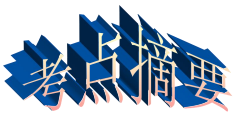
基础考点 12—功与功率及机械能专题突破



★常考点一：功与功率

★常考点二：动、势能及机械能

★常考点三：影响动能的因素实验探究

考点突破

★常考点一：功与功率

功：(1)定义：如果一个有力作用在物体上，物体在这个力的方向上移动了一段距离，就说这个力对物体做了功。

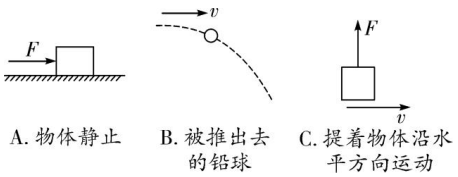
(2)做功的两个必要因素：A：有力作用在物体上；B：物体在力的方向上移动距离。注：力和距离必须对应，才能做功，如手用手平托物理课本，水平移动了 10m,由于此种情况下力和距离并不对应，因此手对物理课本并不做功。

【帮你归纳】不做功的三种情况：

a：无距离无功：物体受到力的作用，但物体在该力的方向上没有移动距离。如图 A，用力推物体，但物体推而未动，此时力 F 对物体不做功。

b：无力无功：物体移动距离，但在运动方向上不受力的作用。如图 B，人将铅球推出去，球由于惯性继续运动，不计空气阻力，水平方向上没有力对物体做功。

C：力和速度方向不对应无功：物体受力的方向与物体运动方向不对应，如图 C，力 F 对物体不做功。



功的计算

(1)定义：力学中，功等于力与物体在力的方向上移动的距离的乘积。

(2)公式：W=FS

(3)单位：牛·米，它有一个专门的名称叫焦耳，简称焦，符号是 J，1 J＝1 N·m。

【帮你归纳】中考常考的功：将地面上的物理课本捡起放到桌子上，人对课本做的功约为 2 J；从地上拿起一个鸡蛋，缓缓举过头顶做功大约为 1 J；中学生走到三楼，重力做的功约为 3 000 J。

机械功原理：(1)内容：利用机械做功时，动力对机械所做的功与机械所做的功是相等的；即利用机械不省功，也就是说省力的机械必费距离，省距离的机械必费力。

(2)使用机械的好处：使用机械虽不能省功，但它或可省力或可省距离，或可改变力的方向，给人类工作带来很多方便。

(3)适用范围：功的原理是一个普遍的结论，对于任何机械都适用。

功率 **1. 物理意义**：在物理学中，用功率表示做功的⑭_____。

2. 定义：功与时间之比叫做功率，它在数值上等于单位时间所做的功。

3.公式：P=W/t=FV

4.单位：基本单位是瓦特，简称瓦，符号是 W，工程技术还常用千瓦，符号是 kW。

单位换算：1 kW＝10^3W。

5. 公式推导：当物体在力　的作用下以速度　匀速运动时，由　　可得,　　。

中考常考的功率：人骑自行车时的功率为 60～80 W；普通中学生以正常速度爬楼的功率为 100 W；家用轿车发动机的功率为 80 kW。动能和势能及机械能：

★常考点二：动、势能及机械能

1. 能量：物体能够做功，我们就说这个物体具有能量，简称能．能量的单位是焦耳。一个物体能够做的功越多，表示这个物体的能量越大。

2. 动能：**(1)定义**：物体由于运动，而具有的能，叫做动能，一切运动的物体都具有动能。

(2)影响因素：动能只和物体的质量和速度有关。质量相同的物体，运动的速度越大，它的动能越大；运动速度相同的物体，质量越大，它的动能越大；动能对应的计算公式 $E_{动}=mv^2/2$

3. 势能：**(1)常见的两种势能**：重力势能和弹性势能。

(2)重力势能：定义：在地球表面附近，物体由于与地面的高度所决定的能，叫做重力势能。

影响因素：重力势能的大小只和物体的质量和位置有关。物体的质量越大，位置越高，它具有的重力势能就越大；重力势能对应的计算公式为 $E_{势}=mgh$.

(1) **弹性势能：定义**：物体由于发生弹性形变而具有的能，叫做弹性势能。（注：弹性形变是指，当撤掉外力时物体可以恢复原状）；

【易错警示】弹性势能的大小只和弹簧的弹性形变有关。物体的弹性形变越大，它力的弹性势能越大。

机械能及其转化

1：机械能：（1）一个物体只要能够做功我们就说物体具有能，应注意具有能的物体不一定正在做功，只要具有做功的本领和能力即可。

（2）物体的动能与势能统称机械能，但应注意机械能虽然是动、势能之和，但一个物体只具有动能或只具

有势能均叫具有机械能。

（3）一个具有机械能的物体在一定条件下，物体的动、势能之间可以发生相互转化；如下落的物体通常是加速下落的，在此过程中动能增大，但重力势能减小，所以此过程中重力势能逐渐转化为动能；反之向上抛出的物体在上升过程中，通常是减速上升的，在此过程中，动能减小，重力势能增加，动能转化为重力势能。

（4）在有些情况下具有机械能的物体，动、势能之间不一定能相互转化，如匀速上升或匀速下落的物体在匀速上升或匀速下降的过程中动能保持不变，因此匀速上升或匀速下降的物体动、势能之间不能相互转化，此种情况下减小的机械能通常转化为内能。

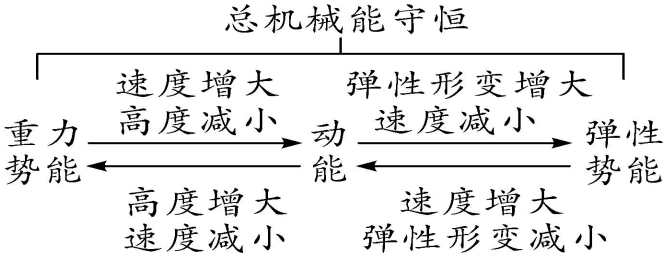
（5）在某些特殊情况下，物体的动、势能可以同增、减，如火箭发射升空过程中，由于它是加速升空的，因此它的动、势能同时增大，机械能也不断增大（质量不发生改变时），此过程中燃料燃烧产生的内能不断的转化成机械能。

（6）对于一个物体，在动、势能转化的过程中，如不计空气阻力及摩擦物体的机械能总量是不变的，若没有指明不计空气或不计接触面的阻力物体自身的机械能通常是减小，在运动过程中机械能通常转化为内能。

2. 机械能内部转化情况

机械能内部转化情况可用图表示：(不计能量损失)

判断一个物体的动能、重力势能和弹性势能是否改变，看该物体质量、速度、被举高的高度、弹性形变是否改变。



探究物体的动能跟哪些因素有关的实验：

【易错警示】当物体的高度发生变化是通常物体之间会发生动、势能的转化，若不计能量损失，物体的机械能守恒；但匀速上升或下降的物体，动能一定不变，重力势能随物体的高度发生变化，因而其机械能总量随重力势能的变化而变化，如匀速下降的物体，动能不变，重力势能减小，机械能总量减小。

动、势能转化应注意的问题：

1. 斜面应选择光滑长木板

2.此实验采用了“ 转换法”(通过水平面上的物体被推动的距离远近来反映物体动能的大小，推动距离越远，动能越大)

3.此实验还运用了“控制变量法”：

(1)探究物体动能的大小与质量的关系(让质量不同的物体从斜面的同一高度释放,控制撞击速度相同)

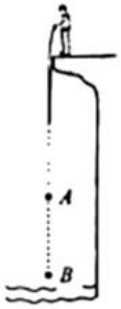
(2)探究物体动能的大小与速度的关系(让同一物体从斜面的不同高度释放，控制物体的质量相同)

4．机械能转化(物体从斜面释放运动到水平面，重力势能转化为动能)，

实验结论：物体动能的大小与物体的质量和速度有关，质量相同的物体，运动的速度越大，动能越大；运动速度相同的物体，质量越大，动能越大。

典例剖析：

例 1：（2020·河北）蹦极是一种运动游戏。如图中 A 点是弹性绳自然下垂时绳下端的位置，B 点是游戏者所能到达的最低点。当游戏者离开跳台向 A 点运动的过程中（忽略空气阻力），其重力势能逐渐转化为_____能；游戏者从 A 点到 B 点的过程中，绳子具有的_____能逐渐增加；到达 B 点时游戏者受到的弹力大于重力，所以游戏者在 B 点时_____（选填“是”或“不是”）处于平衡状态。



【答案】 动；弹性势；不是

【解析】游戏者从最高点到 A 时，高度减小，速度变大，重力势能减小，动能变大，重力势能转化为动能。从 A 点到 B 点的过程中，绳子逐渐伸长，弹性形变程度变大，弹性势能变大。到达 B 点时游戏者受到的弹力大于重力，合力不为零，所以游戏者在 B 点时不是处于平衡状态。

