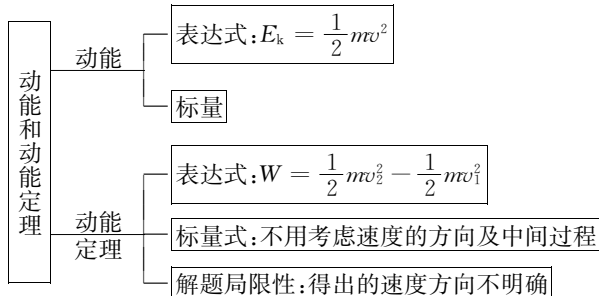


方法.

①求 v_1 : 由 $F_{牵} - F_{阻} = ma, P = F_{牵} v_1$ 可求 $v_1 =$ _____.

②求 v_m : 由 $P = F_{阻} v_m$, 可求 $v_m =$ _____.

3. 动能定理的内容及表达式



4. 对动能定理的进一步理解

(1) $W_{总}$ 是所有外力对物体做的 _____, 这些力对物体所做功的 _____ 等于物体动能的增量.

(2) 动能定理与参考系的选取有关. 中学物理中一般取 _____ 为参考系.

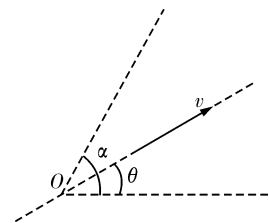
(3) 动能定理既适用于物体的直线运动, 也适用于 _____ 运动; 既适用于恒力做的功, 也适用于 _____ 做的功. 力可以是各种性质的力, 既可以同时作用, 也可以分段作用; 只要求出在作用过程中各力做功的多少和正负即可. 动能定理是计算物体的位移或速率的简捷公式, 当题目中涉及到位移时可优先考虑 _____. 这些正是运用动能定理解题的优越性所在.

(4) 若物体的运动过程包含几个不同的过程, 应用动能定理时, 可以分段考虑, 也可以全程作为一个整体考虑.

考点突破

考点一 功和功率的分析与计算

例 1 某一空间飞行器质量为 m , 从地面起飞时, 恰好沿与水平方向成 $\theta = 30^\circ$ 角的直线斜向右上方匀加速飞行, 此时, 发动机提供的动力方向与水平方向夹角 $\alpha = 60^\circ$, 经时间 t 后, 将动力方向沿逆时针旋转 60° , 同时适当调节其大小, 使飞行器沿原方向匀减速飞行, 飞行器所受空气阻力不计, 重力加速度为 g , 求:

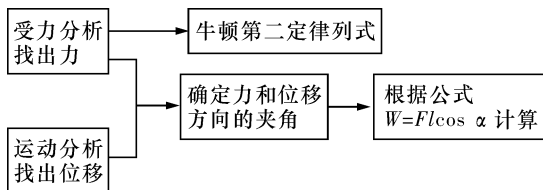


(1) t 时刻飞行器的速率 v ;

(2) t 时刻发动机动力的功率 P ;

(3) 从起飞到上升到最大高度的整个过程中, 飞行器发动机的动力做的总功 W .

【方法总结】(1) 计算恒力做功的流程图

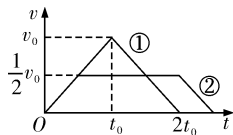


(2) 计算功率的策略: 先判后算.

先判断功率为瞬时功率还是平均功率, 然后进行相关运算.

变式训练 1 (2018 · 全国卷 III)

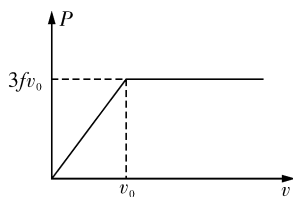
(多选) 地下矿井中的矿石装在矿车中, 用电机通过竖井运送到地面. 某竖井中矿车提升的速度大小 v 随时间 t 的变化关系如图所示, 其中图线①②分别描述两次不同的提升过程, 它们变速阶段加速度的大小都相同; 两次提升的高度相同, 提升的质量相等. 不考虑摩擦阻力和空气阻力. 对于第①次和第②次提升过程 ()



- A. 矿车上升所用的时间之比为 4 : 5
- B. 电机的最大牵引力之比为 2 : 1
- C. 电机输出的最大功率之比为 2 : 1
- D. 电机所做的功之比为 4 : 5

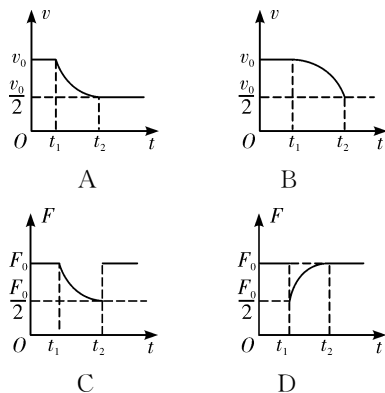
考点二 机车的启动问题

例2 我国在改革开放的四十年内,各个行业都获得了巨大的进步,高铁技术更是成为国家名片.一列高铁列车的总质量为 m ,运动过程中的阻力恒为 f ,列车沿直线由静止启动过程中列车的输出功率与速度的关系图象如图所示,当列车的速度超过 v_0 后,列车的功率保持不变,恒为 $3fv_0$.



