

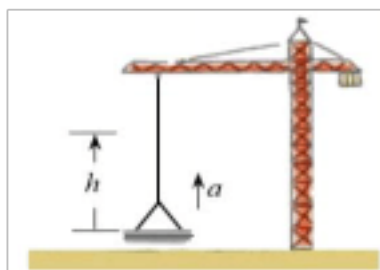
2020-2021 学年人教版（2019）必修第二册

8.4 机械能守恒定律 课时作业 13（含解析）

1. 质量为 m 的物体，在距地面 h 高处以 $\frac{g}{3}$ 的加速度由静止竖直下落到地面。下列说法中正确的是（ ）

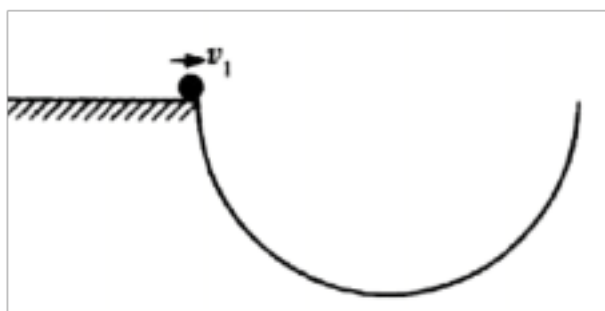
- A. 物体的重力势能减少了 $\frac{mgh}{3}$ B. 物体的动能增加 $\frac{mgh}{3}$
C. 物体的机械能减少 $\frac{mgh}{3}$ D. 重力做功 $\frac{mgh}{3}$

2. 如图所示，塔吊用钢绳沿竖直方向将质量为 m 的建材以加速度 a 匀加速向上提起 h 高，已知重力加速度为 g ，则此过程中下列说法正确的是（ ）



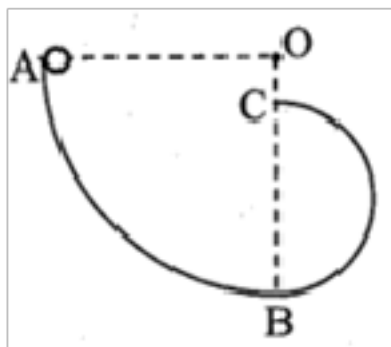
- A. 建材的动能增加了 mgh
B. 建材的重力势能减少了 mgh
C. 建材的机械能增加了 amh
D. 建材所受的钢绳的拉力做的功 $m a g h$

3. 如图所示，小朋友们在一起玩小玻璃球。把小玻璃球从水平地面上某位置以不同速度水平弹出后，沿地面运动，最后落到半圆形坑内圆弧的不同位置。小玻璃球可视为质点且不计空气阻力，小玻璃球到达坑边的速度 v_1 越大，则下列说法正确的是（ ）