例 2：（2020·鄂州）把一个铁锁用绳子悬挂起来，将铁锁拉到自己的鼻子附近，稳定后松手，铁锁向前摆去，如图所示。下列说法中正确的是（　）



A.　铁锁摆回时会打到鼻子

B.　铁锁在摆动过程中动能与重力势能可以相互转化

C.　铁锁由高处摆到低处的过程中动能转化为重力势能

D.　铁锁上升的最大高度逐次降低，是由于受到重力作用

【答案】 B

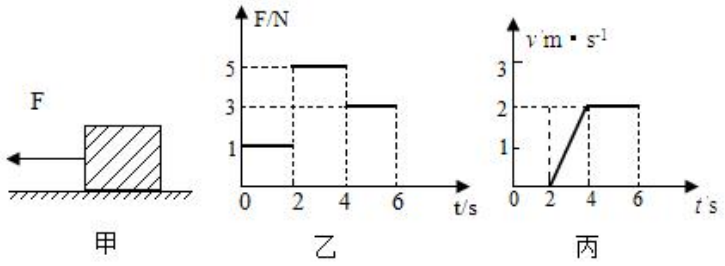
【解析】A．铁锁在摆动过程中，不断与空气摩擦，一部分机械能转化为内能，机械能减小，所以铁锁摆回时不会打到鼻子，A 不符合题意；

B．铁锁在摆动过程中动能与重力势能相互转化，同时克服空气阻力做功，转化为内能，B 符合题意；

C．铁锁由高处摆到低处的过程中重力势能转化为动能和内能，C 不符合题意；

D．铁锁上升的最大高度逐次降低，是由于受空气阻力的作用，机械能不断减小，高度不断减小，D 不符合题意。故答案为：B。

例 3：（2020·枣庄）一个木块放在粗糙程度相同的水平地面上，如果对木块施加的水平拉力为 F，如图甲所示；F 的大小与时间 t 的关系如图乙所示；木块的运动速度 v 与时间 t 的关系如图丙所示。以下说法正确的是（　　）



甲　　乙　　丙

A.　当 t=1s 时，木块受到的摩擦力是 0

B.　当 t 在 2~4s 内，木块做匀速直线运动，受到的摩擦力为 5N

C.　当 t 在 4~6s 内，拉力 F 的功率为 6W

D.　当 t 在 2~6s 内，木块的机械能保持不变

【答案】 C

【解析】A．由图乙可知，物体在 t=1s 时受到的拉力为 1N，由图丙可知此时物体处于静止状态，所以受到的摩擦力等于拉力为 1N，A 不符合题意； B．由图乙可知，物体在 4~6s 内受到的拉力为 3N，由图丙可知 4~6s 内物体做匀速运动直线运动，在 4~6s 内受到的摩擦力等于此时的拉力为 3N；由图乙可知在 2~4s 内，物体做加速直线运动，接触面粗糙程度、受到的压力不变，所以在 2~4s 内受到的摩擦力为 3N。B 不符合题意；C．由图乙可知，物体在 4~6s 内受到的拉力为 3N，由图丙可知 4~6s 内物体做速度为 2m/s 的匀速运动直线运动，此时拉力的功率 P=FV=3N×2m/s=6W，故 C 选项符合题意；D．在 2~6s 内，木块受到拉力和摩擦力的作用，机械能在不断变化，D 不符合题意。故此题答案为：C。

例 4：（2020·北京）如图所示的情境中，人对物体做功的是（　　）。

A.  用力搬石头没有搬动；

B.  人将重物从地面拉到高处；

C.  人推一块大石头没推动；

D.  人使箱子沿水平方向做匀速直线运动

【答案】B。

【解析】A．人用力搬石头但没有搬动，有力，但物体没有在力的方向上通过距离，没有做功，不符合题意；

B．人将重物从地面拉到高处，对物体有向上的拉力，物体在拉力的方向上通过了距离，所以拉力对物体做

了功，符合题意；C．人推一块大石头没推动，有力，但物体没有在力的方向上通过距离，没有做功，不符合题意；D．人使箱子沿水平方向做匀速直线运动，人给箱子一个向上的力，箱子向上没有移动距离，人对箱子没有做功，不符合题意。故此题应选 B。

例 5：（2019 兰州中考）于机械能及其转化，下列说法中不正确的是

A. 冰壶从离开手到停下来的过程中，机械能转化为内能

B. 降落伞匀速下降的过程中，重力势能变小，动能不变

C. 只要物体的位置发生变化，物体的重力势能就一定会发生变化

D. 电梯匀速上升时，动能不变，重力势能增大，机械能增大

【解答】C

【解析】A、冰壶从离开手到停下来的过程中，冰壶与冰面之间存在摩擦，克服摩擦做功，机械能转化为内能，故A正确；B、降落伞匀速下降的过程中，速度不变，动能不变，高度减小，重力势能变小，故B错误；C、物体的位置发生变化，若物体的高度不变，只是上下的位置变化，则物体的重力势能不发生变化，故C错误；D、电梯匀速上升时，速度不变，动能不变，高度增加，重力势能增大，机械能增大，故D正确。故此题应选：C。

例 6：（2020 • 泸州）2020 年泸州市中考体育测试中有必考、抽考和选考科目，包括短跑、跳绳、实心球、立定跳远、带足球绕杆、运篮球上篮等。以下关于体考中的物理知识，说法正确的是（　　）

A.　学生在短跑过程中，机械能转化为化学能

B.　学生带足球绕杆的运动，说明力可以改变物体的运动状态

C.　学生投掷的实心球在飞行的整个过程中，动能一直在减小

D.　学生在立定跳远的整个过程中，他的重力势能一直不变

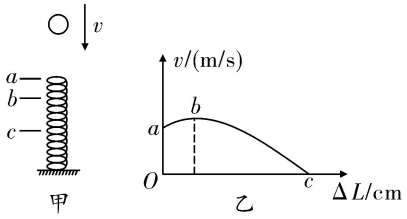
【答案】 B

【解析】A．学生在短跑过程中，化学能转化为机械能，A 不符合题意； B．学生带足球绕杆的运动，足球的运动方向和速度在发生改变，故足球的运动状态在发生改变，说明力可以改变物体的运动状态，B 符合题意；C．实心球在飞行的整个过程中，动能是先增大后减小，C 不符合题意；D．学生在立定跳远的整个过程中，他的重力势能，先增加后减小，D 不符合题意。故答案为：B。

例 7：(2017 乐山中考)如甲图所示，小球从竖直放置的弹簧上方一定高度处由静止开始下落，从 a 处开始接触弹簧，压缩至 c 处时弹簧最短。从 a 至 c 处的过程中，小球在 b 处速度最大。小球的速度 v 和弹簧被压缩的长度ΔL 之间的关系如乙图所示。不计空气阻力，则从 a 至 c 处的过程中，下列说法中正确的是(C)

A. 小球所受重力始终大于弹簧的弹力　　B. 小球的重力势能先减小后增大

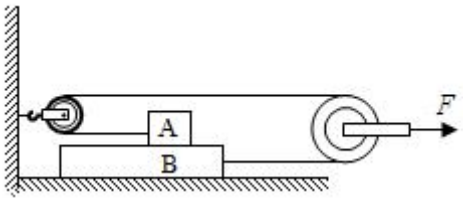
C. 小球减少的机械能转化为弹簧的弹性势能　　D. 小球的动能一直减小



【答案】C

【解析】A 选项中，在小球向下压缩弹簧的过程中，小球受竖直向上的弹簧弹力、竖直向下的重力；在 ab 段重力大于弹力，合力向下，小球速度越来越大，随着弹簧压缩量的增大，弹力逐渐增大，在 b 处弹力与重力相等，小球的速度达到最大；小球再向下运动(bc)段弹力大于重力，合力向上，小球速度减小；故 A 选项错误。B 选项中，小球从 a 至 c 的过程中，高度一直减小，小球的重力势能一直在减小，故 B 选项错误。C 选项中，小球下落压缩弹簧的过程中，不计空气阻力，机械能守恒，则小球减少的机械能转化为弹簧的弹性势能，所以 C 选项是正确的。D 选项中，由图乙可以知道，小球的速度先增大后减小，则小球的动能先增大后减小，故 D 选项错误。由以上分析可知，此题应选 C。

例 8：（2020 • 包头）如图所示，在粗糙水平地面上，用 10N 的力 F 沿水平方向拉滑轮（不计滑轮重力）木板 B 静止，木块 A 在粗糙木板 B 上水平向左做匀速直线运动，5s 内木块 A 移动了 0.5m，滑轮组的机械效率为 80%。下列说法正确的是（　　）



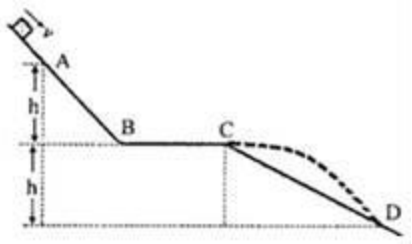
A.　木块 A 受到的摩擦力为 5N　　B.　地面对木板 B 的摩擦力为 4N

C.　5s 内绳子拉力对木板 B 做的功为 2J　　D.　拉力 F 的功率为 0.5W

【答案】 D

【解析】A．滑轮组的机械效率为 80%，根据公式 $\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{F_{绳}2s}{F_{拉}s}$ 可算出绳子上的力为 $F_{绳}=\frac{F_{拉}\times 80\%}{2}=\frac{10\text{N}\times 80\%}{2}=4\text{N}$ 木块 A 在粗糙木板 B 上水平向左做匀速直线运动，根据二力平衡，摩擦力等于绳子上的力，为 4N，A 不符合题意；B．木板 B 静止，受力平衡，对其受力分析，受到绳子的拉力为 5N，方向向右，还受到木块 A 的摩擦力为 4N，方向向左，因此地面给木板 B 的摩擦力大小为 1N，方向向左，B 不符合题意；C．5s 内木板 B 静止，绳子拉力对木板 B 做的功为 0J，C 不符合题意；D．5s 内木块 A 移动了 0.5m，则拉力拉着滑轮移动了 0.25m，拉力 F 的功率为 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=\frac{10\text{N}\times 0.25\text{m}}{5\text{s}}=0.5\text{W}$ D 符合题意。故此题答案为：D。

