2023128L1

例1　(2022·宝鸡市金台区高一期末)一列火车总质量*m*＝500 t，机车发动机的额定功率*P*＝1.2×106 W，在水平轨道上行驶时，轨道对列车的阻力*F*f是车重力的0.01倍，*g*＝10 m/s2，求：

(1)列车在水平轨道上行驶的最大速度；

(2)在水平轨道上，发动机以额定功率*P*工作，当行驶速度为*v*1＝10 m/s时，列车的瞬时加速度大小*a*1；

(3)在水平轨道上以36 km/h的速度匀速行驶时，发动机的实际功率*P*′；

(4)若火车从静止开始，额定功率保持不变启动时，当加速度*a*＝0.5 m/s2时，列车的速度为多大。

答案　(1)24 m/s　(2)0.14 m/s2　(3)5×105 W　(4)4 m/s

解析　(1)列车以额定功率工作，当牵引力等于阻力，即*F*＝*F*f＝*kmg*时列车的加速度为零，速度最大，则*v*m＝＝＝24 m/s

(2)*v*1＝10 m/s<*v*m，此时列车做加速运动，*F*1＝＝1.2×105 N，由牛顿第二定律可知*F*1－*F*f＝*ma*1

解得*a*1＝0.14 m/s2

(3)当*v*＝36 km/h＝10 m/s时，列车匀速运动，*F*′＝*F*f，则发动机的实际功率*P*′＝*F*f*v*＝5×105 W

(4)根据牛顿第二定律得，牵引力*F*″＝*F*f＋*ma*＝3×105 N，所以额定功率下的速度大小为*v*′＝＝4 m/s。

二、以恒定的加速度(牵引力)启动

若一汽车在水平路面上以恒定加速度开始启动，额定功率为*P*额，运动过程中受到的阻力大小为*F*f。

(1)汽车匀加速运动过程中，牵引力如何变化？汽车的实际功率如何变化？

(2)当汽车的实际功率达到额定功率*P*额时，汽车的速度是多大？此时汽车的速度是否为最大速度？之后功率将如何变化？

(3)分析整个运动过程并画出汽车运动的*v*－*t*图像。

(4)画出整个过程中汽车运动的*P*－*t*图像。

(5)求出整个过程中汽车的最大速度。