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

高 2024 级第一次诊断考试
物理参考答案和评分标准

一、单项选择题：共 7 题，每题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1.A　.2.C　3.B　4.D　5.B　6.C　7. C

二、多项选择题：共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，每小题有多个选项符合题目要求。全都选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8.AC　9. AD　10.BD

三、非选择题：共 5 题，共 54 分。

11.（6 分）

（1）B（2 分）　（2）水平（2 分）　（3）$\sqrt{\frac{g}{2k}}$（2 分）

12.（10 分）

（1）C（2 分）　（2）$\frac{md^2}{2(\Delta t)^2}$（2 分）

（3）A（2 分），$\frac{d^2}{2g}$（2 分）　（4）CD（2 分。C，1 分；D，1 分）

13.（10 分）解：

（1）该同学越过横杆时竖直方向的速度为零，起跳后在空中运动的时间最短，设为 t_1，则

$h=\frac{1}{2}g(\frac{t_1}{2})^2$　（2 分）

解得　t_1=0.4 s　（2 分）

（2）设该同学起跳的竖直分速度为 v_y，则

$v_y=g\cdot\frac{1}{2}t_1$　（1 分）

解得　v_y=2 m/s

该同学起跳后，设在水平方向速度大小为 v_1，滑板速度大小为 v_2，该同学与滑板在水平方向动量守恒，则

$Mv_1-mv_2=0$　（1 分）

$v_1t_1+v_2t_1=L$　（1 分）

解得　v_2=2 m/s。v_1=0.25 m/s　（1 分）

设该同学起跳后瞬间速度的大小为 v，则

$v=\sqrt{v_1^2+v_y^2}$　（1 分）

解得　$v=\frac{\sqrt{65}}{4}$ m/s　（1 分）

14．（12 分）解：

（1）设摩托车和人在 B 点速度大小为 v_B，则

$v_B^2 = 2ax$　　解得 v_B=20 m/s　　（1 分）

摩托车由 A 匀加速到 B 点的过程中，牵引力大小不变，速度大小增加，发动机功率不断增大，到 B 点时发动机功率最大，设为 P，牵引力大小为 F，则

$F - k_1 mg = ma$　　（1 分）

$P = Fv_B$　　（1 分）

解得 F=2000 N，$P=4\times10^4$ W

摩托车发动机额定功率为 P_0，则

$P \leqslant P_0 \times 125\%$　　（1 分）

即摩托车发动机额定功率的最小值 $P_m=3.2\times10^4$ W　　（1 分）

（2）设摩托车和人在 C 点速度大小为 v_C，则

$-mgR - \frac{\pi R}{2} k_2 mg = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2$　　（1 分）

解得 v_C=16 m/s　　（1 分）

（3）设摩托车和人在空中上升阶段加速度大小为 a_1，下落阶段按速度大小为 a_2，则

$mg + k_3 mg = ma_1$　　（1 分）

$mg - k_3 mg = ma_2$　　（1 分）

解得　a_1=11 m/s^2，a_2=9 m/s^2

设摩托车特技表演者在空中上升的时间为 t_1，下落的时间为 t_2，在空中的总时间为 t，则

$t_1 = \frac{v_C}{a_1}$　　（1 分）

$\frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$　　（1 分）

$t = t_1 + t_2 \approx 3.1$ s　　（1 分）

15．（16 分）解：

（1）球 P 从 A 到 C，机械能守恒，则

$\frac{1}{2} m_0 v_0^2 + m_0 gh = \frac{1}{2} m_0 v_C^2$　　（2 分）

解得　　v_C=5 m/s　　（1 分）

（2）球 P 过 C 点时，根据牛顿第二定律，有

$N - m_0 g = m_0 \frac{v_C^2}{R}$　　（2 分）

解得　　R=0.5 m　　（1 分）

（3）① 球 P 与 Q 正碰后，设速度大小分别为 v_P 和 v_Q，根据动量守恒、能量守恒有

$m_0 v_C = m_0 v_P + k m_0 v_Q$　　（1 分）

$\frac{1}{2} m_0 v_C^2 = \frac{1}{2} m_0 v_P^2 + \frac{1}{2} k m_0 v_Q^2$　　（1 分）

解得　$v_P = \frac{5-5k}{k+1}$，$v_Q = \frac{10}{k+1}$

球 P 与 Q 都越过了边界 EE′，所以 $v_P>0$，即

$$v_{\mathrm{P}}=\frac{5-5k}{k+1}>0$$，解得 $k<1$　　（1 分）

所以，k 的取值范围是　　$0<k<1$　　（1 分）

② 设 P、Q 在两边界间运动加速度大小分别为 a_{P}、a_{Q}，时间分别为 t_{P}、t_{Q}，则

$$F=m_0a_{\mathrm{P}}，\quad F=km_0a_{\mathrm{Q}}$$　　（1 分）

$$t_{\mathrm{P}}=\frac{L}{v_{\mathrm{P}}}，\quad t_{\mathrm{Q}}=\frac{L}{v_{\mathrm{Q}}}$$　　（1 分）

解得 $a_{\mathrm{P}}=3\ \mathrm{m/s^2}$，$a_{\mathrm{Q}}=\frac{3}{k}\ \mathrm{m/s^2}$，$t_{\mathrm{P}}=\frac{1+k}{1-k}$，$t_{\mathrm{Q}}=\frac{1+k}{2}$

设 P、Q 过边界 EE′的位置与 E 点间距离大小分别为 x_{P}、x_{Q}，则

$$x_{\mathrm{P}}=\frac{1}{2}a_{\mathrm{P}}t_{\mathrm{P}}^2=\frac{3(1+k)^2}{2(1-k)^2}，\quad x_{\mathrm{Q}}=\frac{1}{2}a_{\mathrm{Q}}t_{\mathrm{Q}}^2=\frac{3(1+k)^2}{8k}$$　　（1 分）

假设：球 P、Q 过边界 EE′的位置重合。则有 $x_{\mathrm{P}}=x_{\mathrm{Q}}$，即

$$x_{\mathrm{P}}=x_{\mathrm{Q}}，\ \text{即}\ \frac{3(1+k)^2}{2(1-k)^2}=\frac{3(1+k)^2}{8k}$$　　（1 分）

有解，且解得　　$k_1\approx0.17$，$k_1\approx5.83$

所以，球 P、Q 过边界 EE′的位置可能重合。　　（1 分）

由于在 k 的取值范围是 $0<k<1$，所以对应的 $k\approx0.17$。　　（1 分）