例 9：（2018•绍兴）如图，木块以一定的速度滑过 A、B 点，到 C 点滑出下落至 D 点，A 和 B、C 和 D 之间的垂直距离均为 h。若空气阻力忽略不计，则对木块在运动过程中能量变化的分析，正确的是（　　）



A．D 点与 A 点相比，动能增加，势能减少，机械能不变

B．A 点到 C 点减少的重力势能大于 C 点到 D 点减少的重力势能

C．B 点的动能可能等于 A 点的动能，但一定大于 C 点的动能

D．B 点的动能可能等于 D 点的动能，但一定大于 A 点的动能

【答案】D

【解析】A、D 点与 A 点相比，势能减少，由于存在摩擦，机械能转化为内能，机械能减小，故 A 错误；B、A 和 B、C 和 D 之间的垂直距离均为 h，则 A 点到 C 点减少的重力势能等于 C 点到 D 点减少的重力势能，故 B 错误；C、木块以一定的速度下滑，B 点的动能可能等于 A 点的动能，由于不知道 BC 是否是光滑的，故无法判定 BC 两点速度的大小，无法比较动能大小，故 C 错误；D、木块从 B 到 C，若木块与地面有摩擦，则 C 处的动能小于 B 处的动能，从 C 到 D，由于忽略空气阻力，木块的重力势能减小，动能增加，故 D 点动能大于 C 点动能，可能会等于 B 点的动能，故 D 正确。故选：D。

例 10：（2020 • 绥化）人造地球卫星绕地球从近地点向远地点运动时，下列说法正确的是（　　）。



A．势能变小　　B．动能不变

C．动能转化为重力势能　　D．机械能变小

【答案】C。

【解析】在从近地点向远地点运动的过程中，卫星的质量不变，速度减小，动能减小；卫星的质量不变、相对高度增加，势能增大，动能转化为重力势能；此时的机械能是守恒的，保持不变，故 C 正确、A、B、D 错误。故此题应选：C。

例 11：（2020 • 镇江）“探究动能大小与哪些因素有关”的实验装置如图 1 所示：将小车从斜面上高 h 处由静止释放，运动至木板上后与木块碰撞通过改变小车释放时高度 h、在小车中增加钩码和在木板上铺垫棉布的方法，得到了图 2 虚线框内的四个实验场景。

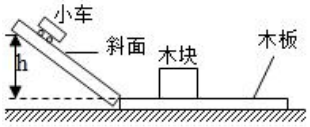


图1

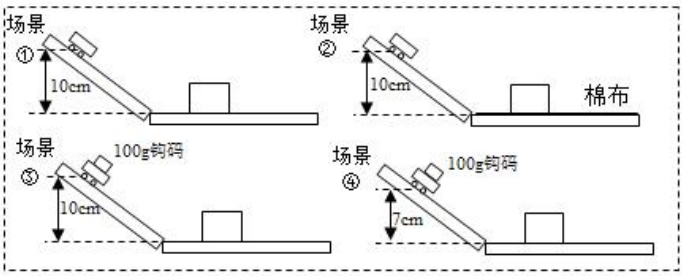


图2

（1）为探究小车动能与质量的关系，应选用场景①和_____（选填“②”、“③”或“④”）进行实验；选用场景③和④进行实验时，可探究小车动能与_____的关系

（2）在实验中，小车动能越大，发生碰撞时对木块所做的功就越_____，木块被碰撞后在木板上_____。

（3）若将场景①和②中的木块均移走，利用这两个场景可探究_____对物体运动的影响，为提高实验结论的准确性，还需再增加一次实验，为此，在场景①的基础上，你所作的调整是_____。

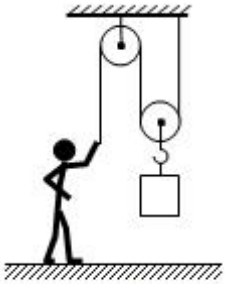
【答案】（1）③；速度　　（2）大（或多）；滑行的距离越长（3）阻力（或摩擦力）；在木板上铺设玻璃板（或毛巾）.

【解析】(1)为探究小车动能与质量的关系，应控制小车滑下的高度相同、质量不同，故应选用场景①和③进行实验；选用场景③和④进行实验时，小车质量相同但滑下高度不同，即可探究小车动能与速度的关系。(2)在实验中通过木块被撞击后滑行的距离比较动能大小，即小车动能越大，发生碰撞时对木块所做的功就越大，木块被碰撞后在木板上滑行的距离越长。(3)若将场景①和②中的木块均移走，利用这两个场景可探究阻力或摩擦力对物体运动的影响，为提高实验结论的准确性，还需再增加不同接触面的实验数据，故在场景①的基础上，在木板上铺设玻璃板或毛巾。

例 12：（2020•镇江）如图 1 所示，质量为 20kg 的重物放在水平地面上，重物与地面间的接触面积为 0.1m^2。利用图 2 所示的滑轮组，小明在 20s 内将重物匀速提高 5m，他对绳子自由端施加的拉力为 150N。不计绳重和轮轴处摩擦，g 取 10N/kg



图1


图2

（1）求图 1 中重物对地面的压强；

（2）在图 2 所述过程中，求：　①小明所做的额外功。②小明做功的功率。

【答案】2000Pa　（2）1500J　（3）75W。

【答析】　（1）解：重物对地面的压力大小与重物的重力大小相等，即 F= G=mg=20kg´10N/kg =200N

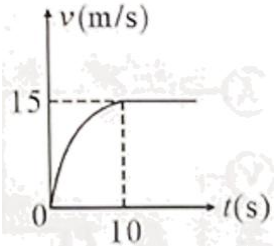
根据压强公式可得重物对地面的压强为 P=F/S=200N/0.1m^2 =2000Pa

（2）解：由图可知，动滑轮组中的 n=2，则小明所做的总功为 $W_{总}$=nFh=2′150N′5m=1500J

小明所做的有用功为 $W_{有}$= Gh=200N′5m=1000J，则小明所做的额外功为 $W_{额}=W_{总}-W_{有}$=1500J-1000J=500J

根据功率公式，可知小明做功的功率为 P=W/t=1500J/20s=75W

例 13：（2020·四川雅安）一辆汽车以恒定的功率在平直的公路上做直线运动，其 v-t 图像如图所示，在第 10s 时速度达到 15m/s，通过的路程为 80m。求：



(1)在 0~10s 内汽车的平均速度；

(2)设汽车在匀速行驶过程中所受阻力不变，大小为 f=4000N，则汽车匀速行驶时的功率；

(3)在 0~10s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功。

【答案】(1)8m/s；(2) $6\times10^4\,\mathrm{W}$；(3) $6\times10^5\,\mathrm{J}$。

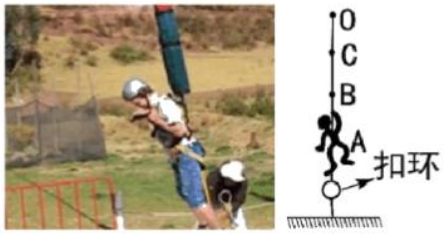
【解析】(1)由题知，在 0~10s 内汽车通过的路程 s=80m，则在 0~10s 内汽车的平均速度：$v=\frac{s}{t}=\frac{80\mathrm{m}}{10\mathrm{s}}=8\mathrm{m/s}$

(2)由图可知，10s 后汽车做匀速直线运动，速度 v=15m/s，此时汽车受到的牵引力和阻力是一对平衡力，大小相等，则牵引力：F=f=4000N 汽车行驶时的功率为：$P=\frac{W}{t}=Fv=4000\mathrm{N}\times15\mathrm{m/s}=6\times10^4\,\mathrm{W}$

(3)因为汽车的功率不变，所以在 0~10s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功 W=Pt=60000W×10s=6×10^5J

考点专练

1：（2020·南县）“反向蹦极”是一项比蹦极更刺激的运动。如图所示，弹性轻绳的上端固定在 O 点，拉长后将下端固定在体验者的身上，并与固定在地面上的扣环相连。打开扣环，人从 A 点由静止释放，像火箭一样被“竖直发射”，经上升到最高位置 C 点，在 B 点时速度最大。对此过程，下列描述正确的是（　　）



