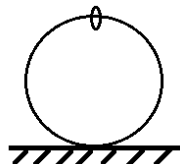


近三年高考真题之功 机械能

1. (2017 新课标 II 14) 如图，一光滑大圆环固定在桌面上，环面位于竖直平面内，在大圆环上套着一个小环，小环由大圆环的最高点从静止开始下滑，在小环下滑的过程中，大圆环对它的作用力

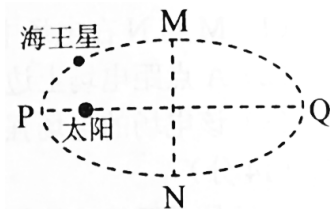


- A. 一直不做功
- B. 一直做正功
- C. 始终指向大圆环圆心
- D. 始终背离大圆环圆心

【答案】A

【解析】大圆环光滑，则大圆环对小环的作用力总是沿半径方向，与速度方向垂直，故大圆环对小环的作用力一直不做功，选项 A 正确，B 错误；开始时大圆环对小环的作用力背离圆心，最后指向圆心，故选项 CD 错误；故选 A.

2. (2017 新课标 II 19) 如图，海王星绕太阳沿椭圆轨道运动，P 为近日点，Q 为远日点，M，N 为轨道短轴的两个端点，运行的周期为 T_0 ，若只考虑海王星和太阳之间的相互作用，则海王星在从 P 经过 M、Q 到 N 的运动过程中



- A. 从 P 到 M 所用的时间等于 $T_0/4$
- B. 从 Q 到 N 阶段，机械能逐渐变大
- C. 从 P 到 Q 阶段，速率逐渐变小

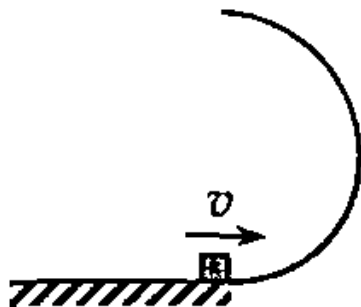
D. 从 M 到 N 阶段,万有引力对它先做负功后做正功

【答案】 CD

【解析】从 P 到 M 到 Q 点的时间为 $\frac{1}{2}T_0$ ，根据开普勒行星运动第二定律可知，P 到 M 运动的速率大于从 M 到 Q 运动的速率，可知 P 到 M 所用的时间小于 $\frac{1}{4}T_0$ ，选项 A 错误；海王星在运动过程中只受太阳的引力作用，故机械能守恒,选项 B 错误；根据开普勒行星运动第二定律可知，从 P 到 Q 阶段,速率逐渐变小，选项 C 正确；从 M 到 N 阶段，万有引力对它先做负功后做正功，选项 D 正确；故选 CD。

【名师点睛】此题主要考查学生对开普勒行星运动定律的理解；关键是知道离太阳越近的位置行星运动的速率越大；远离太阳运动时，引力做负功,动能减小，引力势能增加,机械能不变.

3. (2017 新课标 II,17) 如图,半圆形光滑轨道固定在水平地面上,半圆的直径与地面垂直,一小物块以速度从轨道下端滑入轨道,并从轨道上端水平飞出,小物块落地点到轨道下端的距离与轨道半径有关, 此距离最大时,对应的轨道半径为(重力加速度为 g)



A. $\frac{v^2}{16g}$

B. $\frac{v^2}{8g}$

C. $\frac{v^2}{4g}$

D. $\frac{v^2}{2g}$

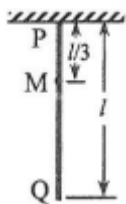
学必求其心得，业必贵于专精

【答案】B

【解析】物块上升到最高点的过程，机械能守恒，有 $\frac{1}{2}mv^2 = 2mgr + \frac{1}{2}mv_1^2$ ，由平抛运动规律，水平方向，有 $x = v_1 t$ ，竖直方向，有 $2r = \frac{1}{2}gt^2$ ，解得 $x = \sqrt{\frac{4v^2}{g}r - 16r^2}$ ，当 $r = \frac{v^2}{8g}$ 时， x 最大，B 正确。

【名师点睛】此题主要是对平抛运动的考查；解题时设法找到物块的水平射程与圆轨道半径的函数关系，即可通过数学知识讨论；此题同时考查学生运用数学知识解决物理问题的能力。