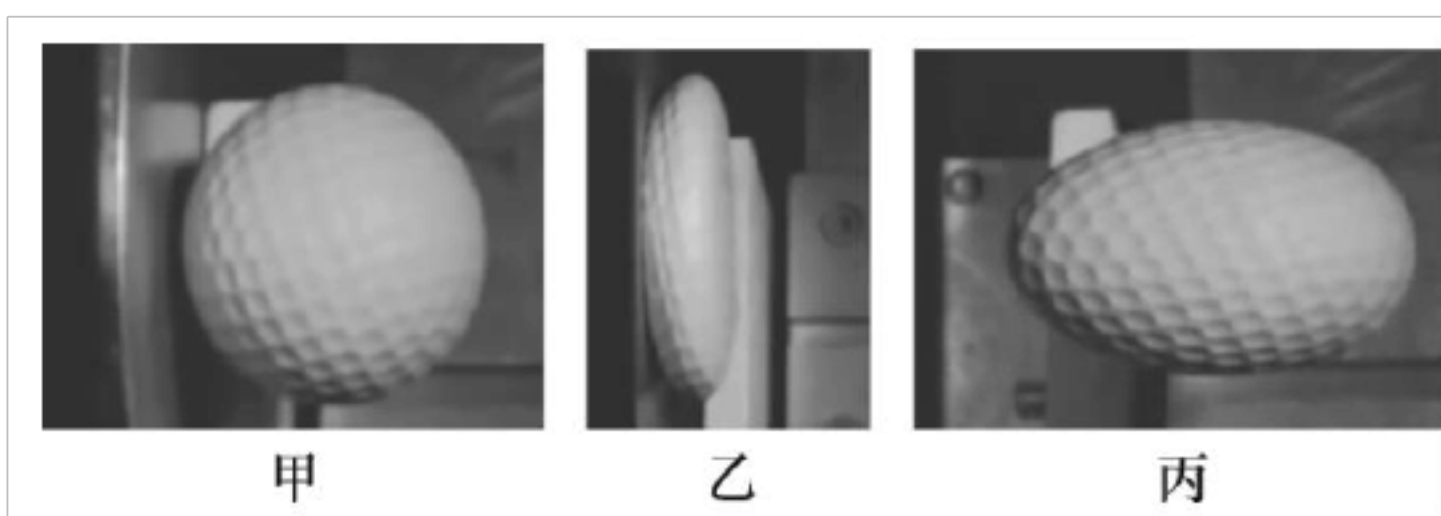
- A. 从离开地面到落在圆弧上，小玻璃球的动能增量越大
B. 从离开地面到落在圆弧上，小玻璃球的动能增量越小
C. 小玻璃球落在圆弧上时的机械能越大
D. 小玻璃球落在圆弧上时的机械能越小

4. 如图所示，竖直平面内的光滑固定轨道由一个半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧 AB 和另一个 $\frac{1}{2}$ 圆弧 BC 组成，两者在最低点 B 平滑连接。一小球（可视为质点）从 A 点由静止开始沿轨道下滑，恰好能通过 C 点，则 BC 弧的半径为（ ）



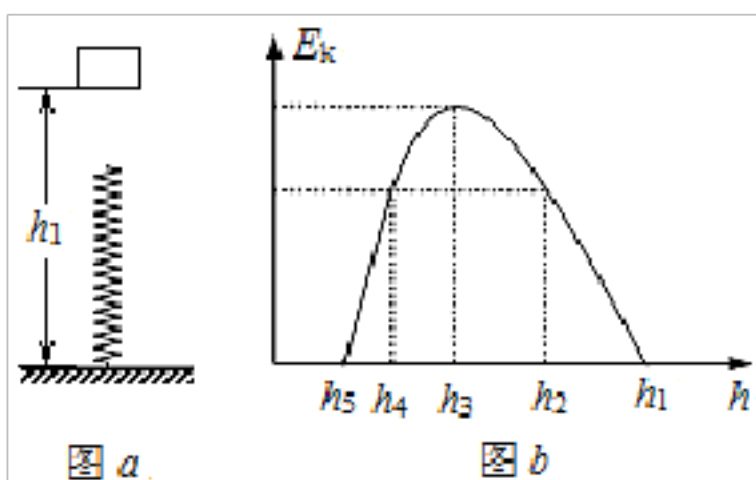
- A. $\frac{2}{5}R$ B. $\frac{3}{5}R$ C. $\frac{1}{3}R$ D. $\frac{2}{3}R$

5. 一高尔夫球以二百多公里的时速水平撞击钢板。图为球撞击过程中的三个状态，其中甲是刚要撞击的时刻，乙是球的形变最大的时刻，丙是刚撞击完的时刻。设球在甲、丙两时刻的速度大小分别为 v_1 和 v_2 ，忽略撞击过程中球的机械能损失，则 ()



- A. $v_1 > v_2$
 B. $v_1 < v_2$
 C. $v_1 = v_2$
 D. 条件不足，无法比较 v_1 和 v_2 的大小

6. 如图 a 所示，小物体从竖直弹簧上方离地高 h_1 处由静止释放，其动能 E_k 与离地高度 h 的关系如图 b 所示。其中高度从 h_1 下降到 h_2 ，图像为直线，其余部分为曲线， h_3 对应图像的最高点，轻弹簧劲度系数为 k ，小物体质量为 m ，重力加速度为 g 。以下说法正确的是 ()



