

8月1号作业

功和功率

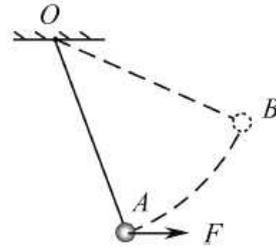
p70 大一轮考点梳理

一、2012 高考题

1. [2012·物理] 如下图，细线的一端固定于 O 点，另一端系一小球。在水平拉力作用下，

小球以恒定速率在竖直面由 A 点运动到 B 点，在此过程中

拉力的瞬时功率变化情况是

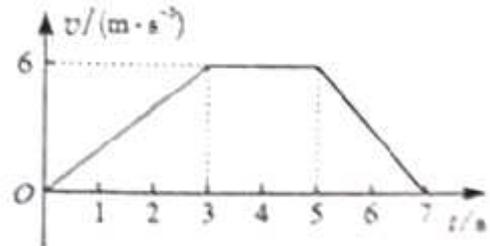


- A. 逐渐增大
- B. 逐渐减小
- C. 先增大，后减小
- D. 先减小，后增大

2. [2012·理综] 将地面上静止的货物竖直向上吊起，货物由地面运动至最高点的过程中，

$v-t$ 图像如下图。以下判断正确的选项

是



- A. 前 3s 货物处于超重状态
- B. 最后 2s 货物只受重力作用
- C. 前 3s 与最后 2s 货物的平均速度一样
- D. 第 3s 末至第 5s 末的过程中，货物的机械能守恒

2. 【答案】 AC

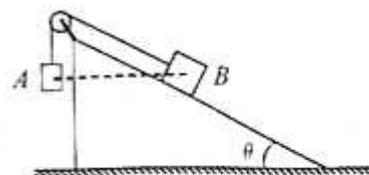
【解析】前 3s 内货物加速向上运动，加速度向上，处于超重状态，选项 A 正确；最后 2s 内货物减速向上运动，加速度大小为 3m/s^2 ，受到了拉力，选项 B 错误；前 3s 内与最后 2s 内货物的平均速度相同，选项 C 正确；第 3s 末至第 5s 末的过程中，货物向上匀速运动，动能不变，重力势能增大，机械能增大，选项 D 错误。

【考点定位】此题考查速度图象及其相关知识。

3. [2012·理综] 如图，外表光滑的固定斜面顶端安装一定滑轮，小物块 A、B 用轻绳连接并跨过滑轮〔不计滑轮的质量和摩擦〕。初始时刻，A、B 处于同一高度并恰好静止状态。

剪断轻绳后 A 下落、B 沿斜面下滑，那么从剪断轻绳到物

块着地，两物块

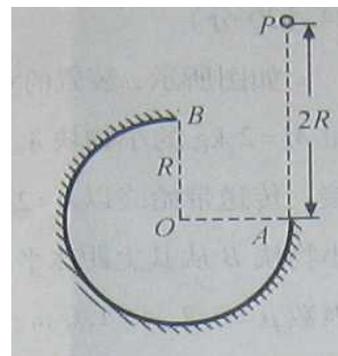


- A. 速率的变化量不同
- B. 机械能的变化量不同
- C. 重力势能的变化量一样
- D. 重力做功的平均功率一样

4. [2012·理综] 如下图，在竖直平面有一半径为 R 的圆弧轨道，半径 OA 水平、 OB 竖直，一个质量为 m 的小球自 A 的正上方 P 点由静止开场自由下落，小球沿轨道到达最高点 B 时恰好对轨道没有压力。 $AP=2R$ ，重力加速度为 g ，那么小球从 P 到

B 的运动过程中

- A. 重力做功 $2mgR$
- B. 机械能减少 mgR
- C. 合外力做功 mgR
- D. 克制摩擦力做功 $\frac{1}{2}mgR$



5. [2012·理综] 如下图，劲度系数为 k 的轻弹簧的一端固定在墙上，另一端与置于水平面

上质量为 m 的物体接触〔未连接〕，弹簧水平且无形变。用水平力 F 缓慢推动物体，在弹性限度弹簧长度被压缩了 x_0 ，此时物体静止。撤去 F 后，物体开场向左运动，运动的最大距离为 $4x_0$ 。物体与水平面间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。那么

A. 撤去 F 后，物体先做匀加速运动，再做匀减速运动



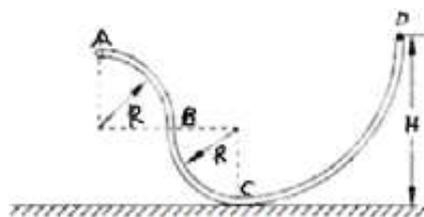
B. 撤去 F 后，物体刚运动时的加速度大小为 $\frac{kx_0}{m}$

