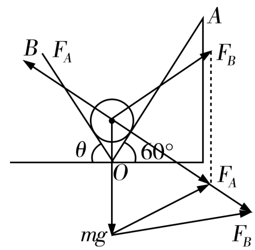
高三物理试卷(二)

1. **B** 【解析】篮球先做自由落体运动,速度逐渐增大,与地面碰撞后做竖直上抛运动,速度逐渐减小,竖直上抛的位移小于自由落体运动的位移,故B正确,ACD错误;故选:B。

2. **A** 【解析】由B端到达P点所用的时间为t,可知B端到P点的位移大小为$x=\frac{1}{2}at^2$,则A端到P点的位移大小为$x'=x-L=\frac{1}{2}at^2-L$,设A端到达P点所用的时间为t',则$\frac{1}{2}at^2-L=\frac{1}{2}at'^2$,解得$t'=\sqrt{t^2-\frac{2L}{a}}$,则滑雪板的$A$、$B$端通过$P$点的时间差是$\Delta t=t-t'=t-\sqrt{t^2-\frac{2L}{a}}$,故A正确,BCD错误;故选:A。

3. **A** 【解析】以小球为研究对象,受力情况如图所示



根据图像可知,挡板OB与水平面的夹角θ由60°缓慢增加至90°的过程中,小球对挡板OB的压力逐渐增大,故A正确,BCD错误;故选:A。

4. **B** 【解析】A. 根据逆向思维,把排球从P点到Q点看成是从Q点到P点做平抛运动,且Q到N排球也做平抛运动,根据平抛运动物体在竖直方向做自由落体运动,可得M到P的时间为P到N的一半,故A错误;B. 根据平抛运动规律,水平方向做匀速运动,则有$x=vt$,结合A选项可知$t_{MP}=t_{QP}$,且根据斜抛运动对称性可知$x_{MP}=2x_{QP}$,联立以上可知排球离开M点的速率v_{xM}是经过Q点的速率v_{xQ}的两倍,故B正确;C. 根据平行四边形法则可得排球到达P点时的速率$v_1=\sqrt{(v_{xM})^2+v_{y1}^2}$,排球离开$P$点时的速率$v_2=\sqrt{(v_{xQ})^2+v_{y2}^2}$,由于两次在$P$点竖直方向速

度均为 $v_y=\sqrt{2gh}$，由于两次水平方向速度大小不同，故排球到达 P 点时的速率和离开 P 点时的速率不相等，故 C 错误；D，根据斜抛运动对称性可知排球离开 P 点的速度和到达 N 点的速度大小相同，但方向不同，故 D 错误；故选：B。

5. **D** 【解析】两轮是传动关系，则 Q、P 两点的线速度相等，即线速度大小之比等于 1∶1，Q、P 两点的半径之比为 3∶2，根据 $a=\dfrac{v^2}{r}$ 可得 Q 与 P 向心加速度大小之比为 2∶3，根据 $\omega=\dfrac{v}{r}$ 可知 Q 与 P 角速度大小之比为 2∶3，根据 $T=\dfrac{2\pi r}{v}$ 可知 Q 与 P 周期大小之比为 3∶2，故 D 正确，ABC 错误；故选：D。

6. **C** 【解析】A. 密度公式为 $\rho=\dfrac{M}{V}$，体积 $V=\dfrac{4}{3}\pi R^3$，已知 $R_{\text{Gliese}-12\text{b}}=R_{地球}$，$M_{\text{Gliese}-12\text{b}}=4M_{地球}$，因此 $\rho_{\text{Gliese}-12\text{b}}=4\rho_{地球}$，密度为地球的 4 倍，故 A 错误；B. 根据地球表面万有引力等于重力 $\dfrac{GMm}{R^2}=mg$，可得地球表面重力加速度公式为 $g=\dfrac{GM}{R^2}$，代入 $M_{\text{Gliese}-12\text{b}}=4M_{地球}$ 和 $R_{\text{Gliese}-12\text{b}}=R_{地球}$，$g_{\text{Gliese}-12\text{b}}=4g_{地球}$，重力加速度为地球的 4 倍，故 B 错误；C. 第一宇宙速度公式 $v=\sqrt{\dfrac{GM}{R}}$ 代入 $M_{\text{Gliese}-12\text{b}}=4M_{地球}$ 和 $R_{\text{Gliese}-12\text{b}}=R_{地球}$ 得 $v_{\text{Gliese}-12\text{b}}=2v_{地球}$，第一宇宙速度为地球的 2 倍，故 C 正确；D. 根据开普勒第三定律 $T^2=\dfrac{4\pi^2a^3}{GM_{恒星}}$，已知轨道半径 a 和公转周期 T 才能计算恒星质量，题目仅给出 $T_{\text{Gliese}-12\text{b}}=12.8$ 天，但未提供轨道半径 a 或与太阳系相关的轨道半径比例，因此无法直接估算恒星质量与太阳质量的比值，条件不足，故 D 错误；故选：C。