A. 人从 A 到 C 的过程中，重力势能增加，动能一直减少

B. 人从 A 到 B 的过程中，动能增加，重力势能减少

C. 人在 B 点时动能最大

D. 弹性绳的弹性势能在 B 点时最大

【答案】 C

【解析】A. 人从 A 到 C 的过程中，质量不变，高度增大，重力势能增加； AB 段速度逐渐变大，动能逐

渐变大； BC 段速度逐渐变小，动能逐渐变小，A 不符合题意； B．从 A 到 B 的过程中，质量不变、高度增大，重力势能增加；质量不变、速度逐渐变大，动能变大，B 不符合题意；C．人的质量一定，在 B 点时速度最大，动能最大，C 符合题意；D．弹性绳在 A 点时弹性形变最大，弹性势能最大，D 不符合题意。故此题答案为：C。

2：（2019·邵阳）参加今年邵阳市初中毕业学业考试的王小鹏同学听到考试预备铃响了，考室还在四楼呀!一口气从一楼跑到四楼考室，所用时间为 30 秒。他上楼过程克服自身重力做功的功率最接近（ ）。

A．1.5W B．15W C．150W D．1500W

【答案】C。

【解析】王小鹏同学的体重约为 500N，一层楼高约为 3m，从一楼跑到四楼上升了三层楼的高度约 9m，所用时间为 30s；则克服自己重力做功的功率约为：P=150W。故选 C。

3：（2020·长沙）小杰背着书包回家，在水平路面上行走 100m 用时 100s，乘坐电梯从 1 楼到 21 楼用时 30s，以下符合实际的是（ ）

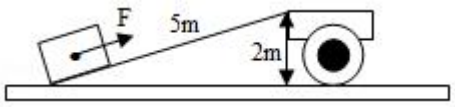
A. 电梯对小杰做功约 3.6×10^3J B. 小杰乘坐电梯上升时，对书包不做功

C. 电梯对小杰做功的功率约 1200W D. 小杰在水平路面行走时，重力做功的功率约 600W

【答案】 C

【解析】A．小杰与书包的总重力大约为 600N，1 楼到 21 楼的高度 h＝20×3m＝60m 电梯对小杰做的功 W＝Gh＝600N×60m＝3.6×10^4J，A 不符合题意；B．小杰乘坐电梯上升时，书包在力的方向上移动了距离，所以对书包做了功，B 不符合题意；C．电梯对小杰做功的功率 P=W/t=3.6×10^4J/30s =1200W，故 C 符合题意；D．小杰在水平路面行走时，重力没有做功，功率也为 0，D 不符合题意。故此题答案为：C。

4：（2020·衡阳）近期我国长江中下游许多省份因连续大雨发生洪涝灾害。抗洪抢险小分队成员李军在一次行动中需要帮老百姓把一个质量为 240kg 的重物搬到 2m 高的车上。为了省力采用 5m 的长木板搭了一个斜面（如图所示）。用 1200N 的力用了 5min 将重物匀速推到车上。关于此简易斜面装置，下列说法中正确的是（ ）。



A．他对重物做了 4800J 的功；

B．他做功的功率为 16W；

C．此次简易斜面装置的机械效率为 50%；

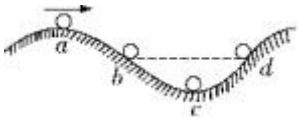
D．斜面是一种省力杠杆

【答案】A、D。

【解析】A、重物的重力：G＝mg＝240kg×10N/kg＝2400N，李军对重物做的有用功：$W_{有用}$＝Gh＝2400N×2m

＝4800J，故 A 正确；B、做的总功：$W_{总}$＝Fs＝1200N×5m＝6000J，做功的功率为：$P=\frac{W_{总}}{t}=\frac{6000J}{5\times60s}=$20W，故 B 错误；C、简易斜面装置的机械效率：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{4800J}{6000J}\times100\%=80\%$，故 C 错误；D、据课本知识可知，斜面本质上是一种省力杠杆，故 D 正确。故选：AD。

5：（2019—2020 盐山第二中学期末试题）如图所示，小球由静止开始沿着粗糙的路面从 *a* 点向 *d* 点自由运动，其中 *b* 和 *d* 两点在同一水平高度，则下列说法中错误的是(　)



A. 小球从 *a* 到 *c* 加速下滑，重力势能转化为动能

B. 小球从 *c* 到 *d* 减速上坡，动能转化为重力势能

C. 小球在 *b* 和 *d* 时重力势能和动能都相等

D. 小球从 *a* 到 *d* 的过程中部分机械能转化为内能

【.答案】 C

【解析】由于地面是粗糙的，小球要克服摩擦力做功，所以机械能不守恒，虽然 *b*、*d* 两点的高度相等，重力势能相等，但动能不同了，因而小球在 *b*、*d* 处的机械能不相等，故 C 错误，符合题意。故选 C。

6：（2018•长沙）下列关于功的说法正确的是（　　）

A．小明用力推发生故障的汽车而未推动时，推力对汽车做了功

B．吊车吊着重物沿水平方向匀速运动一段距离时，吊车的拉力对重物做了功

C．足球在水平地面上滚动一段距离时，重力对足球做了功

D．举重运动员从地面将杠铃举起的过程中，举重运动员对杠铃做了功

【答案】D

【解析】A、用力推发生故障的汽车而未推动时，只有力没有距离；故推力对汽车没有做功；故 A 错误；B、吊车吊着重物沿水平方向匀速运动一段距离时，拉力方向竖直向上，移动距离的方向水平向前；两个方向相互垂直，故吊车的拉力对重物没有做功；故 B 错误；

C、足球在水平地面上滚动一段距离时，移动距离的方向水平向前，重力的方向竖直向下；两个方向相互垂直，故重力对足球没有做功；故 C 错误；D、运动员从地面将杠铃举起的过程中，力的方向竖直向上，移动距离的方向也竖直向上，两个方向一致；故举重运动员对杠铃做功；故 D 正确；故选：D。

7：（2020・北京）如图所示为游乐园的过山车运行的情境，下列说法正确的是（　）。



A. 过山车从高处加速滑下的过程中，动能增加；

B. 过山车从高处加速滑下是由于受到惯性的作用；

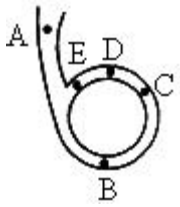
C. 过山车从低处上升的过程中，重力势能增加；

D. 过山车从低处上升的过程中，重力势能转化为动能

【答案】A、C。

【解析】A. 过山车从高处加速滑下的过程中，质量不变，速度增大，所以动能增加，故 A 正确；B. 过山车从高处加速滑下是因为受重力的作用，故 B 错误；C. 过山车从低处上升的过程中，质量不变，高度升高，所以重力势能增加，故 C 正确；D. 过山车从低处上升的过程中，动能减小，重力势能增大，且克服阻力做功，将动能转化为重力势能和内能，故 D 错误。故选 A、C。

8：（2020 河北沧州一模试题）如图所示是游乐场中回转车的滑行轨道，回转车从 A 点由静止开始沿轨道 ABCD 滑行过程中，下列说法不正确的是(C,E 两点在同一平面上不计摩擦阻力)（ ）



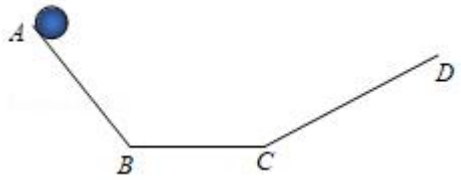
A：回转车在 C，E 两点时的速度大小相同　　B：回转车在 D 点时的动能大于在 B 点时的动能

C：点时的动能 C 回转车在 B 点时的速度最大　D：回转车在各点时的机械能相等。

【答案】B

【解析】由于在整个过程中不计摩擦阻力所以在整个过程中机械能的总量是不变的，即在任何一点的动能与势能之和是相等的，所以由图可以看出回转车在 C、E 两点由于高度是相同的所以具有的重力势能是相同的，因而具有的动能也应是相同的，当然速度也是相同的；又因在 A 点回转车只有重力势能没有动能，而 B、C、D 相比较而言，在 D 点时重力势能最大，所以在 D 点时的动能相对来说就最小；在 B 点时相对来说重力势能最小可以认为是零，所以在 B 点的动能当然是最小值了。所以由以上分析可知，此题应选 B

9：（2020 • 衡阳）将不同质量的钢球从如图所示光滑轨道 ABCD 上的 A 点释放，通过水平面 BC，运动到斜面 CD 上的过程中，下列相关解释中正确的有（　　）。



A．从 A 运动到 B 的过程中重力势能转化为动能；

B．钢球在水平面 BC 上由于受到惯性，所以能继续向前运动；

C．钢球在斜面 CD 上受到的重力和支持力不是一对平衡力；

D．钢球的质量越大，到达 B 点时的速度越大

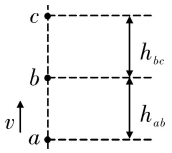
【答案】A、C。

【解析】A、从 A 运动到 B 的过程中，高度减小，速度变大，重力势能减小，动能变大，重力势能转化为动能，故 A 正确；B、钢球在水平面 BC 上由于具有惯性，所以能继续向前运动，惯性是一种性质，不能说受到惯性，故 B 错误；C、钢球在斜面 CD 上受到的重力和支持力没有在同一条直线上，不是一对平衡力，故 C 正确；D、从 A 点滑下，到达 B 点时，由于下降的高度相同，则速度相同，速度大小与质量无关，故 D 错误。故此题应选：A、C。