4.(2017 新课标Ⅲ 16) 如图，一质量为 m ，长度为 l 的均匀柔软细绳 PQ 竖直悬挂。用外力将绳的下端 Q 缓慢地竖直向上拉起至 M 点，M 点与绳的上端 P 相距 $\frac{1}{3}l$ 。重力加速度大小为 g 。在此过程中，外力做的功为



A. $\frac{1}{9}mgl$

B. $\frac{1}{6}mgl$

C. $\frac{1}{3}mgl$

D. $\frac{1}{2}mgl$

【答案】A

【解析】由过程中，PM 段细绳的机械能不变，MQ 段细绳的机械能的增量

$$\Delta E = \frac{2}{3}mg(-\frac{1}{6}l) - \frac{2}{3}mg(-\frac{1}{3}l) = \frac{1}{9}mgl$$

，由功能原理可知：在此过程中，外力做的功为 $W = \frac{1}{9}mgl$ ，

故 A 正确，B、C、D 错误

【名师点睛】重点理解机械能变化与外力做功关系，难点是知道这个过程中，重心的变化情况。

5. (2017 天津卷, 4) “天津之眼”是一座跨河建设、桥轮合一的摩天轮,是天津市的地标之一。摩天轮悬挂透明座舱,乘客随座舱在竖直面内做匀速圆周运动。下列叙述正确的是



- A. 摩天轮转动过程中, 乘客的机械能保持不变
- B. 在最高点, 乘客重力大于座椅对他的支持力
- C. 摩天轮转动一周的过程中, 乘客重力的冲量为零
- D. 摩天轮转动过程中, 乘客重力的瞬时功率保持不变

【答案】 B

【解析】 机械能等于动能和重力势能之和,乘客随座舱在竖直面内做匀速圆周运动, 动能不变, 重力势能时刻发生变化, 则机械能在变化,故 A 错误;在最高点对乘客受力分析, 根据牛顿第二定律有:

$mg - N = m\frac{v^2}{r}$, 座椅对他的支持力 $N = mg - m\frac{v^2}{r} < mg$, 故 B 正确; 乘客随座舱

转动一周的过程中, 动量不变, 是所受合力的冲量为零, 重力的冲量

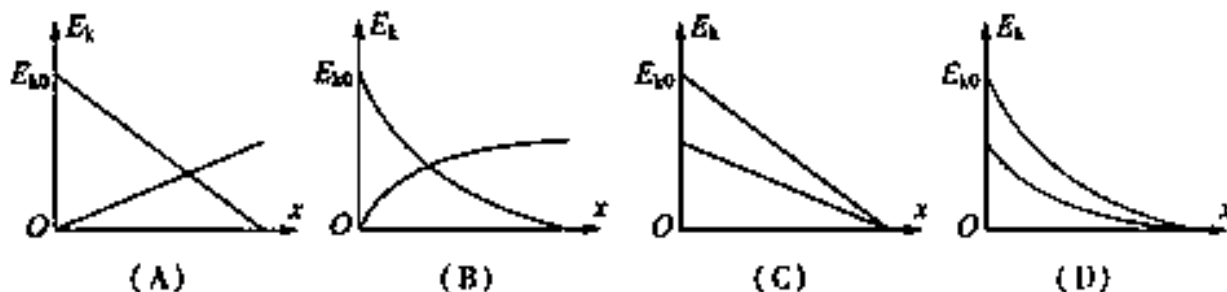
$I = mg \cdot t \neq 0$, 故 C 错误; 乘客重力的瞬时功率

$P = mgv \cdot \cos\theta$, 其中 θ 为线速度和竖直方向的夹角, 摩天轮转动过程中, 乘客的重力和线速度的大小不变, 但 θ 在变化, 所以乘客重力的瞬时功率在不断变化, 故 D 错误。

【名师点睛】 本题的难点在于对动量定理的理解, 是“物体所受合力的冲量等于动量的变化”, 而学生经常记为“力的冲量等于物体动量的变化”。

学必求其心得，业必贵于专精

6. (2017 江苏卷, 3) 一小物块沿斜面向上滑动, 然后滑回到原处。物块初动能为 E_{k0} , 与斜面间的动摩擦因数不变, 则该过程中, 物块的动能 E_k 与位移关系的图线是 ()