- A. 小物体下降至高度 h_3 时，弹簧形变量为 0
 B. 小物体下落至高度 h_5 时，加速度为 0

C. 小物体从高度 h_2 下降到 h_4 , 弹簧的弹性势能增加了 $\frac{m^2 g^2}{k}$

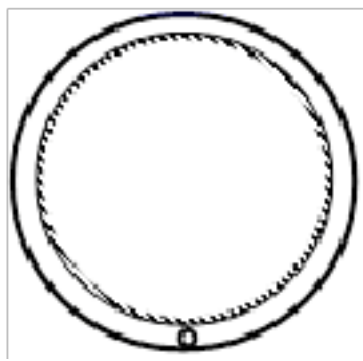
D. 小物体从高度 h_1 下降到 h_5 , 弹簧的最大弹性势能为 $mg(h_1 - h_5)$

7. 如图所示, 在竖直平面内固定有两个很靠近的同心圆轨道, 外圆光滑, 内圆粗糙。

一质量为 m 的小球从轨道的最低点以初速度 v_0 向右运动, 球的直径略小于两圆间距,

球运动的轨道半径为 R , 不计空气阻力。设小球过最低点时重力势能为零, 下列说法正

确的是 ()



A. 若小球运动到最高点时速度为 0, 则小球机械能一定不守恒

B. 若经过足够长时间, 小球最终的机械能可能为 $\frac{3}{2}mgR$

C. 若使小球始终做完整的圆周运动, 则 v_0 一定不小于 $\sqrt{5gR}$

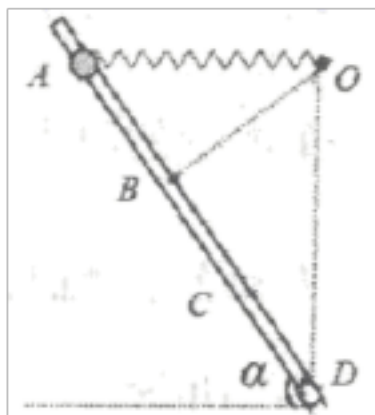
D. 若小球第一次运动到最高点时速度大小为 0, 则 v_0 一定大于 $\sqrt{4gR}$

8. 如图所示, 原长为 L 的轻弹簧一端固定在 O 点, 另一端与质量为 m 的小球相连, 小

球穿在倾斜的光滑固定杆上, 杆与水平面之间的夹角为 α , 小球在 A 点时弹簧水平且处

于原长, OB 垂直于杆, C 点是杆上一点且 A 、 C 关于 B 点对称。将小球从 A 由静止释

放, 到达 D 点时速度为零, OD 沿竖直方向, 弹簧始终在弹性限度内。则 ()



