物理参考答案

一、选择题

1.A【解析】轻杆处于平衡状态，两端弹力方向沿杆且大小相等，当甲的身体偏离竖直方向的夹角大于乙时，杆的左端低于右端，甲对地面的压力大于乙对地面的压力，甲与地面间的最大静摩擦力大于乙与地面间的最大静摩擦力，甲获胜，A 正确。

2.AD【解析】弹射过程只有弹簧弹力和重力做功，钢珠和弹簧所组成的系统机械能守恒，A 正确；弹射过程，弹簧弹性势能减少，转化成钢珠的重力势能和动能，B 错误；钢珠从 P 点运动到最高点过程，由机械能守恒得 $4mgx_0 = mgh$，解得 h=4x_0，C 错误；从 M 点到 P 点过程钢珠和弹簧所组成的系统机械能守恒，则 $E_p = 4mgx_0 + mg \cdot 3x_0$，解得 $E_p = 7mgx_0$，D 正确。

3.D【解析】轮子边缘的线速度大小关系为 $v_1 = v_3$，$v_2 = v_4$，由 $v = \omega \cdot r$ 得 $v_t = v_2 = 2v_3 = 2v_a$，则 $v_a : v_t = 1:2$，A 错误；$v_a = \omega_a \cdot 2R$，$v_t = \omega_t R$，则 $\omega_a : \omega_t = 1:4$，B 错误；由 $a = \omega^2 r$ 得向心加速度之比为 1：8，C 错误，D 正确。

4.B【解析】下滑过程中物体机械能守恒，到达底端过程重力势能减少量不同，动能增加量不同，到达底端时的速度大小和方向均不同，A 错误；物体沿等时圆轨道下滑时间相同，重力的冲量相同，B 正确；根据动量定理得动量的变化率等于物体所受合外力，轨道倾角不同，合外力不同，动量的变化率不同，C 错误；下滑时间相同，下滑高度不同，重力做功不同，重力做功的平均功率不同，D 错误。

5.C【解析】以雨水为研究对象，下落到伞面后速度变为 0，对每一瞬间，雨水的重力远小于伞对雨水的作用力，由动量定理得 $-Ft = 0 - mv$，$m = pvtS$，解得 F≈25N，再由牛顿第三定律知，C 正确。

6.AC【解析】设运动员入水时的速度大小为 v_1，$v_1 = \sqrt{2gh_1} = 10\sqrt{2}\ m/s$，设入水后加速度大小为 a，由牛顿第二定律得 $F_1 - mg = ma$，解得 a=30m/s^2，A 正确；设入水后下降 2.5m 时的速度大小为 v_2，则 $v_1^2 - v_2^2 = 2ah_2$，解得 $v_2 = 5\sqrt{2}$ m/s，动量减少量 $\Delta p = mv_1 - mv_2 = 300\sqrt{2}$ kg·m/s，B 错误；动能减少量 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 = 4500\,\text{J}$，C 正确；机械能减少量 $\Delta E = F_1 h_2 = 6000\,\text{J}$，D 错误。

7.D【解析】由开普勒第三定律得卫星在轨道Ⅰ、Ⅲ运行周期之比 $T_1 : T_3 = \sqrt{\frac{R^3}{(4R)^3}} = 1:8$，A 错误；卫星在轨道Ⅲ运行的速率小于第一宇宙速度 $\sqrt{g_0 R}$，B 错误；由 $a = \omega^2 r$ 得卫星在轨道Ⅰ上 A 点加速度大小大于地球赤道上静止物体的加速度大小，C 错误；卫星在 A、B 两点均通过点火加速实现变轨，机械能均增加，故卫星在轨道Ⅰ上的机械能小于在轨道Ⅲ上的机械能，D 正确。

8.D【解析】由图像知 x=2.0m 时的速度大小为 0.25m/s，A 错误；由匀变速直线运动的规律 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 知物块不是做匀减速直线运动，B 错误；该图像与横轴围成的面积对应物块的运动时间，则物块由 x=1.0m 处运动到 x=2.0m 处所用的时间为 3s，C 错误，D 正确。

9.D【解析】从两物体开始运动到弹簧伸长量最大的过程，两物体先加速再减速，末速度为零，初、末动量均为零，动量变化量为零，A、B 错误；此过程两水平外力均做正功，两物体和弹簧组成的系统机械能

增加，C 错误；两水平外力等大反向，两物体及弹簧组成的系统动量守恒，有 $m_1v_1=m_2v_2$，得两物体平均速度大小之比为 $\frac{v_1}{v_2}=\frac{m_2}{m_1}$，D 正确。