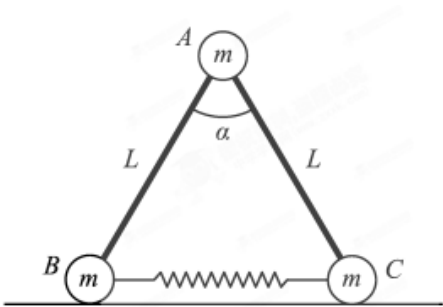
【答案】C

【解析】设斜面倾斜角为 α , 向上滑动的过程中, 根据动能定理: $0 - E_{k0} = -(mgsin\alpha + F_f)x$, 同理, 下滑过程, 由动能定理可得: $E_k - 0 = (mgcos\alpha - F_f)x$, 故 C 正确; A、B、D 错误。

【名师点睛】本题考查动能定理及学生的识图能力, 根据动能定理写出 E_k-x 图象的函数关系, 从而得出图象斜率描述的物理意义, 即合外力的大小。

7. (2017 江苏卷, 9) 如图所示, 三个小球 A、B、C 的质量均为 m , A 与 B、C 间通过铰链用轻杆连接, 杆长为 L , B、C 置于水平地面上, 用一轻质弹簧连接, 弹簧处于原长。现 A 由静止释放下降到最低点, 两轻杆间夹角 α 由 60° 变为 120° , A、B、C 在同一竖直平面内运动, 弹簧在弹性限度内, 忽略一切摩擦, 重力加速度为 g . 则此下降过程中

学必求其心得，业必贵于专精



(A) A 的动能达到最大前, B 受到地面的支持力小于 $\frac{3}{2}mg$

(B) A 的动能最大时, B 受到地面的支持力等于 $\frac{3}{2}mg$

(C) 弹簧的弹性势能最大时, A 的加速度方向竖直向下

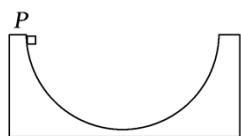
(D) 弹簧的弹性势能最大值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mgL$

【答案】AB

【解析】 A 球动能最大时, 速度最大, 受合外力为零, 以 ABC 整体为研究对象, 在竖直方向: 向下的重力 $3mg$, 向上的 B 、 C 两球受地面的支持力 FN , 即 $2FN=3mg$, 所以 B 、 C 受到地面的支持力等于 $\frac{3}{2}mg$, 故 B 正确; A 的动能达到最大前, 有向下的加速度, 所以整体向下的合力小于 $3mg$, 故 B 、 C 受到地面的支持力小于 $\frac{3}{2}mg$, 所以 A 正确; 当 A 下降至最低点, 弹簧形变量最大, 弹性势能最大, 此时 A 的加速度向上, 故 C 错误; 弹簧的最大弹性势能等于 A 球下降至最低点时减少的重力势能, 即 $E_p = mg(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2})L$, 所以 D 错误。

【名师点睛】本题的重点是当 A 球的动能最大时, 受合外力为零, 在竖直方向整体加速度为零, 选择整体为研究对象, 分析 AB 两个选项; 弹性势能最大对应 A 球下降至最低点, 根据能量守恒, 可求最大的弹性势能。

8. (2016 全国卷Ⅲ, 20) (多选) 如图, 一固定容器的内壁是半径为 R 的半球面; 在半球面水平直径的一端有一质量为 m 的质点 P . 它在容器内壁由静止下滑到最低点的过程中, 克服摩擦力做的功为 W . 重力加速度大小为 g . 设质点 P 在最低点时, 向心加速度的大小为 a , 容器对它的支持力大小为 N , 则()



A. $a =$

B. $a = \text{Error!}$

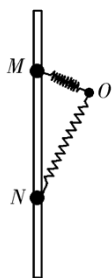
C. $N = \frac{3mgR - 2W}{R}$

D. $N = \text{Error!}$

【答案】AC

【解析】质点 P 下滑过程中，重力和摩擦力做功，根据动能定理可得 $mgR - W = \frac{1}{2}mv^2$ ，根据公式 $a = \frac{v^2}{R}$ ，联立可得 $a = \text{Error!}$ ，A 正确，B 错误；在最低点重力和支持力的合力充当向心力，根据牛顿第二定律可得， $N - mg = ma$ ，代入可得 $N = \frac{3mgR - 2W}{R}$ ，C 正确，D 错误。

