x=\frac{m}{k}\sqrt{6gR}$ ……(1 分)

（3）设 PQ 与水平面间夹角为θ，质点在 P 点的速度为v_P，沿 PQ 和垂直于 PQ 建立坐标系

垂直于 PQ 方向：$a_1=\frac{mgcos\theta}{m}=gcos\theta$　　质点运动时间$t=\frac{\Delta v}{a_1}=\frac{2v_P}{gcos\theta}$ ……(2 分)

PQ 方向：$a_2=\frac{mgsin\theta}{m}=gsin\theta$ ……(1 分)

PQ 方向上，质点做初速度为零的匀加速直线运动，故有

$2R=\frac{1}{2}a_2t^2=\frac{1}{2}gsin\theta\left(\frac{2v_P}{gcos\theta}\right)^2$　　解得$v_P^2=\frac{gRcos^2\theta}{sin\theta}$ ……(1 分)

质点在 P 点脱离轨道，故有$mgsin\theta=m\frac{v_P^2}{R}$　　联合前式解得 $\theta=45^\circ$　$v_P^2=\frac{\sqrt{2}}{2}gR$ ……(1 分)

研究质量由 A 点运动到 P 点的过程，由动能定理有：

$mgH-mg(R+Rsin\theta)=\frac{1}{2}mv_P^2$　　解得$H=R+\frac{3\sqrt{2}}{4}R$ ……(1 分)