10：(2017 龙岩质检)如图所示，将一小钢琴从 a 点竖直向上抛出(不计空气阻力)，经过 b 点到达最高点 c 时速度为零。图中 $h_{ab}=h_{bc}$，下列关于小钢球的判断正确的是(　　)

A．在上升过程中重力势能增加，动能减少　　B．在 c 点具有的机械能最小

C．在 ab 段克服重力做功小于在 bc 段克服重力做功　　D．运动到最高点 c 时所受的合力为零



【答案】A

【解析】A 选项中，从 a 点到 c 点的过程中，质量不变，速度不断变小，动能不断变小，高度不断增大，重力势能不断变大，动能转化为重力势能，故动能减小，重力势能增加，所以 A 选项是正确的。

B 选项中，因为整个过程中，是不计空气阻力的，所以机械能守恒，故各点机械能相同，故 B 选项是错误的。 C 选项中，小钢球在 ab 段和 bc 段重力不变，$h_{ab}=h_{bc}$ 根据 W=Gh，可以知道克服重力做功相等，故 C 选项错误。D 选项中，不计空气阻力，小钢球运动到最高点只受到重力的作用，所受的合力不为零，故 D 选项错误。由以上分析可知，此题应选 A

11：（2018•长沙）下列关于功的说法正确的是（　　）

A．小明用力推发生故障的汽车而未推动时，推力对汽车做了功

B．吊车吊着重物沿水平方向匀速运动一段距离时，吊车的拉力对重物做了功

C．足球在水平地面上滚动一段距离时，重力对足球做了功

D．举重运动员从地面将杠铃举起的过程中，举重运动员对杠铃做了功

【答案】D

【解析】A、用力推发生故障的汽车而未推动时，只有力没有距离；故推力对汽车没有做功；故 A 错误；

B、吊车吊着重物沿水平方向匀速运动一段距离时，拉力方向竖直向上，移动距离的方向水平向前；两个方向相互垂直，故吊车的拉力对重物没有做功；故 B 错误；

C、足球在水平地面上滚动一段距离时，移动距离的方向水平向前，重力的方向竖直向下；两个方向相互垂直，故重力对足球没有做功；故 C 错误；

D、运动员从地面将杠铃举起的过程中，力的方向竖直向上，移动距离的方向也竖直向上，两个方向一致；故举重运动员对杠铃做功；故 D 正确；故选：D。

12：（2018•淄博）如图所示，AC＞BC，在相同时间内把同一物体分别沿斜面 AC、BC 匀速推上顶端，推力分别为 F_1、F_2，功率分别为 P_1、P_2，在不考虑摩擦的情况下（　　）。



A．$F_1<F_2$，$P_1=P_2$　B．$F_1>F_2$，$P_1>P_2$　C．$F_1=F_2$，$P_1=P_2$　　D．$F_1<F_2$，$P_1<P_2$

【答案】A。

【解析】（1）不计摩擦，斜面 AC 倾斜角度小于 BC，则 AC＞BC，所以物体沿 AB 运动时拉力较小，即 $F_1<F_2$；（2）不计摩擦，使用光滑的斜面没有额外功，拉力在两斜面上做功相同（等于克服物体重力所做的功），即 $W_1=W_2$；拉力做功相同，所用时间相同，根据 $P=\frac{W}{t}$可知，拉力做功的功率相同，即 $P_1=P_2$。故此题选：A。

13：（2020·盐城）小明和同学一起荡秋千。下列说法正确的是（　）



A. 通过最低点时的动能为零　　B. 下降过程中的动能不变

C. 到达最高点的重力势能最大　　D. 上升过程中的重力势能减小

【答案】 C

【解析】A．通过最低点时速度最大，动能最大，A 不符合题意；B．下降过程中，高度变小，重力势能变小，速度增大，动能增大，B 不符合题意；C．到达最高点时，高度最大，重力势能最大，C 符合题意；D．上升过程中，高度增大，重力势能增大，D 不符合题意。故答案为：C。

14：（2019—2020 盐山第六中学期末试题）一个小球从 A 点由静止开始下落，速度越来越大，相继经过 B、

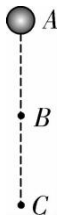
C 两点，如图所示。若 A、B 两点间的距离等于 B、C 两点间的距离，则下列说法中不正确的是（　　）

A. 小球在下落过程中动能不变

B. 小球在 C 点的重力势能小于在 B 点的重力势能

C. 小球所受的重力在 AB 段做的功等于在 BC 段做的功

D. 小球所受的重力在 AB 段做功的功率小于在 BC 段做功的功率



【答案】A

【解析】小球由静止开始下落，速度越来越大，动能变大，A 错误，符合题意；小球在 C 点的高度小于在 B 点的高度，在 C 点的重力势能小于在 B 的重力势能，B 正确，不符合题意；小球位于地球的附近，所受重力大小不变，A、B 两点间的距离等于 B、C 两点间的的距离，根据重力做功公式 $W=Gh$ 可知，$W_{AB}=W_{BC}$，C 正确，不符合题意；小球在下落过程中速度越来越大，通过相同的距离时间越来越小，即小球通过 AB 段的时间小于 BC 段的时间，小球在 AB 段与 BC 段重力做功相等，根据功率公式 P=W/t 知，$P_{AB}<P_{BC}$，D 正确，不符合题意。故选 A。

15：（2020·南通）在“探究纸锥下落的快慢”的活动中，将纸锥从高处释放。若纸锥竖直下落时，受到的空气阻力随下落速度的增大而增大，则纸锥在空中竖直下落过程中，下列情形可能的是（　　）

A. 速度先增大后不变　　B. 速度先增大后减小

C. 动能转化为重力势能　　D. 机械能先增大后减小

【答案】 A

【解析】A、B．纸锥竖直下落时，受到的空气阻力随下落速度的增大而增大，开始下落时重力大于阻力，合力向下，所以下落速度增大，当受到的空气阻力增大到与重力相等时，合力为零，纸锥下落的速度不变，A 项符合题意，B 不符合题意； C．纸锥刚开始加速下落时一部分重力势能转化为动能，当纸锥匀速下落时，重力势能减小，动能不变，重力势能转化为其它形式的能，C 项不符合题意；D．纸锥下落过程中，有空气阻力作用，所以机械能一直减小，D 项不符合题意。故答案为：A。

16：（2018•泸州）在 2018 年泸州市中考体育考试中，小彤同学进行了实心球测试，对球运动的几个阶段，下列说法正确的是（　　）

A．小彤捡起实心球，并缓慢举高的过程中，小彤对球做功，球的重力势能增加

B．小彤将球用力投出后，球在空中运动过程中小彤对球做功，球的机械能增加

C．小彤将球用力投出后，球在空中最高点时所受的合力为零

D．球落地后在水平地面滚动一段距离停止，球在地面滚动阶段，球的机械能不变

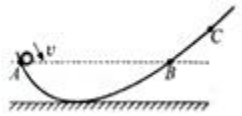
【答案】A

【解析】A、小彤捡起实心球，并缓慢举高的过程中，球在力的方向上通过了距离，小彤对球做功，球的高度增大，则球的重力势能增加，故 A 正确；

B、小彤将球用力投出后，球在空中运动过程中小彤没有对球是家里，对球没有做功，球在运动时克服摩擦做功，机械能减小，故 B 错误；

C、小彤将球用力投出后，球在空中最高点时受到重力和空气阻力的作用，这两个力不是平衡力，故所受的合力不为零，故 C 错误；D、球落地后在水平地面滚动一段距离停止，是因为球受到了阻力，克服摩擦阻力做功，机械能转化为内能，球的机械能减少，故 D 错误。故选：A。

17：（2018•贵阳）如图所示，粗糙的弧形轨道竖直固定于水平面，一小球由 A 点以速度 v 沿轨道滚下，经另一侧等高点 B 后到达最高点 C．下列关于小球滚动过程的分析正确的是（　　）。



A．整个过程只有重力在对小球做功；

B．小球在 A、B 两点具有的动能相同；

C．小球在 A、B、C 三点的速度大小关系是 $v_A > v_B > v_C$；

D．小球在 A 点具有的机械能等于它在 C 点具有的重力势能

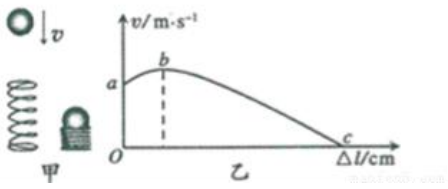
【答案】C。

【解析】A、小球受到竖直向下的重力的作用，下落中，移动了距离，小球的重力是做功的，因为是粗糙的弧形轨道，所以受摩擦力，要克服摩擦力做功，故 A 错误；

B、在粗糙的弧形轨道上受摩擦力，要克服摩擦力做功，所以小球下落过程中，机械能减小，故在 A、B 两点具有的动能不同，故 B 错误；

C、小球运动过程中，要克服摩擦力做功，机械能减小，小球质量不变，故小球在 A、B、C 三点的速度大小关系是 $v_A > v_B > v_C$，故 C 正确；D、要克服摩擦力做功，机械能减小，故在 A 点具有的机械能大于它在 C 点具有的重力势能，故 D 错误。故此题选：C。