$-\mu g$

C. 物体做匀减速运动的时间为 $2\sqrt{\frac{x_0}{\mu g}}$

D. 物体开场向左运动到速度最大的过程中克制摩擦力做的功为 $\mu mg(x_0 - \mu mg/k)$

6.〔2012·理综〕由光滑细管组成的轨道如下图，其中 AB 段和 BC 段是半径为 R 的四分之一圆弧，轨道固定在竖直平面。一质量为 m 的小球，从距离水平地面为 H 的管口 D 处静止释放，最后能够从 A 端水平抛出落到地面上。以下说确的是〔 〕



第18题图

A. 小球落到地面时相对于 A 点的水平位移值为 2

$\sqrt{RH - 2R^2}$

B. 小球落到地面时相对于 A 点的水平位移值为 $2\sqrt{2RH - 4R^2}$ C. 小球能从细管 A 端水平抛

出的条件是 $H > 2R$

D. 小球能从细管 A 端水平抛出的最小高度 $H_{\min} = 5R/2$

7.〔2012·物理〕质量相等的均质柔软细绳 A 、 B 平放于水平地面，绳 A 较长。分别捏住两绳中点缓慢提起，直至全部离开地面，两绳中点被提升的高度分别为 h_A 、 h_B ，上述过程中克制重力做功分别为 W_A 、 W_B 。假设〔 〕

〔A〕 $h_A = h_B$ ，那么一定有 $W_A = W_B$ 〔B〕 $h_A > h_B$ ，那么可能有 $W_A < W_B$

[C] $h_A < h_B$, 那么可能有 $W_A = W_B$ [D] $h_A > h_B$, 那么一定有 $W_A > W_B$

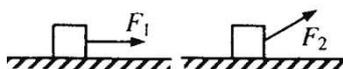
8. [2012·物理] 位于水平面上的物体在水平恒力 F_1 作用下, 做速度为 v_1 的匀速运动; 假设作用力变为斜向上的恒力 F_2 , 物体做速度为 v_2 的匀速运动, 且 F_1 与 F_2 功率一样。那么可能有 []

[A] $F_2 = F_1, v_1 > v_2$

[B] $F_2 = F_1, v_1 < v_2$

[C] $F_2 > F_1, v_1 > v_2$

[D] $F_2 < F_1, v_1 < v_2$



【答案】: BD **【解析】**: $F_1 v_1 = F_2 v_2 \cos\alpha$, 当 $F_2 = F_1$ 时, $v_1 < v_2$, 选项 B 正确 A 错误 当 $F_2 < F_1$ 时, $v_1 < v_2$, 选项 D 正确。当 $F_2 > F_1, v_1 > v_2 \cos\alpha$, 选项 C 错误。

【考点定位】 此题考察功率及其相关知识。

二、模拟题

1. [2012 一模] 一个物体在三个共点力 F_1, F_2, F_3 作用下做匀速直线运动。现保持 F_1, F_2 不变, 不改变 F_3 的大小, 只将 F_3 的方向顺时针转过 60° 后, 以下说法中正确的选项是

A. 力 F_3 一定对物体做负功

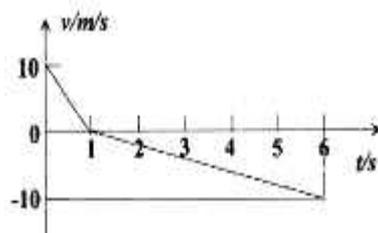
B. 物体的动能一定变化

C. 物体一定做匀变速曲线运动

D. 物体可能做匀变速直线运动

1. **【答案】** BD

【解析】 考查学生对功的正负概念、物体做直线运动、曲线运动条件的理解, 对动能定理的应用能力。力 F_3 与速度方向关系不确定, 无法判断做功正负, 选项 A 错。合外力一定做功, 动能一定变化, 选项 B 正确。将 F_3 的方向顺时针转过 60° 后, 物体所受合外力不变, 加速度不变, 物体做匀变速运动, 选项 C 错 D 正确。

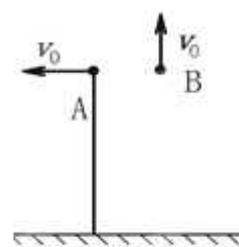


2 [2012 中学期末] 足够长的粗糙斜面上，用力推着一物体沿斜面向上运动， $t=0$ 时撤去推力， $0-6s$ 速度随时间的变化情况如下图，由图像可知 []

- A. $0-1s$ 重力的平均功率大小与 $1-6s$ 重力平均功率大小之比为 $5:1$
- B. $0-1s$ 摩擦力的平均功率大小与 $1-6s$ 摩擦力平均功率大小之比为 $1:1$
- C. $0-1s$ 位移大小与 $1-6s$ 位移大小之比为 $1:5$
- D. $0-1s$ 机械能变化量大小与 $1-6s$ 机械能变化量大小之比为 $1:5$