A. 下滑过程中小球经过 A 、 B 、 C 三点的加速度相同

B. 下滑过程中, 小球在 C 点的动能最大

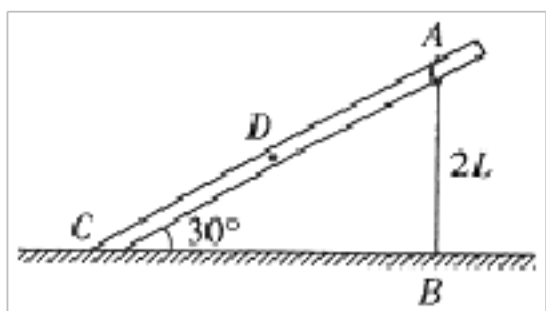
C. 小球在 C 点的动能为 $mgL \sin 2\alpha$

D. 从 B 运动到 D 的过程中, 重力势能与弹性势能之和增大

9. 如图所示, 一光滑细杆固定在水平面上的 C 点, 细杆与水平面的夹角为 30° , 一原

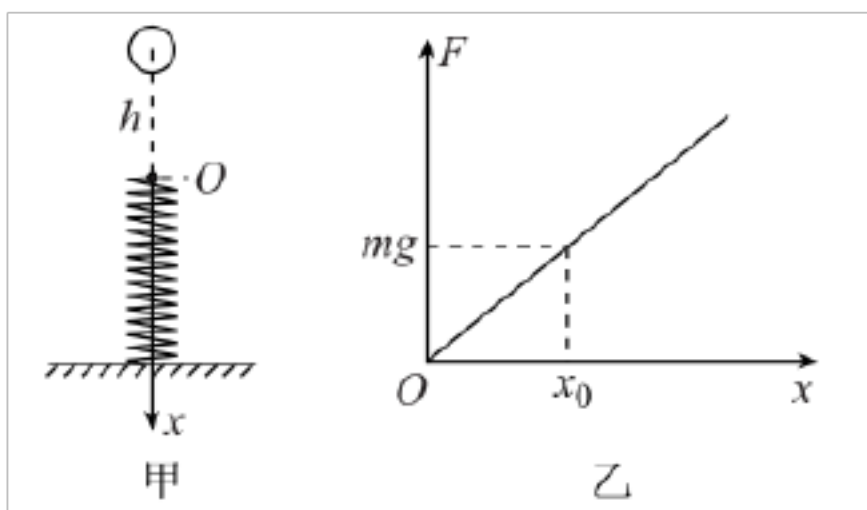
长为 L 的轻质弹性绳, 下端固定在水平面上的 B 点, 上端与质量为 m 的小环相连, 当

把小环拉到 A 点时，AB 与地面垂直，弹性绳长为 $2L$ ，将小环从 A 点由静止释放，当小环运动的 AC 的中点 D 时，速度达到最大。重力加速度为 g ，下列说法正确的是()



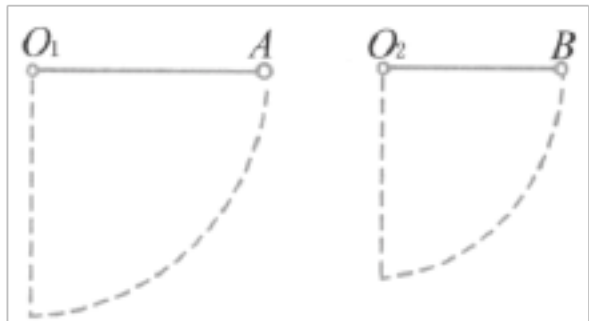
- A. 小环的机械能守恒
- B. 小环刚释放时的加速度大小为 g
- C. 小环的最大速度为 $\sqrt{2gL}$
- D. 小环到达 AD 的中点时，弹性绳的弹性势能为零

10. 如图甲所示，足够长的轻弹簧竖直放置，下端固定在水平地面上，以弹簧上端位置为坐标原点 O ，沿竖直向下建立坐标轴 Ox 。现将质量为 m 的小球从原点 O 正上方高度 h 处由静止释放，在小球落到弹簧上向下运动到最低点的过程中，小球所受弹力 F 的大小随 x (x 表示小球的位置坐标) 的变化关系如图乙所示。若不计小球与弹簧接触时的机械能损失，弹簧始终处于弹性限度内，不计空气阻力，重力加速度为 g ，则下列说法正确的是()



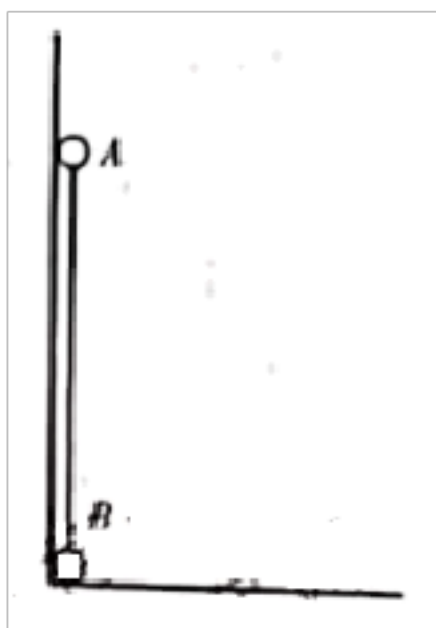
- A. 当 $x = x_0$ 时，小球的重力势能与弹簧的弹性势能之和最大
- B. 小球动能的最大值为 $mgh - \frac{mgx_0}{2}$
- C. 当 $x = 2x_0$ 时，小球的速度大小为 $\sqrt{2gh}$
- D. 小球在最低点的加速度大小等于 g