18：（2021 河北中考模拟试题）如图甲所示，小球从某高度处静止下落到竖直放置的轻弹簧上并压缩弹簧。从小球刚接触到弹簧到将弹簧压缩最短的过程中，得到小球的速度 v 和弹簧被压缩的长度△l 之间的关系，如图乙所示，其中 b 为曲线最高点。不计空气阻力，弹簧在整个过程中始终发生弹性形变，则小球（　　）



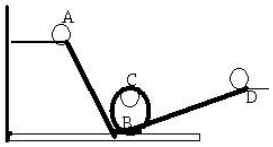
A．受到的弹力始终不变　　B．运动过程动能一直增大

C．运动过程机械能不变　　D．在 b 点时重力等于弹力

【答案】D

【解析】A 选项中，小球落到弹簧上压缩弹簧的过程中，弹簧长度减小，弹簧的弹性势能增大，小球所受的弹力逐渐增大，故 A 选项错误。B 选项中，由图可知，小球在运动过程中质量不变，速度先增大后减小，故动能先增大后减小，故 B 选项错误。C 选项中，小球在运动过程中，小球的机械能转化为弹簧的弹性势能，机械能不守恒，故 C 选项是错误的。D 选项中，小球在弹簧上，在 a-b 的过程中，重力大于弹力，小球速度不断增大，在 b-c 的过程中，弹力大于重力，速度不断减小，因此在 b 点时，小球所受弹力等于重力，故 D 选项正确。由以上分析可知，此题应选 D。

19：（2014 唐山中考模拟）（多选）如右图所示，小球沿轨道由静止从 A 处依次经过 B、C 最后到达 D 处刚好停下，则下列说法正确的是（　　）



A:小球从 A 处到 B 处的过程中重力势能减小，动能增大

B：小球在 C 处落不下来是受到平衡力作用的结果

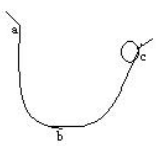
C：小球在 B 处的机械能大于在 C 处的机械能

D:小球的机械能一直在减小，最后减小到零。

【答案】A、C

【解析】A 选项中，小球从 A 点运动到 B 点的过程中质量不变，高度降低，重力势能减小，速度增大，动能增大，所以 A 选项是正确的。B 选项中，小球运动到 C 处，因为惯性将继续保持运动状态，向前滚动，所以落不下来，故 B 选项是错误的。C 选项中，因为空气阻力和摩擦力的存在，整个过程中有能量的损耗，故第一次在 B 处的机械能大于在 C 处的机械能，所以 C 选项是正确的。D 选项中，因为空气阻力和摩擦力的存在，整个过程中有能量的损耗，所以小球的机械能一直在减小，停止到 D 点时，有一定的高度，有重力势能，故机械能不会减小到零，故 D 选项是错误的。由以上分析可知，此题应选 A、C。

20：（2020 王朝霞二模试题）如图弧形轨道 ab 段光滑，bc 段粗糙，小球从 a 点经最低点 b 运动到 c 点，下分析正确的是（　　）



A：从 a 到 b 的过程中，小球动能转化为重力势能

B：经过 b 点时，小球的动能最大

C：从 b 到 C 的过程中，小球的动能增大

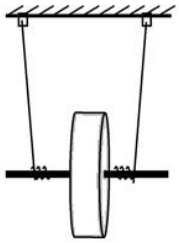
D：从 a 到 C 的过程中，小球机械能守恒

【答案】B

【解析】A：从 a 到 b 的过程中，小球重力势能转化为动能，故 A 选项是错误的；B：经过 b 点时，小球的重力势能最小，动能最大，故 B 选项是正确的；C：从 b 到 C 的过程中，小球的动能减小，重力增大，故 C 选项是错误的；D：从 a 到 C 的过程中，由于 bc 段粗糙，故由 b 到 c 的过程，不断的有机械能损耗，故小球机械能减小而不守恒，故 D 选项是错误的；综合上述分析可知，此题应选 B。

二：填空题：

1：（2020·丹东）如图，滚摆下降过程中，滚摆的_____能转化为_____能。滚摆上下往复运动过程中，其每次上升所能达到的高度越来越低，滚摆在运动过程中的机械能_____（选填“增加”、“减少”或“不变”）。



【答案】 重力势；动；减少

【解析】滚摆在下降过程中，高度逐渐减小，重力势能减小，速度越来越大，动能增大，滚摆的重力势能转化为动能。滚摆上下往复运动过程中，要克服阻力做功，部分机械能转化为内能，故总的机械能减少。

2：（2020·天津）小明在超市购物时，用 10N 的力沿水平方向推着购物车在水平地面上前进 10m，用时 10s，则推力做的功等于_____J，推力的功率等于_____W。

【答案】（1）100；（2）10。

【解析】推力做的功：$W=Fs=10\text{N}\times10\text{m}=100\text{J}$；推力的功率：$P=\dfrac{W}{t}=\dfrac{100\text{J}}{10\text{s}}=10\text{W}$。

3：（2019·绵阳）2019 年 1 月 3 日，嫦娥四号实现了人类探测器首次成功在月球背面软着陆。嫦娥四号探测器在距离月球表面 100 米高处悬停，对月球表面识别，并自主避障，选定相对平坦的区域后，开始缓慢地竖直下降，最后成功软着陆。从距离月球表面 100 米到软着陆在月球表面的过程中，嫦娥四号探测器的重力势能_____，机械能_____。（选填“增加”或“不变”或“减少”）

【答案】减少；减少。

【解析】嫦娥四号从距离月球表面 100 米到软着陆在月球表面的过程中，质量不变，高度减小，重力势能减少；该过程中其速度减小，动能减少；探测器没有发生弹性形变，不具有弹性势能，则机械能等于重力势能与动能的总和，所以其机械能减少。故答案为：减少；减少。

4：（2018•临沂）新能源汽车因节能、环保等优点深受广大家庭的喜爱。小明爸爸驾驶电动汽车在平直公路上匀速行驶 12km，用时 10min。已知该车的总质量为 $1.6\times10^3\text{kg}$，行驶中阻力为车重的 0.05 倍，此过程

中该车牵引力做功____J，功率为____kW．（g=10N/kg）

【答案】9.6×10^6；16。

【解析】由于车做匀速直线运动，则牵引力等于阻力，则牵引力：

$F=f=0.05G=0.05mg=0.05\times1.6\times10^3kg\times10N/kg=800N$；汽车做的功为：$W=Fs=800N\times12000m=9.6\times10^6J$；

汽车的功率为：$P=W/t=9.6\times10^6J/600s=16000W=16kW$；

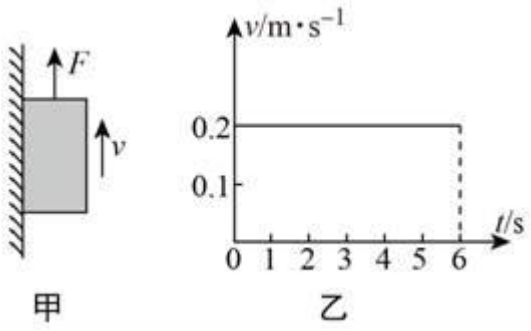
5：（2020•江苏连云港）在水平地面上铺一张纸将两个弹性相同。质量分别为 m_A 和 m_B 的皮球 A 和 B 表面涂黑，让它们从相同高度由静止下落，在纸上留下黑色圆斑如图所示，分析图中两个圆斑大小，可推断 m_A_____m_B（选填“大于”、“小于”或“等于”）。皮球落地后反弹高度比原来下落时高度低，由此判断，皮球的机械能总量_____（选填“不变”、“减少”或“增大”）。



【答案】（1）小于；（2）减少。

【解析】从图中 A、B 的印迹看出，B 球的形变大，说明它原有的重力势能大，由于高度相同，所以质量为 m_B 的皮球的质量较大，即 $m_A<m_B$，皮球落地后反弹高度比原来下落时高度低，皮球的一部分机械能转化为了内能，所以在整个运动过程中的机械能减少。

6:（2018•德阳）图甲所示的铁块重力 G=4N，被吸附在竖直放置且足够长的磁性平板上，当它在竖直方向上拉力 F=6N 的作用下向上运动时，铁块受到的摩擦力为____N；铁块此时速度 v 与时间 t 的关系图象如图乙所示，则 4s 内拉力 F 做功是_____J。

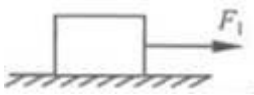


【答案】2；4.8。

【解析】（1）由乙图可见，铁块在竖直方向上运动时，速度保持不变，因此铁块做匀速直线运动，铁块受到平衡力的作用。在竖直方向上受到竖直向下的重力 G、竖直向下的摩擦力 f 和竖直向上的拉力 F，根据平衡力的特点，故铁块受到摩擦力大小 f=F－G=6N－4N=2N。（2）根据 v=S/t 可得，铁块在 4s 内升高的距离

s=vt=0.2m/s×4s=0.8m，因此拉力 F 做的功 W=Fs=6N×0.8m=4.8J。

7：【2017•连云港卷】如图所示，一物体在水平向右的拉力 F_1 作用下以 1m/s 速度在水平地面上匀速运动了 10m，拉力 F_1 所做的功为 W_1，功率为 P_1，若该物体在水平向右的拉力 F_2 作用下以 2m/s 的速度在同一水平地面上匀速运动了 10m，拉力 F_2 所做的功为 W_2，功率为 P_2，则 W_1_____W_2，P_1_____P_2（选填“>”、“<”或“=”）.