9. (2016 全国卷 II，21) (多选)如图，小球套在光滑的竖直杆上，轻弹簧一端固定于 O 点，另一端与小球相连。现将小球从 M 点由静止释放，它在下降的过程中经过了 N 点。已知在 M 、 N 两点处，弹簧对小球的弹力大小相等，且 $\angle ONM < \angle OMN < \frac{\pi}{2}$ 。在小球从 M 点运动到 N 点的过程中 ()



A. 弹力对小球先做正功后做负功

B. 有两个时刻小球的加速度等于重力加速度

C. 弹簧长度最短时，弹力对小球做功的功率为零

D. 小球到达 N 点时的动能等于其在 M 、 N 两点的重力势能差

【答案】BCD

学必求其心得，业必贵于专精

【解析】因 M 和 N 两点处弹簧对小球的弹力大小相等，且 $\angle ONM < \angle OMN < \frac{\pi}{2}$ ， M 处的弹簧处于压缩状态， N 处的弹簧处于伸长状态，则弹簧的弹力对小球先做负功后正功再做负功，选项 A 错误；当弹簧水平时，竖直方向的力只有重力，加速度为 g ；当弹簧处于原长位置时，小球只受重力，加速度为 g ，则有两个时刻的加速度大小等于 g ，选项 B 正确；弹簧长度最短时，即弹簧水平，弹力与速度垂直，弹力对小球做功的功率为零，选项 C 正确；由动能定理得， $W_F + W_G = \Delta E_k$ ，因 M 和 N 两点处弹簧对小球的弹力大小相等，弹性势能相等，则由弹力做功特点知 $W_F = 0$ ，即 $W_G = \Delta E_k$ ，选项 D 正确。

10. (2016 四川理综，1) 韩晓鹏是我国首位在冬奥会雪上项目夺冠的运动员。他在一次自由式滑雪空中技巧比赛中沿“助滑区”保持同一姿态下滑了一段距离，重力对他做功 1 900 J，他克服阻力做功 100 J。韩晓鹏在此过程中()

- A. 动能增加了 1 900 J
- B. 动能增加了 2 000 J
- C. 重力势能减小了 1 900 J
- D. 重力势能减小了 2 000 J

【答案】 C

【解析】由题可得，重力做功 $W_G = 1\,900\text{ J}$ ，则重力势能减少 1 900 J，故 C 正确，D 错误；由动能定理得， $W_G - W_f = \Delta E_k$ ，克服阻力做功 $W_f = 100\text{ J}$ ，则动能增加 1 800 J，故 A、B 错误。

11. (2016 天津理综，8) (多选) 我国高铁技术处于世界领先水平，和谐号动车组是由动车和拖车编组而成，提供动力的车厢叫动车，不提供动力的车厢叫拖车。假设动车组各车厢质量均相等，动车的额定功率都相同，动车组在水平直轨道上运行过程中阻力与车重成正比，某列动车组由 8 节车厢组成，其中第 1、5 节车厢为动车，其余为拖车，则该动车组 ()



- A. 启动时乘客受到车厢作用力的方向与车运动的方向相反
- B. 做匀加速运动时，第 5、6 节与第 6、7 节车厢间的作用力之比为 3:2
- C. 进站时从关闭发动机到停下来滑行的距离与关闭发动机时的速度成正比
- D. 与改为 4 节动车带 4 节拖车的动车组最大速度之比为 1:2

【答案】BD

【解析】列车启动时，乘客随车厢加速运动，加速度方向与车的运动方向相同，故乘客受到车厢的作用力方向与车运动方向相同，选项 A 错误；动车组运动的加速度 $a = \frac{2F - 8kmg}{8m} = \frac{F}{4m} - kg$ ，则对 6、7、8 节车厢的整体有 $F_{56} = 3ma + 3kmg = \frac{3}{4}F$ ，对 7、8 节车厢的整体有 $F_{67} = 2ma + 2kmg = \frac{1}{2}F$ ，故 5、6 节车厢与 6、7 节车厢间的作用力之比为 $F_{56} : F_{67} = 3 : 2$ ，选项 B 正确；关闭发动机后，根据动能定理得 $\frac{1}{2} \cdot 8mv^2 = 8kmgx$ ，解得 $x = \frac{v^2}{2kg}$ ，可见滑行的距离与关闭发动机时速度的平方成正比，选项 C 错误；8 节车厢有 2 节动车时的最大速度为 $v_{m1} = \frac{2P}{8kmg}$ ；8 节车厢有 4 节动车时最大速度为 $v_{m2} = \frac{4P}{8kmg}$ ，则 $\frac{v_{m1}}{v_{m2}} = \frac{1}{2}$ ，选项 D 正确。