7. **C** 【解析】对光子和颗粒组成的系统，规定水平向右的方向为正方向，则有 $p=-p_1+p_2$，则 $p_2=p+p_1>p$，方向水平向右，故 C 正确，ABD 错误；故选：C。

8. **AD** 【解析】A. 施加拉力 F 之前，A、B 整体受力平衡，根据平衡条件可得此时的弹簧弹力为 $F_{弹}=kx=(m+2m)g\sin\theta$，解得 $F_{弹}=1.8mg$，$x=\dfrac{9mg}{5k}$，已知施加 F 瞬间物体 A、B 加速度大小为 $a=\dfrac{1}{5}g$，此时对 B 根据牛顿第二定律得 $kx-F_{AB}-2mg\sin\theta=2ma$，解得此时 A、B 间的弹力大小为 $F_{AB}=\dfrac{1}{5}mg$，故 A 正确；B. 物块 A、B 分离瞬间，它们之间作用力为零，对 B 根据牛顿第二定律得 $F'_{弹}=kx'=2ma+2mg\sin\theta$，解得 $F'_{弹}=1.6mg$，$x'=\dfrac{8mg}{5k}$，故 B 错误；C. 由上述分析可知，在 A、B 分离前整个过程中弹簧一直处于压缩状态，且弹力减小，则拉力 F 一直增大，故 A、B 分离瞬间 F 最大，此时对 A 根据牛顿第二定律得 $F_{\max}-mg\sin\theta=ma$，解得 $F_{\max}=0.8mg<mg$，故 C 错误；D. 由上述分析可得，在 A、B 分离前整个过程中 A 的位移大小为 $x_A=x-x'=\dfrac{mg}{5k}$，故 D 正确；故选：AD。

9. **AC** 【解析】A. 从 A 到 B，根据动能定理可得 $mgR=\dfrac{1}{2}mv_B^2$，解得 $v_B=4\text{m/s}$，在 B 点，根据牛顿第二定律可得 $F_N-mg=\dfrac{mv_B^2}{R}$，解得 $F_N=60\text{N}$，根据牛顿第三定律可得，在最低点 B 时，对轨道的压力大小为 60N，故 A 正确；B. 物块达到底部的速度大小为 $v_B=4\text{m/s}$，传送带的速度大小为 $v_0=8\text{m/s}$，根据牛顿第二定律可得物块在传送带上运动的加速度大小为 $a=\mu g=0.2\times10\text{m/s}^2=2\text{m/s}^2$，小物块匀加速的时间 $t_1=\dfrac{v_0-v_B}{a}=\dfrac{8-4}{2}\text{s}=2\text{s}$，对应的位移 $x_1=\dfrac{v_0+v_B}{2}t_1$，解得 $x_1=12\text{m}$，小物块匀速运动的时间 $t_2=\dfrac{L-x_1}{v_0}=\dfrac{24-12}{8}\text{s}=1.5\text{s}$，所以小物块在传送带 B、C 间的运动时间为 $t=t_1+t_2=2\text{s}+1.5\text{s}=3.5\text{s}$，故 B 错误；C. 小物块在传送带上运动时，因摩擦而产生的热量为 $Q=\mu mg(v_0t_1-x_1)$，解得 $Q=16\text{J}$，故 C 正确；D. 整个过程中电动机多消耗的电能为 $E=Q+\dfrac{1}{2}mv_0^2-\dfrac{1}{2}mv_B^2$，解得 $E=64\text{J}$，故 D 错误；故选：AC。