10.AD【解析】系统质量增大，合外力不变，由牛顿第二定律知加速度减小，A 正确；若橡皮泥粘在 a 上，以 c 为研究对象，加速度减小，绳的张力减小，以 b 为研究对象，质量不变，加速度减小，a、b 间的摩擦力增大，B 错误；若橡皮泥粘在 b 上，以 c 为研究对象，加速度减小，绳的张力减小，以 a、c 为研究对象，a、b 间的摩擦力减小，C 错误；若橡皮泥粘在 c 上，以 a、b 为研究对象，加速度减小，绳的张力增大，以 b 为研究对象，a、b 间的摩擦力增大，D 正确。

11.AD【解析】人脚对皮带的摩擦力使皮带运动起来，是皮带运动的动力，A 正确；在人脚与皮带接触过程中，皮带在摩擦力方向上有位移，人脚对皮带的摩擦力对皮带做正功，B 错误；皮带匀速运动，人对皮带做的功等于皮带克服阻力做的功，即人对皮带做功的功率为 F_fv，C 错误，D 正确。

12.CD【解析】P 下落过程，弹簧弹性势能增大，P、Q 组成的系统机械能减小，A 错误；当α=45°时，P、Q 的速度大小相等，方向不同，B 错误；P 从开始到最低点的过程，P、Q 的初、末速度均为零，P 重力势能的减少量等于弹簧弹性势能的增加量，$\Delta E_p=2mgL\left(\cos 30°-\cos 60°\right)=\left(\sqrt{3}-1\right)mgL$，$C$ 正确；P 加速过程处于失重状态，整体处于失重状态，Q 受地面的支持力小于总重力，D 正确。

二、非选择题

13.（1）近些（2 分）　（2）$x\sqrt{\frac{g}{2h}}$（2 分）　$\frac{mg}{4h}x^2$（2 分）　（3）C（2 分）

【解析】（1）为减小摩擦力对实验结果的影响，出口端离桌子右边缘应近些。

（2）小球做平抛运动，$h=\frac{1}{2}gt^2$，$x=v_0t$，解得 $v_0=x\sqrt{\frac{g}{2h}}$，弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{mg}{4h}x^2$。

（3）小球动能与 x^2 成正比，与 $(\Delta l)^2$ 成正比，即弹簧弹性势能与 $(\Delta l)^2$ 成正比，C 正确。

14.（1）0.660（2 分）　（2）$mgx=\frac{1}{2}(M+m)\left(v_2^2-v_1^2\right)$（2 分）　（3）$\frac{M}{2gx}$（2 分）

【解析】（1）由图乙知宽度 d=6mm+12×0.05mm=0.660cm。

（2）由机械能守恒定律得 $mgx=\frac{1}{2}(M+m)\left(v_2^2-v_1^2\right)$。

（3）由机械能守恒定律表达式得 $\frac{1}{v_2^2-v_1^2}=\frac{M}{2gx}\cdot\frac{1}{m}+\frac{1}{2gx}$，即斜率 $k=\frac{M}{2gx}$。

15.（1）$\frac{4\pi^2}{T^2}mL$　（2）$\frac{4\pi^2}{T^2}L\cos\theta$　（3）$\frac{3\pi L\cos\theta}{GRT^2}$

【解析】（1）小球在水平面内匀速圆周运动，由牛顿第二定律得 $F_T\sin\theta=m\frac{4\pi^2}{T^2}L\sin\theta$（1 分）

解得 $F_T=\frac{4\pi^2}{T^2}mL$（1 分）

（2）小球竖直方向受力平衡，有 $F_T\cos\theta=mg_{星}$（1 分）

解得 $g_{星}=\frac{4\pi^2}{T^2}L\cos\theta$（1 分）

（3）星球表面物体所受万有引力等于物体所受重力，有 $\frac{GMm}{R^2}=mg_{星}$（1 分）

星球质量 $M=\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3$

解得星球密度 $\rho=\frac{3\pi L\cos\theta}{GRT^2}$ （1 分）

16.（1）0.6s　　（2）2m/s　　（3）0.6m

【解析】（1）B 从释放到轻绳刚绷直前做自由落体运动，有 $h=\frac{1}{2}gt^2$ （1 分）

代入数据解得 t=0.6s（1 分）

（2）设轻绳绷直前瞬间 B 速度大小为 v_B，有 $v_B=gt$　　（1 分）

轻绳绷直瞬间，轻绳张力远大于 A、B 的重力，A、B 相互作用，由动量守恒得 $m_Bv_B=(m_A+m_B)v$ （2 分）

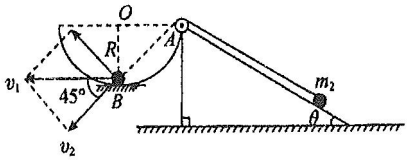
之后 A 做匀减速运动，所以轻绳绷直后瞬间的速度 v 即为 A 的最大速度，代入数据解得 v=2m/s（1 分）