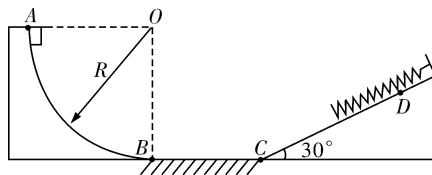
(1)求列车匀加速运动的时间 t_1 ;
 (2)若列车从静止开始运动至刚好达到最大速度时位移为 x ,求由静止开始至达到最大速度的过程列车的运动时间 t .

变式训练2 (多选)汽车在平直公路上以速度 v_0 匀速行驶,发动机功率为 P ,牵引力为 F_0 , t_1 时刻,司机减小了油门,使汽车的功率立即减为原来的一半,并保持该功率继续行驶,到 t_2 时刻,汽车又恢复了匀速直线运动.能正确表示这一过程中汽车牵引力 F 和速度 v 随时间 t 变化的图象是 ()



考点三 动能定理及其应用

例3 如图所示,水平轨道 BC 的左端与固定的光滑竖直 $\frac{1}{4}$ 圆轨道相切于 B 点,右端与一倾角为 30° 的光滑斜面轨道在 C 点平滑连接(即物体经过 C 点时速度的大小不变),斜面顶端固定一轻质弹簧,一质量为 2 kg 的滑块从圆弧轨道的顶端 A 点由静止释放,经水平轨道后滑上斜面并压缩弹簧,第一次可将弹簧压缩至 D 点,已知光滑圆轨道的半径 $R=0.45\text{ m}$,水平轨道 BC 长为 0.4 m ,与滑块间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,光滑斜面轨道上 CD 长为 0.6 m , g 取 10 m/s^2 ,求:



(1)滑块第一次经过 B 点时对轨道的压力大小;

【方法总结】解决机车启动问题时注意以下四点:

(1)分清是匀加速启动还是恒定功率启动.

(2)匀加速启动过程中,机车功率不断增大,最大功率是额定功率.

(3)以额定功率启动的过程中,牵引力不断减小,机车做加速度减小的加速运动,牵引力的最小值等于阻力.

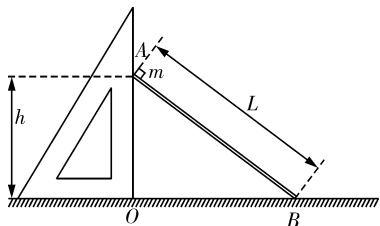
(4)无论哪种启动方式,最后达到最大速度时,均满足 $P=f_{\text{阻}}v_m$, P 为机车的额定功率.

(2) 整个过程中弹簧具有的最大弹性势能;

(3) 滑块在水平轨道 BC 上运动的总时间及滑块最终停在何处?

作用的摩擦力,若为静摩擦力,对系统不做功.若为滑动摩擦力,对系统恒做负功.所以外力做功要加上一个负功,才等于系统的动能增量,故外力做功大于等于系统的动能增量.

变式训练 4 课间,小白同学在足够大的水平桌面上竖直放置了一块直角三角板,然后将一长 $L=15\text{ cm}$ 的直尺靠在三角板上距水平桌面高 $h=9\text{ cm}$ 处的 A 点,下端放在水平桌面上的 B 点,让另一同学将一物块从直尺顶端由静止释放,最终物块停在水平桌面上的 C 点(图中未画出),测得 B 、 C 间的距离 $x_1=13\text{ cm}$. 改变直尺一端在三角板上放着点的位置,物块仍从直尺顶端由静止释放,物块在水平桌面上停止的位置离三角板底端 O 的距离 x 会发生变化. 已知物块与水平桌面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.6$, 不计物块通过 B 点时的机械能损失,求:



(1) 物块与直尺间的动摩擦因数 μ_2 ;

(2) 改变直尺一端在三角板上放置点的位置,物块从直尺顶端由静止释放后在水平桌面上停止的位置离三角板底端 O 的最大距离 x_m .

【方法总结】1. 应用动能定理解题的基本思路:

(1) 确定研究对象和研究过程;

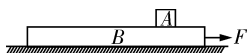
(2) 进行运动分析和受力分析,确定初、末速度和各力做功情况,利用动能定理对全过程或者分过程列式.

2. 动能定理的应用:

(1) 动能定理是根据恒力做功和直线运动推导出来的,但是也适用于变力做功和曲线运动.

(2) 在涉及位移和速度而不涉及加速度和时间问题时,常选用动能定理分析.

变式训练 3 (多选) 如图所示,光滑水平面上放着足够长的木板 B ,木板 B 上放着木块 A , A 、 B 接触面粗糙. 现用一水平拉力 F 作用在 B 上,使其由静止开始运动,用 f_1 表示 B 对 A 的摩擦力, f_2 表示 A 对 B 的摩擦力,下列说法正确的有 ()



- A. F 做的功一定等于 A 、 B 系统动能的增加量
- B. F 做的功可能大于 A 、 B 系统动能的增加量
- C. f_1 对 A 做的功等于 A 动能的增加量
- D. f_2 对 B 做的功等于 B 动能的增加量

【方法总结】在分析 A 、 B 组成的系统的动能变化时,既要考虑外力做功,也要考虑内力做功,由于内力是一对相互

温馨提示:请完成限时训练(六)P123