10. **CD** 【解析】A. 物块与小车之间的作用相当于两物体发生弹性正碰，碰后物块反向运动，物块与小车分离时，小车的速度大小为 2m/s，以水平向右的方向为正方向，根据动量守恒 $mv_0=3mv_2-mv_1$，则物块的速度 $v_1=2\text{m/s}$，物块离开小车后做平抛运动，故 A 错误；B. 根据动能定理可知，物块着地时的动能为 $E_k=\frac{1}{2}mv_1^2+mgh$，解得 $E_k=12\text{J}$，故 B 错误；C. 根据 A 选项可知，小车的最大速度为 2m/s，则小车的最大动能为 $E_{km}=\frac{1}{2}mv_2^2$，解得 $E_{km}=6\text{J}$，故 C 正确；D. 当两者共速时，弹簧具有的弹性势能最大，以水平向右的方向为正方向，有 $mv_0=4mv$，则 $E_{pm}=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}\times4mv^2$，解得最大弹性势能为 6J，故 D 正确。故选：CD。

11. (1) AD (2) 0.19 0.10

【解析】(1) A. 图甲，摆球通过最低点时，摆球速度最大，计时误差小，因此测单摆振动周期时，选择摆球的最低点作为计时起点，故 A 正确；B. 图乙，该实验采用的方法是等效替代法，故 B 错误；C. 图丙，用眼睛看 A、B 两球是否同时落地可研究平抛运动的竖直分运动，故 C 错误；D. 图丁，由于采用了弹簧测力计测拉力，不需要用沙和桶的总重力代替绳子的拉力，因此以该装置做“探究加速度与力、质量的关系”实验时，无需小车质量远大于沙桶与沙子的总质量，故 D 正确；故选：AD；

(2) 相邻计数点之间的时间间隔 $T=\frac{5}{f}=\frac{5}{50}\text{s}=0.1\text{s}$，毫米刻度尺的精确度为 1mm，$ce$ 两点之间的距离 $x_{ce}=36.10\text{cm}-32.40\text{cm}=3.70\text{cm}$，$ac$ 两点之间的距离 $x_{ac}=32.40\text{cm}-29.10\text{cm}=3.30\text{cm}$，$df$ 两点之间的距离 $x_{df}=38.10\text{cm}-34.20\text{cm}=3.90\text{cm}$，根据匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度，打下 d 点的速度 $v_d=\frac{x_{ce}}{2T}=\frac{3.70\times10^{-2}}{2\times0.1}\text{m/s}\approx0.19\text{m/s}$，根据逐差法，加速度 $a=\frac{x_{df}-x_{ac}}{6T^2}=\frac{(3.90-3.30)\times10^{-2}}{6\times0.1^2}\text{m/s}^2=0.10\text{m/s}^2$。

12. (1) A (2) P $Ms_2=Ms_1+ms_3$ $s_1+s_2=s_3$

【解析】(1) AB. 为了防止碰撞后入射球反弹，则 A 球的质量应为 20g，故 A 正确，B 错误；CD. 不需要斜槽和水平槽必须光滑，故 CD 错误；故选：A；

(2) 未放 B 球时 A 球落地点是记录纸上的 P 点。A、B 碰撞时动量守恒，表达式有 $Mv_0=Mv_1+mv_2$，等式两边同时乘以时间 t，变形得 $M\cdot OP=M\cdot OM+m\cdot ON$，即 $Ms_2=Ms_1+ms_3$，若 A、B 碰撞时为弹性碰撞，则应成立的表达式为 $\frac{1}{2}Mv_0^2=\frac{1}{2}Mv_1^2+\frac{1}{2}mv_2^2$，联立解得 $s_1+s_2=s_3$。

13. (1) $0\sim t_0$ 时间内的加速度大小为 $a=\frac{v_0}{t_0}$，

根据牛顿第二定律可得

$mg\sin\theta+\mu mg\cos\theta=ma$，

解得 $\mu=\frac{v_0}{gt_0\cos\theta}-\tan\theta$；

(2) 根据 $v-t$ 图像可得传送带的长度为

$L=\frac{v_0}{2}t_0+v_0\times(5.5t_0-t_0)=5v_0t_0$，

A、B 两点的高度差为 $h=L\sin\theta=5v_0t_0\sin\theta$。

14. (1) 弹簧恢复原长的过程，小球 A、小球 C 及弹簧组成的系统动量守恒，取向左为正方向，根据动量守恒定律得 $m_1v_1-m_2v_2=0$，解得 $v_1=2\text{m/s}$；