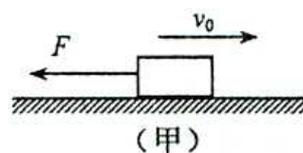
3. [2012 四校联考] 如下图，两个完全一样的小球 A、B，在同一高度处以一样大小的初速度 v_0 分别水平抛出和竖直向上抛出，那么 []

- A. 两小球落地时的速度一样
- B. 两小球落地时，重力的瞬时功率一样
- C. 从开场运动至落地，重力对两小球做功一样
- D. 从开场运动至落地，重力对两小球做功的平均功率一样

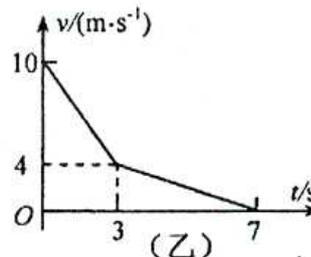


3.答案：C 解析：两小球落地时的速度方向不相同，两小球落地时，重力的瞬时功率不相同，选项 AB 错误；根据重力做功特点可知，从开始运动至落地，重力对两小球做功相同，选项 C 正确；从开始运动至落地，运动时间不同，重力对两小球做功的平均功率不相同，选项 D 错误。

4. [2012 期末] 如图 [甲] 所示，质量 $m=0.5kg$ ，初速度 $v_0=10m/s$ 的物体，受到一个与初速方向相反的外力 F 的作用，沿粗糙的水平面滑动，经 $3s$ 撤去外力，直到物体停顿，整个过程物体的



$v-t$ 图象如图 [乙] 所示， g 取 $10m/s^2$ ，那么 []



- A. 物体与地面的动摩擦因数为 0.1
- B. $0-2s$ F 做的功为 $-8J$
- C. $0-7s$ 物体由于摩擦产生的热量为 $25J$

D. 0~7s 物体滑行的总位移为 29m

答案：ABD 解析：撤去外力后加速度为1，物体与地面的动摩擦因数为 0.1，选项 A 正确；0~2s 内加速度为 2m/s^2 ，位移 $x=16\text{m}$ ，合外力为 $ma=1\text{N}$ ；摩擦力 $f=\mu mg=0.5\text{N}$ ， $F=0.5\text{N}$ ，F 做的功为 $W=-Fx=0.5\times 16\text{m}=-8\text{J}$ ，选项 B 正确；0~7s 内物体位移为 $21\text{m}+8\text{m}=29\text{m}$ ，由于摩擦产生的热量为 $fx=0.5\times 29\text{J}=14.5\text{J}$ ，选项 C 错误 D 正确。

5. (2012 年 5 月省市二模)如图甲所示，静止在水平地面上的物块 A，受到水平拉力 F 的作用，F 与时间 t 的关系如图乙所示。设物块与地面间的最大静摩擦力 F_m 的大小与滑动摩擦力大小相等。那么

- A. 0~ t_1 时间 F 对物体做的功为零
- B. t_2 时刻物块 A 的速度最大
- C. t_3 时刻物块 A 的动能最大
- D. 0~ t_3 时间 F 对物块 A 先做正功后做负功

6. [2012 年 5 月海淀区查漏补缺] 一根质量为 M 的直木棒，悬挂在 O 点，有一只质量为 m 的猴子抓着木棒，如图甲所示。剪断悬挂木棒的细绳，木棒开场下落，同时猴子开场沿棒向上爬，设在一段时间木棒沿竖直方向下落，猴子对地的高度保持不变。忽略空气阻力。那么图乙的四个图象中能正确反映在这段时间猴子对木棒做功的功率随时间变化的关系是：

{ }

11. [2012 年 2 月八校联考] 如下图，质量为 M 、长为 L 的木板置于光滑的水平面上，一质量为 m 的滑块放置在木板左端，滑块与木板间滑动摩擦力大小为 f ，用水平的恒定拉力 F 作用于滑块。当滑块运动到木板右端时，木板在地面上移动的距离为 s ，滑块速度为 v_1 ，木板速度为 v_2 ，以下结论中正确的选项是

- A. 上述过程中，F 做功大小为 $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$

B. 其他条件不变的情况下, F 越大, 滑块到达右端所用时间越长

12. [2012 重点中学联盟第一次联考] 2011 年 7 月 23 日, 甬温线 D301 次列车与 D3115 次列车发生追尾事故, 事故共造成了 40 人死亡, 200 多人受伤, 从而引发了广阔民众对我国高铁运行平安的关注和担忧。假设在水平直轨道上有一列以额定功率行驶的列车, 所受阻力与质量成正比, 由于发生紧急情况, 使最后几节车厢与车体别离, 别离后车头保持额定功率运行, 那么()

- A. 车头局部所受牵引力增大, 速度也增大
- B. 车头局部所受牵引力减小, 速度也减小
- C. 脱离局部做匀减速运动, 车头局部做匀加速运动
- D. 别离出的车厢越多, 车头能获得的最大速度越大