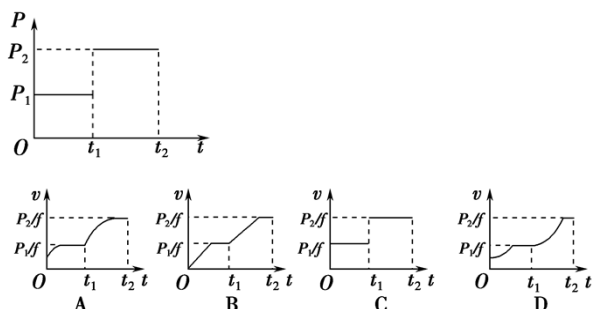
12. (2015 海南单科，3) 假设摩托艇受到的阻力的大小正比于它的速率。如果摩托艇发动机的输出功率变为原来的 2 倍，则摩托艇的最大速率变为原来的()

- A. 4 倍 B. 2 倍 C. $\sqrt{3}$ 倍 D. $\sqrt{2}$ 倍

【答案】D

【解析】设 $f = kv$ ，当阻力等于牵引力时，速度最大，输出功率变化前，有 $P = Fv = fv = kv \cdot v = kv^2$ ，变化后有 $2P = F'v' = kv' \cdot v' = kv'^2$ ，联立解得 $v' = \sqrt{2}v$ ，D 正确。

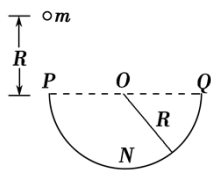
13. (2015 新课标全国 II, 17) 一汽车在平直公路上行驶. 从某时刻开始计时, 发动机的功率 P 随时间 t 的变化如图所示. 假定汽车所受阻力的大小 f 恒定不变. 下列描述该汽车的速度 v 随时间 t 变化的图线中, 可能正确的是()



【答案】A

【解析】当汽车的功率为 P_1 时, 汽车在运动过程中满足 $P_1 = F_1 v$, 因为 P_1 不变, v 逐渐增大, 所以牵引力 F_1 逐渐减小, 由牛顿第二定律得 $F_1 - f = ma_1$, f 不变, 所以汽车做加速度减小的加速运动, 当 $F_1 = f$ 时速度最大, 且 $v_m = \frac{P_1}{F_1} = \frac{P_1}{f}$. 当汽车的功率突变为 P_2 时, 汽车的牵引力突增为 F_2 , 汽车继续加速, 由 $P_2 = F_2 v$ 可知 F_2 减小, 又因 $F_2 - f = ma_2$, 所以加速度逐渐减小, 直到 $F_2 = f$ 时, 速度最大 $v_m' = \frac{P_2}{f}$, 以后匀速运动. 综合以上分析可知选项 A 正确.

14. (2015 新课标全国 I, 17) 如图, 一半径为 R 、粗糙程度处处相同的半圆形轨道竖直固定放置, 直径 POQ 水平. 一质量为 m 的质点自 P 点上方高度 R 处由静止开始下落, 恰好从 P 点进入轨道. 质点滑到轨道最低点 N 时, 对轨道的压力为 $4mg$, g 为重力加速度的大小. 用 W 表示质点从 P 点运动到 N 点的过程中克服摩擦力所做的功. 则 ()