11. 如图所示，两个质量相同的小球 A、B 分别用细线悬在等高的 O_1 、 O_2 点，A 球的悬线比 B 球的长，把两球的悬线拉至水平后将小球无初速地释放。若取同一参考平面，则经过最低点时()



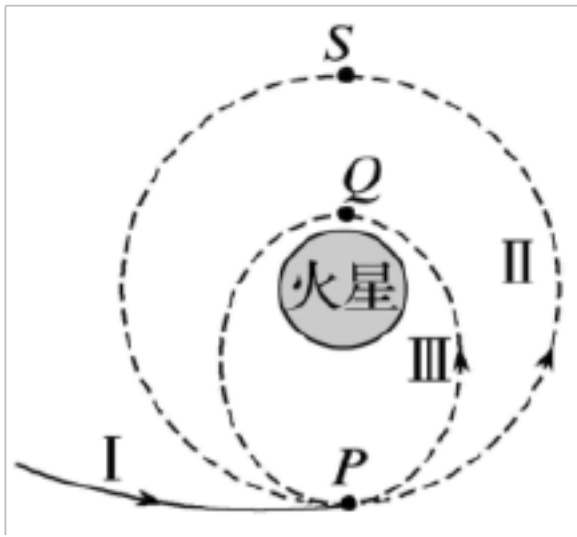
- A. A 球的速度等于 B 球的速度
- B. A 球的动能大于 B 球的动能
- C. A 球的机械能大于 B 球的机械能
- D. A 球的机械能等于 B 球的机械能

12. 如图所示，质量均为 m 的小球 A、B 用一根长为 L 的轻杆相连，竖直放置在光滑水平地面上，由于微小扰动，A 球沿光滑的竖直墙面下滑，B 球在同一竖直面内向右运动，已知当杆与墙面夹角为 α 时，小球和墙面恰好分离，则 ()



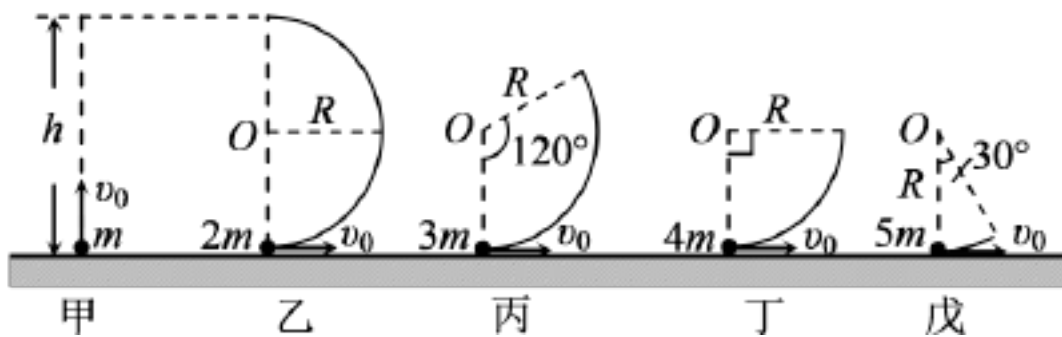
- A. 分离时 A、B 两球的速率之比为 $\tan \alpha$
- B. 小球 A 由静止到与墙面分离的过程，小球 B 的速度先增大后减小
- C. 小球 A 由静止到与墙面分离的过程，小球 A 的机械能一直减小
- D. 小球 A 与墙面分离时，小球 B 的速度大小为 $\sqrt{\frac{2gL(1 - \cos \alpha)}{1 - \tan^2 \alpha}}$

13. 2020 年 7 月 23 日，“天问一号”探测器在中国文昌航天发射场发射升空，经过一段时间飞行路程达 1.37 亿千米，距离地球约 1530 万千米，探测器运行稳定。如图为规划中探测器经过多次变轨后登陆火星的轨道示意图，轨道上的 P、S、Q 三点与火星中心在同一直线上，P、Q 两点分别是椭圆轨道的远火星点和近火星点，已知轨道 II 为圆轨道。下列说法正确的是 ()



