**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高三物理学科导学案**

功和能

研制人：张杰  审核人：熊小燕

班级： 姓名： 学号： 授课日期：2025.3.12

**【课程标准】**

会对功和功率进行分析和计算，会求解力的平均功率和瞬时功率。

**【自主导学】**

1*.*会对功和功率进行分析和计算，会求解力的平均功率和瞬时功率。

2*.*掌握常见的功能关系。

3*.*理解动能定理、机械能守恒定律、能量守恒定律，会在具体问题中灵活选择合适的规律解决能量相关问题。

**【重点导思】**

考点一　功、功率的分析和计算

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功的计算 | 恒力做功：*W*=*Fl*cos *θ* | |
| 变力做功：动能定理、微元法、等效法、转化研究对象法、平均力法、图像法、功率法(*W*=*Pt*) | |
| 功率的计算 | 平均功率：*P*= | |
| 瞬时功率：*P*=*Fv*cos *θ*(*θ*为*F*、*v*之间的夹角) | |
| 机车启动 | 两个基本关系式 | *P*=*Fv*，*F*-*F*阻=*ma* |
| 恒定功率启动 | *P*不变，*v*，*a*，最终以*v*m做匀速运动，*Pt*-*F*阻*s*=*m* |
| 恒定加速度启动 | *a*不变，*F*不变，*v*，*P*⇒*P*额，*v*，*F*，*a*，最终以*v*m做匀速运动 |
| 最大速度*v*m | 无论哪种启动方式，最大速度都等于匀速直线运动时的速度，即*v*m= |

考点二　动能定理的应用

1*.*应用动能定理解题的步骤图解：



2*.*应用动能定理的四点提醒：

(1)动能定理往往用于单个物体的运动过程，由于不涉及加速度及时间，比动力学方法要简捷。

(2)动能定理表达式是一个标量式，在某个方向上应用动能定理是没有依据的。

(3)物体在某个运动过程中包含几个运动性质不同的小过程(如加速、减速的过程)，对全过程应用动能定理，往往能简化问题。

(4)多过程往复运动问题一般应用动能定理求解。

考点三　机械能守恒定律及应用

1*.*机械能守恒定律的表达式



2*.*连接体的机械能守恒问题

|  |  |
| --- | --- |
| 共  速  率  模  型 | 分清两物体位移大小与高度变化关系 |
| 共  角  速  度  模  型 | 两物体角速度相同，线速度与半径成正比 |
| 关  联  速  度  模  型 | 此类问题注意速度的分解，找出两物体速度关系，当某物体位移最大时，速度可能为0 |
| 轻  弹  簧  模  型 | ①同一根弹簧弹性势能的大小取决于弹簧形变量的大小，在弹簧弹性限度内，形变量相等，弹性势能相等  ②由两个或两个以上的物体与弹簧组成的系统：弹簧形变量最大时，弹簧两端连接的物体具有相同的速度；弹簧处于自然长度时，弹簧弹性势能最小(为零) |

说明：以上连接体不计阻力和摩擦力，系统(包含弹簧)机械能守恒，单个物体机械能不守恒。若存在摩擦生热，机械能不守恒，可用能量守恒定律进行分析。

考点四　功能关系　能量守恒定律

1*.*功能关系的理解和应用

功能关系反映了做功和能量转化之间的对应关系，功是能量转化的量度。

(1)根据功能之间的对应关系，判定能的转化情况。

(2)根据能量转化，可计算变力做的功。

2*.*常见功能关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 能量 | 功能关系 | 表达式 |
| 势能 | 重力做功等于重力势能减少量 | *W*=*E*p1-*E*p2=-Δ*E*p |
| 弹力做功等于弹性势能减少量 |
| 静电力做功等于电势能减少量 |
| 分子力做功等于分子势能减少量 |
| 动能 | 合外力做功等于物体动能变化量 | *W*=*E*k2-*E*k1=*mv*2- *m* |
| 机械能 | 除重力和弹力之外的其他力做功等于机械能变化量 | *W*其他=*E*2-*E*1=Δ*E*机 |
| 摩擦产生  的内能 | 一对相互作用的摩擦力做功之和的绝对值等于产生的内能 | *Q*=*F*f·*s*相对  *s*相对为相对路程 |
| 电能 | 克服安培力做功等于电能增加量 | *W*克安=*E*2-*E*1=Δ*E* |

**【随堂导练】**

1　(2023·北京卷·11)如图所示，一物体在力*F*作用下沿水平桌面做匀加速直线运动。已知物体质量为*m*，加速度大小为*a*，物体和桌面之间的动摩擦因数为*μ*，重力加速度为*g*，在物体移动距离为*x*的过程中(　　)