(2) 弹簧恢复原长的过程，小球 A、小球 C 及弹簧组成的系统机械能守恒，则有

$E_p=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$，

解得 $E_p=1.5\text{J}$；

(3) 小球 A 相对滑块 B 上滑的过程，两者组成的系统在水平方向上动量守恒，假设小球 A 不会冲出圆弧，小球 A 到达最高点时两者速度相同，取向左为正方向，根据动量守恒定律与机械能守恒定律得

$m_1v_1=(m_1+M)v_{共}$，

$m_1gh=\frac{1}{2}m_1v_1^2-\frac{1}{2}(m_1+M)v_{共}^2$，

解得 A 上升的最大高度为 $h=0.16\text{m}$，

因 $h<R$，故假设成立，可知 A 球冲上 B 后，在上升阶段不会冲出圆弧。

15.(1)滑块运动到与 O_1 等高处的过程,滑块与弹簧组成的系统的机械能守恒,则有

$$E_{p0}=mgR+\frac{1}{2}mv^2,$$

代入数据解得 $v=4\text{m/s}$;

(2)使滑块在运动过程中不脱离轨道且能进入管道 DEF,到达 D 处的临界条件为在 D 处滑块与轨道的弹力为零,此情况滑块达到 D 处速度最小设为 v_{D0},在 D 处由牛顿第二定律得 $mg=\frac{mv_{D0}^2}{R}$,

代入数据解得 $v_{D0}=2\sqrt{2}\text{m/s}$,

滑块由 D 到 F 的过程,由机械能守恒得

$$\frac{1}{2}mv_{D0}^2=2mgr+\frac{1}{2}mv_F^2,$$

代入数据解得 $v_F=2\text{m/s}$,

可见在此临界情况下,滑块可以到达 F 处,且达到 F 处的最小速度为 $v_F=2\text{m/s}$。

假设滑块运动到 F 处对管道的弹力为零时的速度为 v_{F0},则有 $mg=m\frac{v_{F0}^2}{r}$,

代入数据解得 $v_{F0}=1\text{m/s}$,

因 $v_F>v_{F0}$,故滑块以最小速度到达 F 处时挤压轨道上侧,可得滑块以最小速度到达 F 处时对轨道弹力最小。

设在 F 处管道对滑块的弹力最小为 F_N',由牛顿第二定律得 $F_N'+mg=m\frac{v_F^2}{r}$,

代入数据解得 $F_N'=0.3\text{N}$,

由牛顿第三定律可知,滑块对轨道弹力 F_N 的最小值为 0.3N;

(3)弹簧以最大弹性势能 $E_{pm}=0.5\text{J}$,

弹出滑块,设第一次达到 D 处的速度为 v_{D1},

同理由系统的机械能守恒得

$$E_{pm}=2mgR+\frac{1}{2}mv_{D1}^2,$$

代入数据解得 $v_{D1}=2\sqrt{17}\text{m/s}$,

因 $v_{D1}>v_{D0}$,故滑块可以第一次经过 D 处。

设返回时第二次达到 D 处的速度为 v_{D2},由动能定理得

$$-\mu mg\cdot 2l=\frac{1}{2}m_{D2}{}^2-\frac{1}{2}mv_{D1}^2,$$

代入数据解得 $v_{D2}=2\sqrt{7}\text{m/s}$,

因 $v_{D2}>v_{D0}$,故滑块可以沿 BCD 轨道返回并第三次经过 D。

由机械能守恒定律可知,滑块第三次经过 D 的速度大小仍为 $v_{D3}=2\sqrt{7}\text{m/s}$,

设此后滑块在轨道 FG 上运动的最大路程为 s,由动能定理得

$$-\mu mg\cdot s-2mgr=0-\frac{1}{2}mv_{D3}^2,$$

代入数据解得 $s=2.4\text{m}$,

因 $s<2l=4\text{m}$,故滑块最终静止在轨道 FG 上,游戏过程中滑块不会脱离轨道。

最终位置距离弹性板 $2.4\text{m}-2\text{m}=0.4\text{m}$ 处。