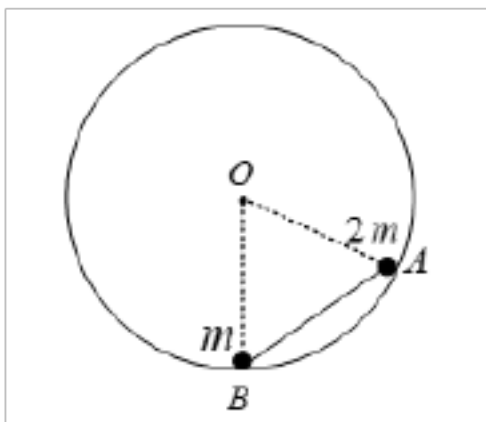
- A. 探测器在 P 点由轨道 I 进入轨道 II 需要点火加速
- B. 探测器在轨道 II 上 S 点的动能大于在轨道 III 上 Q 点的动能
- C. 探测器在轨道 II 上 P 点与在轨道 III 上 P 点的加速度大小相等
- D. 探测器在轨道 II 上的机械能大于轨道 III 上的机械能

14. 如图甲所示, 将质量为 m 的小球以速度 v_0 竖直向上抛出, 小球上升的最大高度为 h . 若将质量分别为 $2m$ 、 $3m$ 、 $4m$ 、 $5m$ 的小球, 分别以同样大小的速度 v_0 从半径均为 $R=h/2$ 的竖直圆形光滑轨道的最低点水平向右射入轨道, 轨道形状如图乙、丙、丁、戊所示. 小球视为质点, 在不计空气阻力的情况下, 下列判断正确的是



- A. 质量为 $2m$ 、 $4m$ 的小球不能到达最大高度 h
- B. 质量为 $3m$ 、 $5m$ 的小球能到达最大高度 h
- C. 质量为 $2m$ 的小球不能到达最大高度 h
- D. 质量为 $4m$ 的小球能到达最大高度 h

15. 如图所示, O 为半径为 R 的光滑竖直圆轨道的圆心, 质量分别为 $2m$ 和 m 的小球用长也为 R 的轻杆相连, 其中 B 球在圆心 O 的正下方, 现让 A 、 B 两球静止释放, 则下列说法正确的是 ()



- A. A 球到达最低点时, A 球的速度为 $\sqrt{\frac{gR}{3}}$

B. A 球到达最低点时, B 球速度为 $\sqrt{\frac{gR}{3}}$

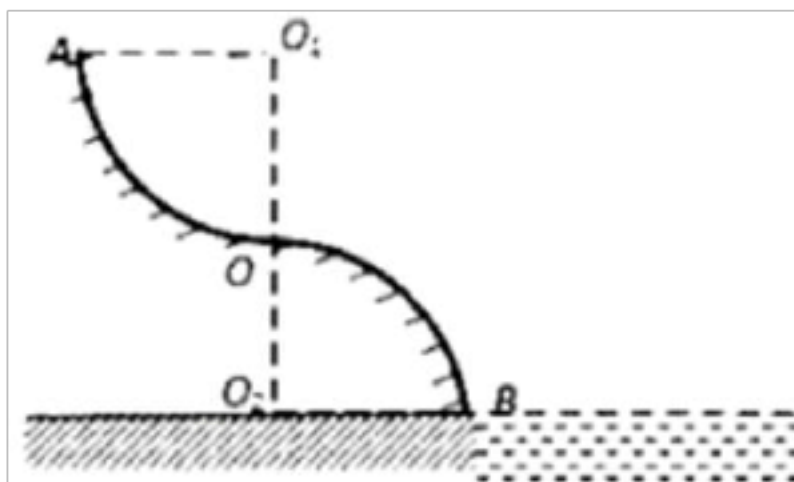
C. A 球到达最低点时, 轻杆对 A 做的功为 $\frac{2}{3}mgR$

D. A 球到达最低点时, 轻杆对 A 做的功为 $\frac{2}{3}mgR$

16. 如图, AOB 是游乐场中滑道模型, 它位于竖直平面内, 由两个半径都是 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆周连接而成, 它们的圆心 O_1, O_2 与它两圆弧得到连接点 O 在同一竖直线上, O_2B 沿水池的水面, 一小滑块可由弧 AO 的任意点从静止开始下滑。

(1)若小滑块从开始下滑到脱离滑道过程中, 在两个圆弧上滑过的弧长相等, 则小滑块开始下滑时应在 AO 何处? (用该处到 O_1 的连线与竖直线夹角表示)

(2)凡能在 O 点脱离滑道的小滑块, 其落水点到 O_2 的距离范围?