（3）轻绳绷直后，A、B 一起运动，B 恰好可以和地面接触，说明此时 A、B 的速度为零，这一过程中 A、B 组成的系统机械能守恒，有 $\frac{1}{2}(m_A+m_B)v^2+m_BgH=m_AgH$ （2 分）

代入数据解得 H=0.6m（1 分）

17.（1）$\frac{2(\sqrt{2}+1)m_1}{2m_1+m_2}R$　　（2）1.9

【解析】（1）设小球 1 到达最低点 B 时，小球 1 和小球 2 的速度大小分别为 v_1、v_2；如图所示



由运动的合成与分解得 $v_1=\sqrt{2}v_2$ （1 分）

对两球组成的系统由机械能守恒定律得 $m_1gR-m_2gh=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$， $h=\sqrt{2}R\sin30°$ （2 分）

解得 $v_1=\sqrt{2\times\frac{2m_1-\sqrt{2}m_2}{2m_1+m_2}gR}$　　$v_2=\sqrt{\frac{2m_1-\sqrt{2}m_2}{2m_1+m_2}gR}$

设轻绳断开后小球 2 沿斜面上升的距离为 s'，对小球 2 由机械能守恒定律得 $m_2gs'\sin30°=\frac{1}{2}m_2v_2^2$ （2 分）

小球 2 沿斜面上升的最大距离 $s=\sqrt{2}R+s'$ （1 分）

解得 $s=\frac{2(\sqrt{2}+1)m_1}{2m_1+m_2}R$ （1 分）

（2）对小球 1 由机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}m_1v_1^2=m_1g\cdot\frac{R}{2}$ （2 分）

解得 $\frac{m_1}{m_2}=\frac{2\sqrt{2}+1}{2}\approx1.9$ （1 分）

18.（1）3N　　（2）1J　　（3）1m

【解析】（1）设在半圆轨道的最高点 E，轨道对 P 的压力大小为 F_N，由牛顿第二定律得

$mg - F\sin 37° + F_N = m\dfrac{v_E^2}{R}$ （2 分）

解得 F_N=3N

由牛顿第三定律得，P 运动到 E 点时对轨道的压力大小为 $F_N' = 3\text{N}$ （1 分）

（2）P 从 D 点到 E 点，由动能定理得 $-mg\left(R + R\cos 37°\right) + FR\sin 37° = \dfrac{1}{2}mv_E^2 - \dfrac{1}{2}mv_D^2$ （2 分）

解得 $v_D = \sqrt{34}\ \text{m/s}$

P 从 C 点到 D 点，由牛顿第二定律得 $F - mg\sin 37° - \mu mg\cos 37° = ma_1$ （1 分）

解得 $a_1 = 0$

说明 P 从 C 点到 D 点做匀速运动，有 $v_C = v_D = \sqrt{34}\ \text{m/s}$（1 分）

由能量守恒定律得 $E_{pm} + FL_{BC}\cos 37° - \left(mg - F\sin 37°\right)\mu L_{BC} = \dfrac{1}{2}mv_C^2$ （1 分）

解得 $E_{pm} = 1\text{J}$（1 分）

（3）P 在 G 点脱离圆轨道后做曲线运动，可把该运动分解为平行于斜面的匀减速直线运动和垂直于斜面的初速度为零的匀加速直线运动，根据牛顿第二定律有

$F - mg\sin 37° = ma_3$（1 分）

$mg\cos 37° = ma_4$ （1 分）

解得 a_3=4m/s^2，a_4=8m/s^2

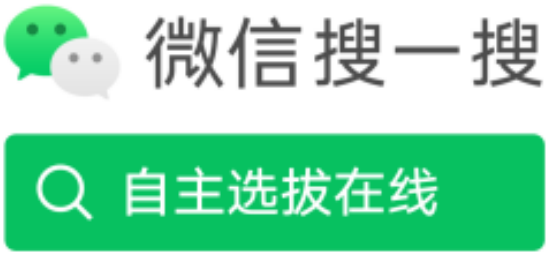
P 垂直落在斜面上，运动时间满足 $2R = \dfrac{1}{2}a_4t^2$ （1 分）

平行于斜面方向上，P 在斜面上的落点距 D 的距离 $x = \dfrac{1}{2}a_3t^2 = 1\text{m}$ （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（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**官方微信号：**zizzsw**。



关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”,即可获取《高考考前必背知识点》