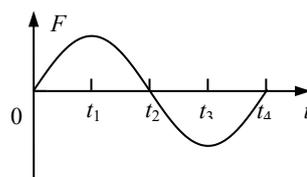
13. [2012 年 2 月四校第二次联考] 质量为 2 吨的汽车, 发动机牵引力的功率为 30 千瓦, 汽车在水平路面上行驶能到达的最大速度为 15m/s, 假设汽车所受阻力恒定, 那么汽车的速度为 10m/s 时的加速度为 []

- A. 1m/s^2
- B. 0.5m/s^2
- C. 2m/s^2
- D. 2.5m/s^2

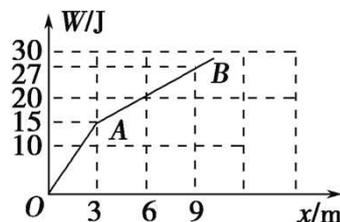
13.答案: B 解析: 汽车在水平路面上行驶所受阻力 $f=P/v=2000\text{N}$; 当汽车的速度为 10m/s 时, 牵引力 $F= P/v=3000\text{N}$; 加速度 $a=(F-f)/m=0.5\text{m/s}^2$, 选项 B 正确。

14. [2012 徐汇期末] 质点所受的合外力 F 随时间 t 变化的规律如下图, 力的方向始终在一直线上。 $t=0$ 时, 质点的速度为零, 那么以下判断中正确的选项是 []

- [A] 0 、 t_2 、 t_4 时刻质点的加速度最大
- [B] t_2 时刻质点的动能最大
- [C] t_4 时刻质点回到出发点
- [D] 力 F 始终对物体做正功



15. [2012 嘉定期末] 质量为 2 kg 的物体，放在动摩擦因数为 $\mu = 0.1$ 的水平面上，在水平拉力 F 的作用下，由静止开始运动，拉力做的功 W 和物体发生的位移 x 之间的关系如下图所示， $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。以下说法中正确的选项是



(A) 此物体在 AB 段做匀加速直线运动，且整个过程中拉力的最大功率为 15W

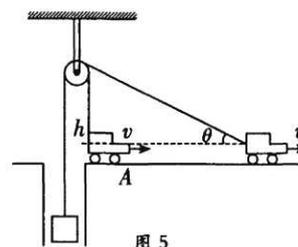
(B) 此物体在 AB 段做匀速直线运动，且整个过程中拉力的最大功率为 6W

(C) 此物体在 AB 段做匀加速直线运动，且整个过程中拉力的最大功率为 6W

(D) 此物体在 AB 段做匀速直线运动，且整个过程中拉力的最大功率为 15W

15. 答案：D 解析：由 $W = Fx$ 结合图象可知，拉力 $F = 5 \text{ N}$ ，此物体在 0A 段拉力为一恒力，物体在 0A 段做匀加速直线运动；物体运动所受摩擦力 $f = \mu mg = 0.1 \times 2 \times 10 = 2 \text{ N}$ ，此物体在 AB 段拉力 $F = 2 \text{ N}$ ，物体做匀速直线运动。由动能定理可得 $15 - f \times 3 = 0.5 \times 2 \times v^2$ ，解得 A 点对应的物体速度 $v = 3 \text{ m/s}$ ，整个过程中拉力的最大功率为 $P = Fv = 15 \text{ W}$ ，选项 D 正确。

16. [2012 一模] 如图 5 所示，汽车通过轻质光滑的定滑轮，将一个质量为 m 的物体从井中拉出，绳与汽车连接点距滑轮顶点高 A ，开场时物体静止，滑轮两侧的绳都竖直绷紧，汽车以 v 向右匀速运动，运动到跟汽车连接的细绳与水平面夹角为 30° ，那么



A. 从开场到绳与水平面夹角为 30° 时，拉力做功 mgh

B. 从开场到绳与水平面夹角为 30° 时，拉力做功 $mgh + \frac{3}{8}mv^2$

C. 在绳与水平面夹角为 30° 时，拉力功率为 mgv

D. 在绳与水平面夹角为 30° 时, 拉力功率大于 $\frac{\sqrt{3}}{2}mgv$

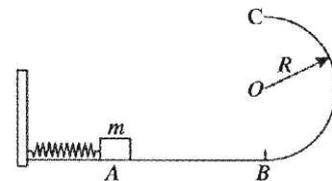
17. [9分] [2012年2月四校第二次联考] 一质量为 1.0kg 的物体从距地面 180m 的高处由静止开始下落, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 忽略物体受到的空气阻力影响。求:

- ①物体落到地面时的速度大小;
- ②物体在空中运动的时间;
- ③物体下落的前 3s 重力对物体做的功。

重力对物体做功 $W=mgh_1=450\text{J}$ 。

18. (14分) [2012年二模] 如下图, 光滑水平面 AB 与竖直面的半圆形导轨在 B 点相接, 导轨半径为 R 。一个质量为 m 的物体将弹簧压缩至 A 点后由静止释放, 在弹力作用下物体获得某一向右速度后脱离弹簧, 当它经过 B 点进入导轨瞬间对导轨的压力为其重力的 7 倍, 之后向上运动恰能完成半个圆周运动到达 C 点。试求:

- (1) 弹簧开始时的弹性势能。
- (2) 物体从 B 点运动至 C 点克服阻力做的功。
- (3) 物体离开 C 点后落回水平面时的速度大小。



8月2号作业

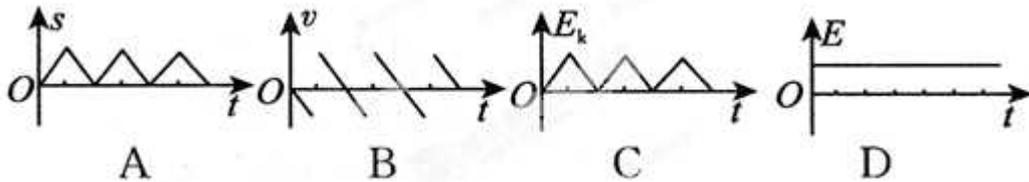
动能定理

P74 大一轮考点梳理

1. [2013省名校质检] 小球由地面竖直上抛, 设所受阻力大小恒定, 上升的最大高度为 H , 地面为零势能面。在上升至离地高度 h 处, 小球的动能是势能的两倍, 在下落至离地面高度 h 处, 小球的势能是动能的两倍, 那么 h 等于 []

- A. $\frac{H}{9}$ B. $\frac{2H}{9}$ C. $\frac{3H}{9}$ D. $\frac{4H}{9}$

2. (2013 摸底)一小球自由下落, 与地面发生碰撞, 原速率反弹. 假设从释放小球开始计时, 不计小球与地面发生碰撞的时间及空气阻力. 那么以下图中能正确描述小球位移 s 、速度 v 、动能 E_k 、机械能 E 与时间 t 关系的是 ()



答案: BD

解析: 小球自由下落, 做初速度为零的匀加速运动; 与地面发生碰撞, 原速率反弹, 做竖直上抛运动, 速度图象 B 正确, 位移图象 A 错误; 小球下落时, 速度与时间成正比, 动能与时间的二次方成正比, 动能图象 C 错误; 机械能保持不变, 机械能图象 D 正确。

3 [2013 摸底] 质量分别为 m_1 和 m_2 的两个物体 A、B, 并排静止在水平地面上, 如图甲所示, 用同方向水平拉力 F_1 、 F_2 分别作用于物体 A 和 B 上, 作用一段时间后撤去, 物体 A、B 各自滑行一段距离后停顿。物体 A、B 运动的速度—时间图像分别如图乙中图线 a、b 所示, 相关数据已在图中标出, $m_1 < m_2$, 以下判断中正确的有 ()

- A. 物体 A、B 与地面的动摩擦因数一定一样
- B. 力 F_1 一定大于力 F_2
- C. 力 F_1 对物体 A 所做的功一定小于力 F_2 对物体 B 所做的功
- D. 力 F_1 的最大瞬时功率一定小于力 F_2 的最大瞬时功率

答案：AC

解析：由图线可知，在撤去外力后，两图线平行，说明加速度相同，而只受摩擦力，其

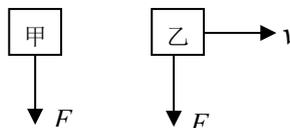
加速度 $a = \mu g$ ，所以， μ 相同，选项 A 对；由牛顿第二定律， $F - \mu mg = ma$ ，得 $a_1 = \frac{F_1}{m_1} - \mu g$ ，

$a_2 = \frac{F_2}{m_2} - \mu g$ ，由图线可以看出， $a_1 > a_2$ ，即 $\frac{F_1}{m_1} > \frac{F_2}{m_2}$ ，由于 $m_1 < m_2$ ，所以， F_1 和 F_2 关系

不一定，选项 B 错；从图线中可以看出，a 图象与横轴所围的面积小于 b 图象与横轴所围的面积，即 a 的位移 x_1 小于 b 的位移 x_2 ，而 $\mu m_1 g < \mu m_2 g$ ，所以， $\mu m_1 g x_1 < \mu m_2 g x_2$ ；根据动能定理， $Fx - \mu mgx = 0$ ，所以，力 F_1 对物体 A 所做的功 $F_1 x_1$ 一定小于力 F_2 对物体 B 所做的功 $F_2 x_2$ ，选项 C 对；根据功率 $P = Fv$ ，而 F_1 与 F_2 的关系不确定，所以，选项 D 错。

4. [2013 八校联考] 在光滑的水平地面上，有质量一样的甲、乙两物体，甲原来静止，乙以速度 v 做匀速直线运动，俯视图如下图。某时刻它们同时受到与 v 方向垂直的一样水平恒力 F 的作用，经过一样时间 []