17. 如图所示, 倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面上的 P 点距水平面高 $h=0.2\text{m}$, 光滑滑块 A 自 P 点由静止释放, 同时滑块 B 自水平面上的 Q 点以速度 $v_0=5\text{m/s}$ 向右运动, 已知 B 与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 滑块 A 释放后经过 $t=1\text{s}$ 在水平面上刚好与滑块 B 相遇。假设滑块 A 滑过 O 点时机械能不损失。g 取 10m/s^2 , 两滑块均可视为质点。求 Q 点与斜面底端 O 点的距离。



18. 某人以 2m/s 的初速度将质量为 4kg 的小球水平抛出, 小球落地时的速度为 4m/s 求:

(1)小球刚被抛出时离地面的高度为多少?

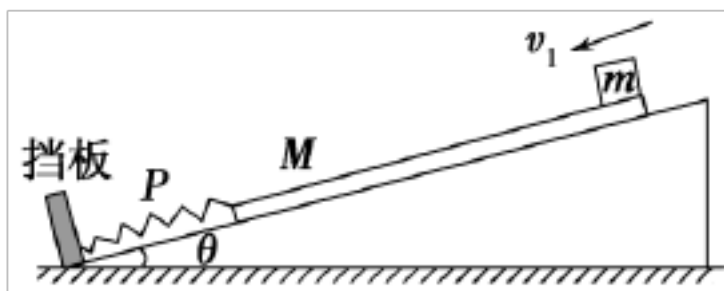
(2)人抛小球时, 对球所做的功为多少? (取 $g=10\text{m/s}^2$, 空气阻力不计)

19. 如图所示, 斜面倾角为 θ , 在斜面底端垂直斜面固定一挡板, 轻质弹簧一端固定在挡板上, 质量为 $M=1.0\text{kg}$ 的木板与轻弹簧接触、但不拴接, 弹簧与斜面平行、且为原长, 在木板右上端放一质量为 $m=2.0\text{kg}$ 的小金属块, 金属块与木板间的动摩擦因数为

$\mu_1=0.75$ ，木板与斜面粗糙部分间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.25$ ，系统处于静止状态。小金属块突然获得一个大小为 $v_1=5.3\text{m/s}$ 平行斜面向下的速度，沿木板向下运动。当弹簧被压缩 $x=0.5\text{m}$ 到 P 点时，金属块与木板刚好达到相对静止，且此后运动过程中，两者一直没有发生相对运动。设金属块从开始运动到木板达到共速共用时间 $t=0.75\text{s}$ 之后木板压缩弹簧至最短，然后木板向上运动，弹簧弹开木板，弹簧始终处于弹性限度内，已知 $\sin \theta=0.28$ 、 $\cos \theta=0.96$ ， g 取 10m/s^2 ，结果保留二位有效数字。

(1)求木板开始运动瞬间的加速度；

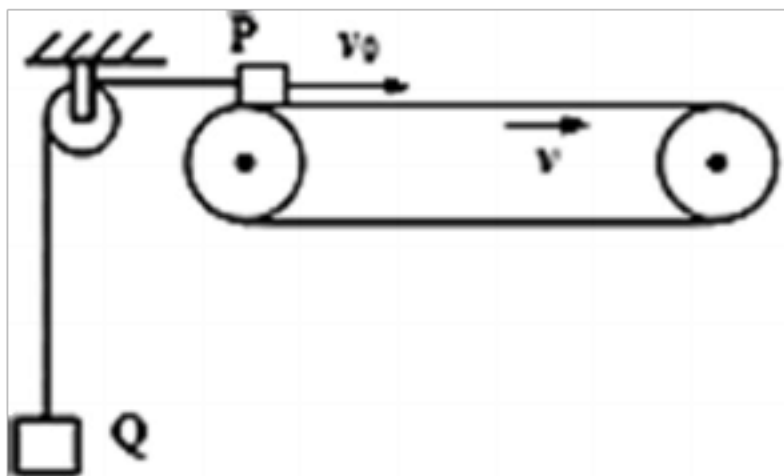
(2)假设木板由 P 点压缩弹簧到弹回 P 点过程中不受斜面摩擦力作用，求木板离开弹簧后沿斜面向上滑行的距离。