【答案】=；<

【解析】由题可知，同一物体先后以不同的速度在同一水平地面上匀速运动，则物体对水平地面的压力不变，接触面的粗糙程度不变，因此两次物体受到的滑动摩擦力不变；又因为物体在水平地面上匀速运动，根据二力平衡条件可知，水平拉力 F 和滑动摩擦力 f 是一对平衡力，大小相等，即 $F_1=F_2=f$；物体运动的距离都为 10m，且 $F_1=F_2$，由 $W=Fs$ 可知 $W_1=W_2$；因为 $v_1<v_2$，且 $F_1=F_2$，由 $P=W/t=FV$ 可知，$P_1<P_2$。

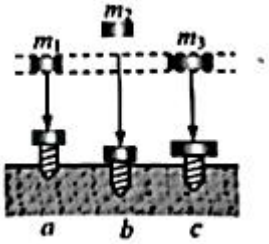
8:（2019 • 邵阳）参加今年邵阳市初中毕业学业考试的王小鹏同学听到考试预备铃响了，考室还在四楼呀！一口气从一楼跑到四楼考室，所用时间为 30 秒。他上楼过程克服自身重力做功的功率最接近（　）。

A．1.5W　　B．15W　　C．150W　　D．1500W

【答案】C。

【解析】王小鹏同学的体重约为 500N，一层楼高约为 3m，从一楼跑到四楼上升了三层楼的高度约 9m，所用时间为 30s；则克服自己重力做功的功率约为：P=150W。故选 C。

9：（2020 •无锡）用“模拟打桩”来探究物体重力势能的大小与哪些因素有关，物体的质量 $m_1=m_2<m_3$，实验时，让物体从木桩正上方的某一高度处自由下落，将木桩打入沙中，三次实验木桩进入沙中的深度如图所示，木桩进入沙中的深度越深，则物体对木桩做的功越_____，比较 a、b可知：物体重力势能的大小与物体的_____有关；比较_____可知：物体重力势能的大小与物体的质量有关。

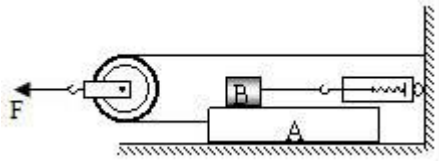


【答案】 多；高度；a、c

【解析】物体下落过程中，物体的重力势能转化为动能，物体的重力势能就越大，对木桩做功越多，木桩陷入沙坑越深，所以我们可以通过木桩陷入沙坑的深度观察来判断重力势能的大小，这用到了转换法。由 a、b两图可知，物体的质量 $m_1=m_2$，从不同高度落下，落下的位置越高，木桩被打得越深，物体的重

力势能越大，说明重力势能与高度有关。比较 a、 c两图可知，物体的质量 $m_1<m_3$，物体从同一高度落下，质量越大，木桩被打得越深，说明重力势能与质量有关。

10．（2018•遂宁）小丽同学用水平力 F 拉动如图所示装置，使重 100N 的 A 物体 4s 内在水平地面上匀速运动了 80cm，物体 B 重 50N（物体 B 与 A 始终接触），此过程中地面受到的摩擦力为 10N，弹簧测力计的示数为 8N．若不计轮重、弹簧测力计重、绳重和绳与滑轮间摩擦，则滑轮移动的速度为____m/s，物体 A 受到 B 施加的摩擦力____（选填“水平向左”、“水平向右”或“为零”），水平拉力 F 为_____N，水平拉力 F 的功率为____W。



【答案】故答案为：0.1；水平向右：36：3.6。

【解答】解：(1)物体移动的速度 $v_{物}=S/t=0.8m/4s=0.2m/s$，滑轮移动的速度 $v_{轮}=(1/2)v_{物}=(1/2)\times0.2m/s=0.1m/s$；

（2）因为力的作用是相互的，相互作用力大小相等，方向相反，而物体 B 受到 A 的摩擦力 $f_B=8N$，

所以，物体 A 受到 B 施加的摩擦力 $f_B=f_B=8N$，方向水平向右。

（3）物体 A 受到向左的拉力等于地面对 A 的摩擦力 $f_{地}$加上物体 A 受到 B 施加的摩擦力 f_A，

$F_{左}=f_{地}+f_A=10N+8N=18N$，滑轮为动滑轮，水平拉力 F 为 $F_{左}$的 2 倍，故 $F=2F_{左}=2\times18N=36N$，

则拉力做功功率 $P=FV=36N\times0.1m/s=3.6W$；

三：实验与计算：

1：（2020•青岛）探究与斜面相关的实验：



（1）如图甲所示，在探究“阻力对物体运动的影响”实验中，将棉布铺在水平木板上，让小车从斜面顶端静止滑下，观察小车滑行的距离；去掉棉布，重复上述实验。小车在水平面上所受的阻力减小，小车向前滑行的距离_____。在水平面上两次滑行的全过程，小车速度的减小量_____。伽利略对类似实验进行了分析，认识到：运动的物体受到的阻力越小，它运动的时间就越长，它的速度减小得就越_____。他进一步推测：在理想情况下，如果水平表面绝对光滑，物体受到的阻力为零，这时物体将_____；

（2）如图乙所示，在探究“物体的动能跟哪些因素有关”实验中，斜面上安装斜槽，水平面上的 A 处放置一个小木块。让质量不同的钢球从斜槽上的同一高度滚下，发现质量较大的钢球将小木块推得较远，表明它对小木块做的功较_____。由此可知：_____相同的物体，质量越大，它的动能越大。

【答案】 （1）增大；相同；慢；以不变的速度永恒运动下去 （2）大；速度

【解析】(1)水平木板比棉布光滑一些，对小车的阻力就小一些，将棉布拿掉，小车受到的阻力减小，则小

车向前滑行的距离增大。两次实验中，小球到达水平面的速度相同，最后停止，速度为0，所以在水平面上两次滑行的全过程，小车速度的减小量相同。运动的物体受到的阻力越小，运动的距离就越远，物体速度的变化量不变，它运动的时间越长，则它的速度减小得就越慢。阻力足够小时，物体运动的就越远；在理想情况下，如果水平表面绝对光滑，物体受到的阻力为零，这时物体将保持速度不变，永恒的运动下去。(2)质量不同的钢球从斜槽上的同一高度滚下，撞击小木块，给小木块施加一个力，发现质量较大的钢球将小木块推得较远，根据W=fs可知运动较远的做功多，表明它对小木块做的功较大；由此可知：速度相同的物体，质量越大，它的动能越大。

2：（2018•泰州）某小组进行“探究动能大小与质量是否有关”的活动。

（1）小明用两辆相同的小车，在其中一辆小车上放一个砝码，然后让它们从同一斜面的同一位置由静止释放，撞击置于水平面上的木块，如图（a）。①将小车从同一位置处释放，目的是为了控制小车到达水平面的____相同。②通过比较_____来比较小车动能大小。根据实验得出结论：动能大小与质量大小有关。

（2）小红改变实验方案：让同一小车，从同一斜面的不同高度由静止释放，撞击水平面上的木块，如图（b）。发现：木块滑行的距离不一样远。根据这一现象，能做出以下哪个判断？____。

A．动能大小与质量无关，一定还与其他因素有关 B．动能大小除了与质量有关外，一定还与其他因素有关

C．不能判断物体动能大小是否与质量有关，动能大小一定与质量外的其他因素有关



【答案】（1）速度；木块被推出的远近；（2）C。

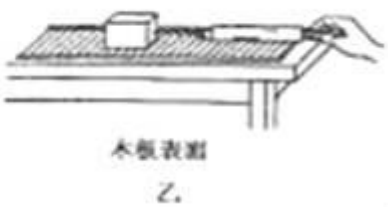
【解析】（1）要探究动能大小与质量的关系，需控制速度相同，为了使小车在水平面运动时的起始速度相等，需将质量不同的小车从斜面上的同一高度处由静止滑下；通过木块被推出距离的多少可看出小车动能的大小；

（2）同一小车，从同一斜面的不同高度由静止释放，那么小车到达水平面时的速度就不同，小车推动木块做功，运动距离越远，做功越多，动能越大，小车质量一定，不能判断物体动能大小是否与质量有关，动能大小一定与质量外的其他因素有关；故选C。

3：（2018•通辽）图甲是“探究物体的动能跟哪些因素有关”的实验装置图。



甲



乙

（1）实验时小明选用大小不同的实心钢球从同一斜面的同一高度由静止滚下，是为了探究动能大小与的关系。（2）实验时，若让同一钢球从斜面相同高度处滚下，推动木块在粗糙程度不同的水平面上移动，小明发现水平面越光滑，木块移动的距离越_____（选填“远”或“近”），若水平面绝对光滑，木块将_____。（3）同班的小红同学，发现木块移动的距离没有其他同学的明显，认为是木块太重的原因造成的。为了验证猜测，小红又增加了弹簧测力计、砝码等器材，进行了“滑动摩擦力与压力大小关系”的探究，首先完成了如图乙所示实验，她的下一步操作是_____。