A*.*摩擦力做功大小与*F*方向无关

B*.*合力做功大小与*F*方向有关

C*.F*为水平方向时，*F*做功为*μmgx*

D*.F*做功的最小值为*max*

2　(2023·湖北卷·4)两节动车的额定功率分别为*P*1和*P*2，在某平直铁轨上能达到的最大速度分别为*v*1和*v*2。现将它们编成动车组，设每节动车运行时受到的阻力在编组前后不变，则该动车组在此铁轨上能达到的最大速度为(　　)

A*.*

B*.*

C*.*

D*.*

3　(2024·江苏南京市大厂高级中学一模)如图所示，小球从斜面上*H*高处由静止释放，经水平面进入竖直光滑圆轨道，恰好能经过圆轨道的最高点。*O*为圆轨道的圆心，*P*为圆轨道上与圆心等高的点。已知小球的质量*m*=0*.*1 kg，*H*=1*.*2 m，圆轨道半径*r*=0*.*4 m，取重力加速度*g*=10 m/s2。

(1)求小球在圆轨道最高点的速度大小；

(2)求小球在进入圆轨道前的过程中克服阻力做的功*W*；



(3)求小球经过*P*点时的加速度大小*a*。

4　(2024·全国甲卷·17)如图，一光滑大圆环固定在竖直平面内，质量为*m*的小环套在大圆环上，小环从静止开始由大圆环顶端经*Q*点自由下滑至其底部，*Q*为竖直线与大圆环的切点。则小环下滑过程中对大圆环的作用力大小(　　)

A*.*在*Q*点最大 B*.*在*Q*点最小

C*.*先减小后增大 D*.*先增大后减小

5　如图所示，两个顶端带有小定滑轮的完全相同的斜面对称固定在水平地面上，斜面倾角为30°。一不可伸长的轻质细绳跨过两定滑轮，两端分别连接质量均为2*m*的滑块B、C，质量为*m*的物块A悬挂在细绳上的*O*点，*O*点与两滑轮的距离均为*l*。先托住A，使两滑轮间的细绳呈水平状态，然后将A由静止释放。A下落过程中未与地面接触，B、C运动过程中均未与滑轮发生碰撞，不计一切摩擦。已知重力加速度为*g*，sin 53°=0*.*8，cos 53°=0*.*6。求：

(1)物块A下落的最大高度*H*；



(2)从A开始下落直至结点*O*两侧细绳与竖直方向夹角为53°的过程中，物块A机械能的变化量。

6　如图所示，斜面的倾角为*θ*，轻质弹簧的下端与固定在斜面底端的挡板连接，弹簧处于原长时上端位于*B*点。一质量为*m*的物块从斜面*A*点由静止释放，将弹簧压缩至最低点*C*(弹簧在弹性限度内)后物块刚好沿斜面向上运动到*D*点。已知斜面*B*点上方粗糙，*B*点下方光滑，物块可视为质点，*AB*=2*BC*=2*L*，*AB*=3*BD*，重力加速度为*g*，弹簧弹性势能与形变量的关系*E*p=*kx*2(其中*k*为弹簧的劲度系数，*x*为形变量)。下列说法中正确的是(　　)

A.物块与斜面粗糙部分间的动摩擦因数为

B.弹簧弹性势能的最大值为*mgL*sin *θ*

C.弹簧的劲度系数为

D.物块动能的最大值为*mgL*sin *θ*

7　(2024·江苏盐城市质量监测)如图，轻弹簧一端固定在倾角为*θ*=37°的固定斜面底端，其劲度系数*k*=150 N/m，弹簧自然伸长时另一端位于斜面上*O*点。已知斜面*O*点下方光滑、上方粗糙，弹簧的弹性势能*E*p与其劲度系数及形变量*x*满足*E*p=*kx*2。现用一长*l*=0*.*1 m、质量*m*=1 kg且质量分布均匀的滑块向下压弹簧，当滑块上端恰位于*O*点时由静止释放滑块，滑块恰能全部滑入*O*点上方。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度*g*取10 m/s2，sin 37°=0*.*6，cos 37°=0*.*8。求：

(1)刚释放时滑块加速度的大小*a*；

(2)滑块与斜面*O*点上方的动摩擦因数*μ*；

(3)释放后滑块沿斜面滑行的总路程*s*。

**【导思总结】**

应用能量守恒定律解题的一般步骤



**【导学感悟】**本节课你学到了什么？

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**【导练巩固】见附页**