20. 如图所示，一足够长的水平传送带以速度 $v=2\text{m/s}$ 匀速运动，质量为 $m_1=1\text{kg}$ 的小物块 P 和质量为 $m_2=1.5\text{kg}$ 的小物块 Q 由通过定滑轮的轻绳连接，轻绳足够长且不可伸长。某时刻物块 P 从传送带左端以速度 $v_0=4\text{m/s}$ 冲上传送带，P 与定滑轮间的绳子水平。已知物块 P 与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ ，不计滑轮的质量与摩擦，整个运动过程中物块 Q 都没有上升到定滑轮处。求：

(1)物块 P 刚冲上传送带时的加速度大小；

(2)物块 P 刚冲上传送带到右方最远处的过程中，P、Q 系统机械能的改变量；



参考答案

1. B

【详解】

AD . 物体在距地面 h 高处竖直下落到地面, 因此重力做功 $W_G = mgh$, 物体的重力势能减少了 mgh , AD 错误;

B . 由牛顿第二定律可得

$$F_{\text{合}} = ma = \frac{1}{3}mg$$

由动能定理可得

$$E_k = F_{\text{合}} h = \frac{1}{3}mgh$$

B 正确;

C . 物体的机械能变化为

$$\Delta E = E_k - E_p = \frac{1}{3}mgh - mgh = -\frac{2}{3}mgh$$

物体的机械能减少 $\frac{2}{3}mgh$, C 错误;

故选 B。

2. D

【详解】

A . 建筑材料向上做匀加速直线运动, 上升高度为 h 根据动能定理

$$E_k = mah$$

故 A 错误;

B . 重力做负功, 所以重力势能增加, 故 B 错误;

CD . 受力分析知绳子拉力

$$F = ma + mg$$

机械能增加量等于绳子拉力做功

$$W = (ma + mg)h$$

故 C 错误, D 正确。

故选 D。

3. C

【详解】

AB . 若小球落在左半边的圆弧上, 初速度越大, 下落的高度越大, 重力做功越多, 根据动能定理可知动能增量越大。若小球落在右半边的圆弧上, 初速度越大, 下落的高度越小, 重力做功越少, 根据动能定理可知动能增量越小, 综合上述可知, 选项 AB 均错误;

CD . 离开地面时的速度越大, 动能越大, 机械能越大。离开地面后小玻璃球的机械能守恒, 可知小玻璃球的初速度越大, 落在圆弧上时的机械能越大, 选项 C 正确, D 错误。

故选 C。

4. A

【详解】

设 BC 弧的半径为 r 。小球恰好能通过 C 点时, 由重力充当向心力, 则有:

$$mg = m \frac{v_c^2}{r}$$

小球从 A 到 C 的过程, 以 C 点所在水平面为参考平面, 根据机械能守恒得:

$$m g(R - 2r) = \frac{1}{2} m v_c^2$$

联立解得:

$$r = \frac{2}{5} R$$

A . $\frac{2}{5} R$, 与结论相符, 选项 A 正确;

B . $\frac{3}{5} R$, 与结论不相符, 选项 B 错误;

C . $\frac{1}{3} R$, 与结论不相符, 选项 C 错误;

D . $\frac{2}{3} R$, 与结论不相符, 选项 D 错误;

故选 A。

5. A

【详解】

由题意可知, 忽略球的机械能损失, 高尔夫球的机械能守恒; 甲是刚要撞击的时刻, 此时的甲具有动能, 不具有弹性势能; 丙是刚撞击完的时刻, 此时高尔夫球发生了形变, 高尔夫球的动能转化弹性势能, 动能减小, 弹性势能增加, 故球在甲、丙两个时刻的动能不相等, 球

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/986203052224011004>