- [A] 两物体的位移一样
- [B] 恒力 F 对两物体所做的功一样
- [C] 两物体的速度变化率一样
- [D] 两物体的动能变化量一样



5. [2013 市检测] 物体在恒定阻力作用下，以某初速度在水平面上沿直线滑行直到停顿。以 a 、 E_k 、 s 和 t 分别表示物体运动的加速度大小、动能、位移的大小和运动的时间。那么以下各图象中，能正确反映这一过程的是

6. [2013 八校联考] 质量一样的两个物体，分别在地球和月球外表以一样的初速度竖直上抛，月球外表的重力加速度比地球外表重力加速度小，假设不计空气阻力，以下说法中正确的选项是 []

- [A] 物体在地球外表时的惯性比在月球外表时的惯性大

〔B〕物体在地球外表上升到最高点所用时间比在月球外表上升到最高点所用时间长

〔C〕落回抛出点时，重力做功的瞬时功率相等

〔D〕在上升到最高点的过程中，它们的重力势能变化量相等

答案：D

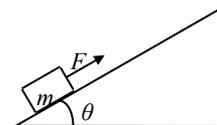
解析：两个物体质量相同，惯性相同，选项 A 错误；由于月球表面的重力加速度比地球表面重力加速度小，物体在地球表面上升到最高点所用时间比在月球表面上升到最高点所用时间短，选项 B 错误；落回抛出点时，速度相等，而月球表面重力小，所以落回抛出点时，月球上重力做功的瞬时功率小，选项 C 错误；由于抛出时动能相等，由机械能守恒定律可知，在上升到最高点的过程中，它们的重力势能变化量相等，选项 D 正确。

7. (2013 年五校联考)用竖直向上大小为 30N 的力 F 将 2kg 的物体由沙坑外表静止抬升 1m 时撤去力 F ，经一段时间后，物体落入沙坑，测得落入沙坑的深度为 20cm。假设忽略空气阻力， g 取 10m/s^2 。那么物体克制沙坑的阻力所做的功为

- A. 20J
- B. 24J
- C. 34J
- D. 54J

8. (2013 年五校联考)如下图，一物体 m 在沿斜面向上的恒力 F 作用下，由静止从底端沿光滑的斜面向上做匀加速直线运动，经时间 t 力 F 做功为 60J，此后撤出力 F ，物体又经过时间 t 回到出发点，假设以地面为零势能面，那么以下说确的是

- A. 物体回到出发点的动能为 60J
- B. 恒力 $F=2mgsin\theta$
- C. 撤出力 F 时，物体的重力势能是 45J
- D. 动能与势能相等的时刻一定出现在撤去力 F 之后



第 12 题图

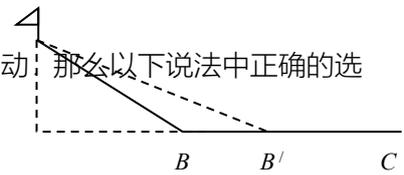
【命题意图】此题考查动能定理、机械能守恒定律及其相关知识。

答案：ACD

解析：对物体运动的全过程，由动能定理，物体回到出发点的动能为 60J，选项 A 正确；在沿斜面向上的恒力 F 作用下，物体加速度 $a = \frac{F - mg \sin \theta}{m}$ ，经时间 t 物体位移 $x = \frac{1}{2} at^2$ ，力 F 做功 $W = Fx = 60J$ ， $v = at$ ， $vt - \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t^2 = -x$ ，联立解得 $F = \frac{4}{3} mg \sin \theta$ ，选项 B 错误；物体回到出发点的动能为 $\frac{1}{2} mv'^2 = 60$ ，解得物体回到出发点的速度 $v' = \sqrt{\frac{120}{m}}$ 。撤出力 F 时，物体速度 $v = at$ ，撤出力 F 后，物体做匀减速直线运动，加速度 $a' = -g \sin \theta$ ， $-v' = v + a't$ ，物体的重力势能 $mgh = mgx \sin \theta$ ，联立解得 $mgh = 45J$ ，选项 C 正确；由功能关系，撤出力 F 时，物体动能为 $60J - 45J = 15J$ ，这说明在沿斜面向上的恒力 F 作用下，物体动能和重力势能同步增大，撤出力 F 后，物体机械能守恒，动能先减小后增大，重力势能先增大后减小，所以动能与势能相等的时刻一定出现在撤去力 F 之后，选项 D 正确。

9. [2013 八校联考] 如下图，三个半径均为 r 、质量均为 m 的小球紧靠着由静止起沿倾角为 α 的光滑斜面下滑，斜面与光滑水平面间有光滑小圆弧连接，开场时第一个小球的最低点离水平面的高度为 h 。那么第三个球滑到水平面时的速度大小 $v_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，在此过程中第二个球对第一个球所做的功 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