【答案】（1）将钢球从某一高度由静止释放；（2）速度；质量；（3）0.06；　甲；　　（4）速度一定时，质量越大，动能越大。

【解析】（1）让钢球从某一高度由静止释放，使钢球获得动能；钢球动能的大小是通过钢球对木块做功的多少来体现出来的，木块运动的距离越长，就表示钢球的动能越大；

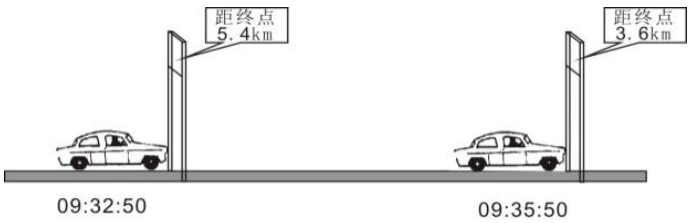
（2）让小球从斜面的同一高度处释放，使小球到达最底端的速度相同，从而探究动能与质量的关系；（3）第 1 次实验时若不考虑能量损失，钢球对木块最多可做的功：

W=mgh=0.02kg×10N/kg×0.3m=0.06J；

上面的两次实验是在速度一定时，改变物体的质量，探究动能的大小，动能的大小通过木块移动距离的大小表现出来的，因此改变木板的长度，应采用甲的建议；

（4）有表中的数据知：速度一定时，质量越大动能越大。

4：（2020·四川乐山）如图所示，一款新型无人驾驶电动汽车，总质量为 1.5×10^3kg，在性能测试中，沿平直的公路匀速行驶，行驶过程中汽车受到的阻力为总重力的 0.1 倍，（g 取 10N/kg）求：



(1)汽车匀速行驶的速度；

(2)汽车受到的牵引力；

(3)此过程中汽车牵引力所做的功和做功功率。

【答案】(1)10m/s　(2)1.5×10^3N　(3)2.7×10^6J，1.5×10^4W。

【解析】(1)汽车行驶的路程：$s=1.8\times10^3\,\mathrm{m}$ 汽车行驶的时间：$t=3\,\mathrm{min}=180\,\mathrm{s}$,汽车匀速行驶的速度：

$$v=\frac{s}{t}=\frac{1.8\times10^3\,\mathrm{m}}{180\,\mathrm{s}}=10\,\mathrm{m/s}$$ (2)由于汽车匀速行驶，所以汽车受到的牵引力等于阻力：

$$F_{牵引}=F_{阻}=0.1mg=0.1\times1.5\times10^3\,\mathrm{kg}\times10\,\mathrm{N/kg}=1.5\times10^3\,\mathrm{N}$$

(3)此过程中汽车牵引力做功：$W=FS=1.5\times10^3\text{N}\times1.8\times10^3\text{m}=2.7\times10^6\text{J}$,汽车牵引力做功的功率：

$$p=\frac{W}{t}=\frac{2.7\times10^6\text{J}}{180\text{s}}=1.5\times10^4\text{W}$$ 。

答：(1)汽车匀速行驶的速度为 10m/s；(2)汽车受到的牵引力为 1.5×10³N；(3)此过程中汽车牵引力所做的功为 2.7×10⁶J，做功的功率为 1.5×10⁴W。

5：（2018•德州）我国首款大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600 如图所示，该飞机蓄满水后总质量 53.5t。为检测飞机性能，先后进行了模拟灭火和水面滑行测试。在灭火测试中：飞机盘悬在火场上方 150m 处，将所蓄水分次投下，每次投水 200kg，用时 20s 到达地面。在水面滑行测试中：飞机在水平面上以 10m/s 的速度沿直线匀速滑行了 60s，若飞机发动机牵引力的总功率始终保持 2.5×10⁶W．（$\rho_{水}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3$，g=10N/kg）

求（1）飞机蓄满水静止在水面上时排开水的体积；

（2）每次投下的水在下落过程中重力做功的平均功率；

（3）飞机在水面沿直线匀速滑行时，飞机所受的牵引力。



【答案】（1）飞机蓄满水静止在水面上时排开水的体积为 53.5m³；（2）每次投下的水在下落过程中重力做功的平均功率为 1.5×10⁴W；（3）飞机在水面沿直线匀速滑行时，飞机所受的牵引力为 2.5×10⁵N。

【解析】（1）因为 AG600 蓄满水后静止在水面上，所以飞机受到的浮力：$F_{浮}=G=mg=53.5\times10^3\text{kg}\times10\text{N/kg}=5.35\times10^5\text{N}$，由$\rho_{水}gV_{排}$可得，排开水的体积：$V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{5.35\times10^5\text{N}}{1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=53.5\text{m}^3$；

（2）每次投下的水在下落过程中重力做功：$W=Gh=m_{水}gh=200\text{kg}\times10\text{N/kg}\times150\text{m}=3\times10^5\text{J}$，

重力做功的平均功率：$P=\frac{W}{t}=\frac{3\times10^5\text{J}}{20\text{s}}=1.5\times10^4\text{W}$；（3）飞机发动机牵引力的总功率始终保持 2.5×10⁶W，

因为 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$，所以，飞机在水面沿直线匀速滑行时，飞机所受的牵引力：

$F=\frac{P_{总}}{v}=\frac{2.5\times10^6\text{W}}{10\text{m/s}}=2.5\times10^5\text{N}$。

6：（2020 • 连云港）随着科技的发展，无人驾驶汽车已进入人们的生活。无人驾驶汽车通过车载激光雷达摄像头等传感器实现自动驾驶。一质量为 1.2t 的无人驾驶汽车，静止时四个轮子与地面的总接触面积为

0.12m^2 ， 在平直道路上以 36km/h 的速度匀速行驶，受到的牵引力大小为 4×10^{3}N。某时刻车头上的激光雷达向正前方的固定障碍物发射一束激光信号，经 3×10^{-7}s 激光雷达接收到障碍物反射回的信号（该时间内汽车行驶的距离忽略不计）。已知光速为 3×10^{8}m/s，g 取 10N/kg。求该汽车。

（1）静止时对水平地面的压强大小；

（2）此刻车头到障碍物的距离；

（3）以 36km/h 的速度匀速行驶时牵引力的功率。

【答案】（1）1.0×10^{5}Pa；（2）45m （3）4000W。

【解析】 （1）解：汽车对水平地面的压力 F=G=mg=1.2×10^{4}N 静止时对水平地面的压强大小

$$p=\frac{F}{S}=\frac{1.2\times10^4\text{N}}{0.12\text{m}^2}=1.0\times10^5\text{Pa}$$

（2）解：此刻车头到障碍物的距离 $s=\frac{vt}{2}=\frac{3\times10^8\text{m/s}\times3\times10^{-7}\text{s}}{2}=45\text{m}$

（3）解：汽车的速度 v=36km/h=10m/s 以 36km/h 的速度匀速行驶时牵引力的功率

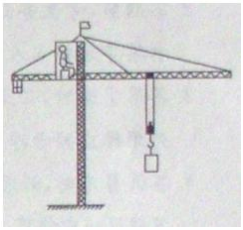
$$P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv=4\times10^3\text{N}\times10\text{m/s}=4\times10^4\text{W}$$

7：（2020·山东济宁）塔吊是一种常见的起重设备，如图是塔吊的示意图。电动起重机在 2min 内将质量为 3t 的物体匀速提升 30m 高，又用 1min 使物体在水平方向平移 15m。（g取 10N/kg）求：

(1)吊物体的钢丝绳 3min 内对物体所做的功；

(2)吊物体的钢丝绳 3min 内对物体所做功的功率；

(3)若电动机提升物体时的效率为 90%，平移物体时的功率为 2kW，求电动机 3min 内消耗的电能。



【答案】(1) $9\times10^5\text{J}$；(2) $5\times10^3\text{W}$；(3) $1.12\times10^6\text{J}$。

【答案】（1） $9\times10^5\text{J}$；(2) $5\times10^3\text{W}$；(3) $1.12\times10^6\text{J}$。

【解析】(1)由题意可知，吊物体的钢丝绳 3min 内对物体所做的功

$$W=Gh=3\times10^3\text{kg}\times10\text{N/kg}\times30\text{m}=9\times10^5\text{J}$$

(2)根据 $P=\frac{W}{t}$ 可知，吊物体的钢丝绳 3min 内对物体所做功的功率：$P=\frac{W}{t}=\frac{9\times10^5\text{J}}{3\times60\text{s}}=5\times10^3\text{W}$

(3)电动机提升物体时消耗的电能：$W_{电能}=\frac{W}{90\%}=\frac{9\times10^5\text{J}}{90\%}=1\times10^6\text{J}$ 平移物体时消耗的电能：

$W'_{电能}=P't'=2\times10^3\text{W}\times60\text{s}=1.2\times10^5\text{J}$ 电动机 3min 内消耗的电能：$W_{总}=W_{电能}+W'_{电能}=1.12\times10^6\text{J}$。