A. $W = \frac{1}{2}mgR$, 质点恰好可以到达 Q 点

学必求其心得，业必贵于专精

B. $W > \frac{1}{2}mgR$, 质点不能到达 Q 点

C. $W = mgR$, 质点到达 Q 点后，继续上升一段距离

D. $W < mgR$, 质点到达 Q 点后，继续上升一段距离

【答案】C

【解析】根据动能定理得 P 点动能 $E_{kP} = mgR$, 经过 N 点时，由牛顿第二定律和向心力公式可得 $4mg - mg = m\frac{v^2}{R}$, 所以 N 点动能为 $E_{kN} = \frac{3mgR}{2}$, 从 P 点到 N 点根据动能定理可得 $mgR - W = \frac{3mgR}{2} - mgR$, 即克服摩擦力做功 $W = \frac{mgR}{2}$. 质点运动过程，半径方向的合力提供向心力即 $F_N - mg\cos\theta = ma = m\frac{v^2}{R}$, 根据左右对称，在同一高度处，由于摩擦力做功导致在右边圆形轨道中的速度变小，轨道弹力变小，滑动摩擦力 $F_f = \mu F_N$ 变小，所以摩擦力做功变小，那么从 N 到 Q，根据动能定理，Q 点动能 $E_{kQ} = \frac{3mgR}{2} - mgR - W' = \frac{1}{2}mgR - W'$, 由于 $W' < \frac{mgR}{2}$, 所以 Q 点速度仍然没有减小到 0，会继续向上运动一段距离，对照选项，C 正确。

15. (2015 浙江理综, 18) (多选) 我国科学家正在研制航母舰载机使用的电磁弹射器. 舰载机总质量为 $3.0 \times 10^4 \text{ kg}$, 设起飞过程中发动机的推力恒为 $1.0 \times 10^5 \text{ N}$; 弹射器有效作用长度为 100 m, 推力恒定. 要求舰载机在水平弹射结束时速度大小达到 80 m/s. 弹射过程中舰载机所受总推力为弹射器和发动机推力之和，假设所受阻力为总推力的 20%, 则()

A. 弹射器的推力大小为 $1.1 \times 10^6 \text{ N}$

B. 弹射器对舰载机所做的功为 $1.1 \times 10^8 \text{ J}$

C. 弹射器对舰载机做功的平均功率为 $8.8 \times 10^7 \text{ W}$

D. 舰载机在弹射过程中的加速度大小为 32 m/s^2

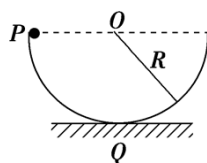
【答案】ABD

【解析】设总推力为 F , 位移 x , 阻力 $F_{\text{阻}} = 20\%F$, 对舰载机加速过程由动能定理得 $Fx - 20\%Fx = mv^2$, 解得 $F = 1.2 \times 10^6$

学必求其心得，业必贵于专精

N，弹射器推力 $F_{\text{弹}} = F - F_{\text{发}} = 1.2 \times 10^6 \text{ N} - 1.0 \times 10^5 \text{ N} = 1.1 \times 10^6 \text{ N}$ ，A 正确；弹射器对舰载机所做的功为 $W = F_{\text{弹}} x = 1.1 \times 10^6 \times 100 \text{ J} = 1.1 \times 10^8 \text{ J}$ ，B 正确；弹射器对舰载机做功的平均功率 $P = F_{\text{弹}} \cdot v = 4.4 \times 10^7 \text{ W}$ ，C 错误；根据运动学公式 $v^2 = 2ax$ ，得 $a = 32 \text{ m/s}^2$ ，D 正确。

16. (2015 海南单科，4) 如图，一半径为 R 的半圆形轨道竖直固定放置，轨道两端等高，质量为 m 的质点自轨道端点 P 由静止开始滑下，滑到最低点 Q 时，对轨道的正压力为 $2mg$ ，重力加速度大小为 g 。质点自 P 滑到 Q 的过程中，克服摩擦力所做的功为 ()



A. mgR

B. mgR

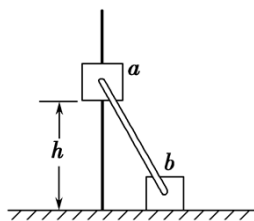
C. mgR

D. mgR

【答案】C

【解析】在 Q 点质点受到竖直向下的重力和竖直向上的支持力，两力的合力充当向心力，所以有 $F_N - mg = m \frac{v^2}{R}$ ， $F_N = 2mg$ ，联立解得 $v = \sqrt{gR}$ ，下滑过程中，根据动能定理可得 $mgR - W_f = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得 $W_f = \frac{1}{2}mgR$ ，所以克服摩擦力做功 $\frac{1}{2}mgR$ ，C 正确。

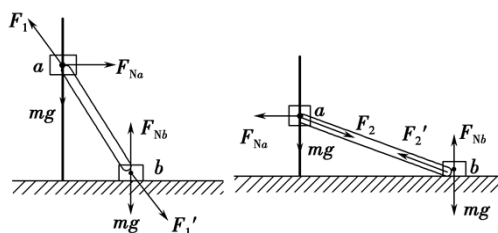
17. (2015 新课标全国 II，21)(多选)如图，滑块 a 、 b 的质量均为 m ， a 套在固定竖直杆上，与光滑水平地面相距 h ， b 放在地面上， a 、 b 通过铰链用刚性轻杆连接，由静止开始运动，不计摩擦， a 、 b 可视为质点，重力加速度大小为 g 。则()