10. [2013 模拟] 某滑沙场有两个坡度不同的滑道 AB 和 AB' [均可看作斜面]，甲、乙两名旅游者分别乘两个完全一样的滑沙橇从 A 点由静止开场分别沿 AB 和 AB' 滑下，最后都停在水平沙面 BC 上，如下图。设滑沙橇和沙面间的动摩擦因数处处一样，斜面与水平面连接处均可认为是圆滑的，滑沙者保持一定姿势坐在滑沙橇上不动。那么以下说法中正确的选项是 ()



- A. 甲滑行的总路程一定大于乙滑行的总路程
- B. 甲在 B 点的动能一定等于乙在 B 点的动能
- C. 甲在 B 点的速率一定等于乙在 B 点的速率
- D. 甲全部滑行的水平位移一定大于乙全部滑行的水平位移

11. [8分] [2013四中摸底] 如下图, 某人乘雪橇从雪坡经A点滑至B点, 接着沿水平路面滑至C点停顿, 人与雪橇的总质量为70kg. 表中记录了沿坡滑下过程中的有关数据, 请根据图表中的数据解决以下问题:

(1) 人与雪橇从A到B的过程中, 损失的机械能为多少?

(2) 设人与雪橇在BC段所受阻力恒定, 求阻力大小. [$g=10\text{m/s}^2$]

位置	A	B	C
速度 [m/s]	2.0	12.0	0
时刻 [s]	0	4	10

解题思路: 根据初末状态的机械能得到损失的机械能; 根据表格中数据得到加速度, 由牛顿第二定律得到人与雪橇在BC段所受阻力。

考查要点: 机械能、牛顿第二定律、匀变速直线运动规律。

解析: (1) 从A到B的过程中, 人与雪橇损失的机械能为

$$\Delta E = mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \text{①}$$

①

$$\Delta E = (70 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 70 \times 2.0^2 - \frac{1}{2} \times 70 \times 12.0^2) \text{J} = 9100 \text{J} \quad \text{②}$$

(2) 人与雪橇在BC段做减速运动的加速度

$$a = \frac{v_C - v_B}{t} = \frac{0 - 12}{10 - 4} \text{m/s} = -2 \text{m/s} \quad \text{③}$$

根据牛顿第二定律, $f = ma = 70 \times (-2) \text{N} = -140 \text{N}$

12 [2013年2月28日调研] 质量为 m 的物体, 从倾角为 θ 的固定斜面底端以某一初速度沿斜面上滑, 当它再次回到出发点时速度的大小减为初速度的 $\frac{1}{n}$ ($n > 1$)。求物体和

斜面之间的动摩擦因数 μ 。

13 [15分] [2013 四校联考] 如下图, 物体 A 放在足够长的木板 B 的右端, 木板 B 静止于水平面. $t=0$ 时, 电动机通过水平细绳以恒力 F 拉木板 B , 使它做初速度为零, 加速度 $a_B=1.0\text{m/s}^2$ 的匀加速直线运动. A 的质量 m_A 和 B 的质量 m_B 均为 2.0kg , A 、 B 之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.05$, B 与水平面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$, 最大静摩擦力与滑动摩擦力大小视为相等, 重力加速度 g 取 10m/s^2 . 求:

[1] 物体 A 刚运动时的加速度大小 a_A 和方向;

[2] $t=1.0\text{s}$ 时, 电动机的输出功率 P ;



[3] 假设 $t=1.0\text{s}$ 时, 将电动机的输出功率立即调整为 $P=5\text{W}$, 并在以后的运动过程中始终保持这一功率不变, 那么再经过多长时间物体 A 与木板 B 的速度相等?

解析: (1) $a_A = \frac{\mu_1 m_A g}{m_A} = \mu_1 g = 0.5\text{m/s}^2$ 3分

方向: 水平向右 2分

(2) 对于木板 B , 有 $F - \mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g = m_B a_B$ 2分

解得 $F=7\text{N}$

而 $v_B = a_B t = 1\text{m/s}$ 1分

$P = F v_B = 7\text{W}$ 2分

(3) 物体 A 继续做加速运动, 加速度仍为 $a_A = 0.5\text{m/s}^2$ 1分

由 $P' = F' v_B$

得 $F' = 5\text{N}$ 1分

对于木板 B , 有 $F' - \mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g = m_B a_B'$