- A. a 落地前,轻杆对 b 一直做正功
- B. a 落地时速度大小为
- C. a 下落过程中, 其加速度大小始终不大于 g
- D. a 落地前, 当 a 的机械能最小时, b 对地面的压力大小为 mg

【答案】BD

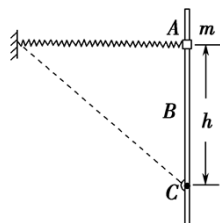
【解析】滑块 b 的初速度为零, 末速度也为零, 所以轻杆对 b 先做正功, 后做负功, 选项 A 错误; 以滑块 a 、 b 及轻杆为研究对象, 系统的机械能守恒, 当 a 刚落地时, b 的速度为零, 则 $mgh = \frac{1}{2}mv_a^2 + 0$, 即 $v_a = \sqrt{2gh}$, 选项 B 正确; a 、 b 的先后受力如图所示.



由 a 的受力图可知, a 下落过程中, 其加速度大小先小于 g 后大于 g , 选项 C 错误; 当 a 落地前 b 的加速度为零 (即轻杆对 b 的作用力为零) 时, b 的机械能最大, a 的机械能最小, 这时 b 受重力、支持力, 且 $F_{Nb} = mg$, 由牛顿第三定律可知, b 对地面的压力大小为 mg , 选项 D 正确.

18. (2015 江苏单科, 9)(多选) 如图所示, 轻质弹簧一端固定, 另一端与一质量为 m 、套在粗糙竖直固定杆 A

处的圆环相连，弹簧水平且处于原长．圆环从 **A** 处由静止开始下滑，经过 **B** 处的速度最大，到达 **C** 处的速度为零， $AC=h$ ．圆环在 **C** 处获得一竖直向上的速度 v ，恰好能回到 **A**．弹簧始终在弹性限度内，重力加速度为 g ．则圆环()



- A. 下滑过程中，加速度一直减小
- B. 下滑过程中，克服摩擦力做的功为 mv^2
- C. 在 **C** 处，弹簧的弹性势能为 $mv^2 - mgh$
- D. 上滑经过 **B** 的速度大于下滑经过 **B** 的速度

【答案】BD

【解析】由题意知，圆环从 **A** 到 **C** 先加速后减速，到达 **B** 处的加速度减小为零，故加速度先减小后增大，故 **A** 错误；根据能量守恒，从 **A** 到 **C** 有 $mgh = W_f + E_p$ ，从 **C** 到 **A** 有 $\frac{1}{2}mv^2 + E_p = mgh + W_f$ ，联立解得： $W_f = \frac{1}{4}mv^2$ ， $E_p = mgh - \frac{1}{4}mv^2$ ，所以 **B** 正确，**C** 错误；根据能量守恒，从 **A** 到 **B** 有 $mgh_1 = \frac{1}{2}mv_{B1}^2 + \Delta E_{p1} + W_{f1}$ ，从 **C** 到 **B** 有 $\frac{1}{2}mv^2 + \Delta E_{p2} = \frac{1}{2}mv_{B2}^2 + W_{f2} + mgh_2$ ，又有 $\frac{1}{2}mv^2 + E_p = mgh + W_f$ ，联立可得 $v_{B2} > v_{B1}$ ，所以 **D** 正确。

19. (2017 全国 I，24)一质量为 $8.00 \times 10^4 \text{ kg}$ 的太空飞船从其飞行轨道返回地面．飞船在离地面高度 $1.60 \times 10^5 \text{ m}$ 处以 $7.5 \times 10^3 \text{ m/s}$ 的速度进入大气层，逐渐减慢至速度为 100 m/s 时下落到地面．取地面为重力势能零点，在飞船下落过程中，重力加速度可视为常量，大小取为 9.8 m/s^2 ．(结果保留 2 位有效数字)

(1) 分别求出该飞船着地前瞬间的机械能和它进入大气层时的机械能；

学必求其心得，业必贵于专精

(2) 求飞船从离地面高度 600

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/426111225010010112>