解得 $a_B' = 0$ 2分

即木板 B 做匀速直线运动。

由 $a_A (t + t') = v_B$

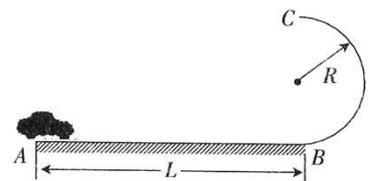
可得 $t' = 1.0\text{s}$ 1分

14. [12分] [2013 省五校联考] 某兴趣小组举行遥控赛车比赛, 比赛路径如下图。

可视为质点的赛车从起点 A 出发, 沿水平直线轨道运动 $L=10\text{m}$ 后, 由 B 点进入半径

$R=0.4\text{m}$ 的光滑竖直半圆轨道，并通过轨道的最高点 C 做平抛运动，落地后才算完成比赛。 B 是轨道的最低点，水平直线轨道和半圆轨道相切于 B 点。赛车质量 $m=0.5\text{kg}$ ，通电后电动机以额定功率 $P=4\text{ W}$ 工作，赛车在水平轨道上受到的阻力恒为 $f=0.4\text{N}$ ，之后在运动中受到的空气阻力可不计， g 取 10m/s^2 。试求：

- 〔1〕 赛车能通过 C 点完成比赛，其落地点离 B 点的最小距离；
- 〔2〕 要使赛车完成比赛，电动机工作的最短时间；
- 〔3〕 假设水平直线轨道足够长，赛车以最大速度过 B 点， R 为多大时赛车能完成比赛且落地点离 B 点的距离最大，并求出最大距离。



解析：、（12分）

（1）赛车以最小速度通过最高点 C，其落地点离 B 点的距离最小，即最高点 C，有

$$mg = m \frac{v_c^2}{R} \quad v_c = \sqrt{gR} = 2\text{m/s} \quad (2 \text{分})$$

由平抛规律得
$$\begin{cases} x = v_c t \\ 2R = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

解得 $x_{\min} = 0.80\text{m}$ (2分)

（2）设电动机工作的最短时间为 t，赛车从 A 到 C 过程由功能关系得

$$Pt - fL - 2mgR = \frac{1}{2} m v_c^2 - 0 \quad (2 \text{分})$$

解得 $t = 2.25 \text{ s}$ ($t = 2.25 \text{ s}$ 时间内赛车还没过 B 点) (1分) (没判断有没过 B 点不扣分)

（3）赛车到 B 点的最大速度 $v_B = P/f = 10\text{m/s}$ (1分)

设轨道半径为 R，B 到 C 过程赛车机械能守恒

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = mg2R + \frac{1}{2} m v_c^2$$

解得 $v_c = \sqrt{v_B^2 - 4Rg}$ (1分)

赛车离开 C 点后平抛，设水平位移为 x，有
$$\begin{cases} x = v_c t \\ 2R = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad (1 \text{分})$$

联立解得：
$$x = \sqrt{v_B^2 - 4Rg} \cdot \sqrt{\frac{4R}{g}} = \sqrt{\left(\frac{v_B^2}{g} - 4R\right) 4R}.$$

当 $\frac{v_B^2}{g} - 4R = 4R$ 时，

即 $R = 1.25\text{m}$ 时，且 $v_c = \sqrt{v_B^2 - 4Rg} > \sqrt{gR}$ [没说明不扣分] [合 1分]

得 $x_m = 5\text{m}$ 。 [1分]

八月 3 号作业

动能定理和功能关系

P82 大一轮考点梳理

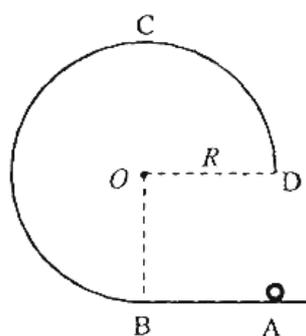
一、2012 高考题

1 [2012·物理] 以下关于功和机械能的说法, 正确的选项是

- A. 在有阻力作用的情况下, 物体重力势能的减少不等于重力对物体所做的功
- B. 合力对物体所做的功等于物体动能的改变量
- C. 物体的重力势能是物体与地球之间的相互作用能, 其大小与势能零点的选取有关
- D. 运动物体动能的减少量一定等于其重力势能的增加量

2. [2012·物理] 如图, 在竖直平面有一固定光滑轨道, 其中 AB 是长为 R 的水平直轨道, BCD 是圆心为 O、半径为 R 的 3/4 圆弧轨道, 两轨道相切于 B 点。

在外力作用下, 一小球从 A 点由静止开始做匀加速直线运动, 到达 B 点时撤除外力。小球刚好能沿圆轨道经过最高点 C, 重力加速度为 g。求:



[1] 小球在 AB 段运动的加速度的大小;

[2] 小球从 D 点运动到 A 点所用的时间。

【答案】: (1) $\Delta E = mgL \cos \theta$; (2) $W_f = -mgL \cos \theta$; (3) $\mu = \frac{1}{F_s} mgL \cos \theta$ 。

【解析】: (1) 摆锤在上述过程中损失的机械能 $\Delta E = mgL \cos \theta$;

(2) 在上述过程中摩擦力对摆锤所做的功 $W_f = -mgL \cos \theta$;

(3) 橡胶片与地面之间的动摩擦因数: $\mu = \frac{1}{F_s} mgL \cos \theta$ 。

【考点定位】 此题考查功能关系及其相关知识。

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/806030052152010133>