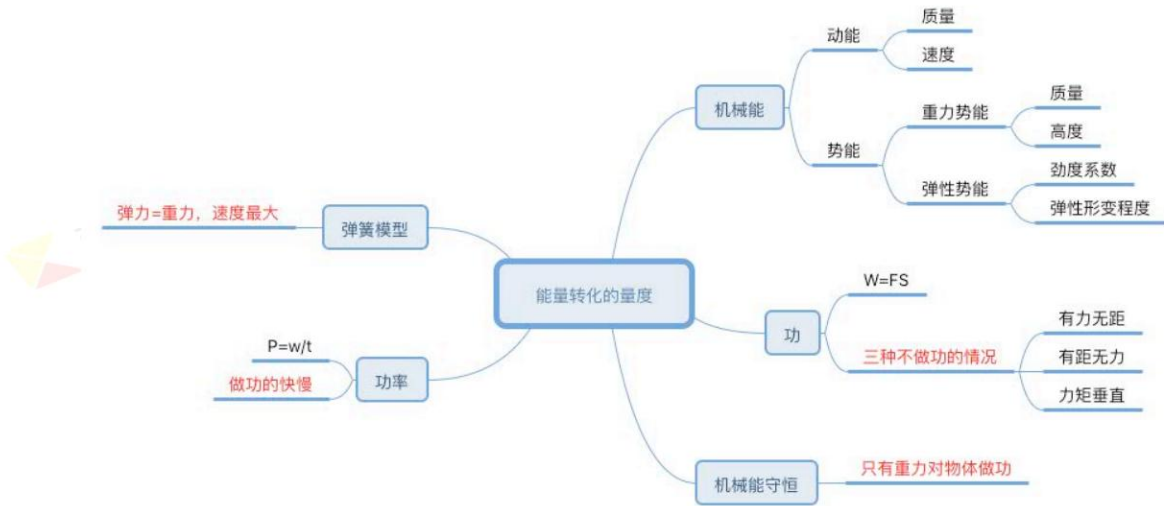


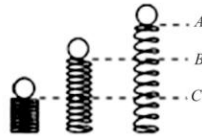
周周练 (一) 初三物理能量转化的量度

能量转化的量度重点：①机械能的认识②机械能守恒，③功的计算④功率的计算，⑤一些常见的一些物理题型，

如下图：



机械能守恒中的经典模型——弹簧模型



上图 A、B、C 点分别是弹簧处于自由伸长时，小球受到的弹力和重力相等时，小球被压缩到最低点时的点。（不计空气阻力）

现在我们分别从受力、运动、能量三方面来分析从 C 点到 A 点小球的变化。

在整个过程中，小球始终受到竖直向上的 F 和竖直向下的 G。

在 C 点 **受力分析**：小球受到的 $F > G$ ， $F_{合} = F - G$ $F_{合}$ 方向和 F 相同，竖直向上

运动分析：向上加速运动

能量分析：小球速度增加，动能增加；小球高度增加，重力势能增加；弹簧压缩量减少，弹簧弹性势能减少；弹簧弹性势能转化为小球的动能和重力势能

在 B 点 **受力分析**：小球受到的 $F = G$

运动分析：小球加速结束，**速度达到最大值**

能量分析：小球速度最大，动能最大

在 BA 段 **受力分析**：小球受到的 $F < G$ ， $F_{合} = G - F$ $F_{合}$ 方向和 G 相同，竖直向下

运动分析：运动方向与合力方向相反，向上做减速运动

能量分析：小球速度减少，动能减少；小球高度增加，重力势能增加；弹簧压缩量减少，弹簧弹性势能减少；弹簧弹性势能和动能转化为小球重力势能



对小球和弹簧整个系统而言：能量只在它们之间转化，整个系统机械能守恒；
对小球而言：弹簧的弹性势能转化为小球的机械能，所以小球机械能一直在增加，不守恒；
对弹簧而言：同理，弹簧的弹性势能一直在减少，弹簧的机械能也不守恒。

【建议】

孩子在每次考试前可以根据这样的思维导图对知识点进行梳理，将自己平时的错题与这些知识点进行挂勾，可以检测自己的薄弱点，用基础知识去解释自己的错题。

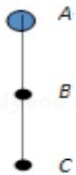
评价是否掌握的标准：能够去教别人（所以家长在辅导的过程中，一定得让学生完整复述一遍解题过程）



【练习】

【练 1】如图所示，一个小球从 A 点由静止自由下落，相继经过 B、C 两点，若 A、B 两点间的距离等于 B、C 两点间的距离，则下列分析不正确的是（不计阻力）

()



- A. 小球下落时只有重力对它做功
- B. 小球在下落过程中机械能增加
- C. 小球在 C 点的重力势能小于在 B 点的重力势能
- D. 小球在 AB 段的平均速度小于在 BC 段的平均速度

【练 2】如图所示，运动员进行蹦床比赛，下列说法中正确的是 ()



- A. 运动员离开蹦床后上升过程中，蹦床对运动员做功
- B. 运动员上升到最高点时，速度为零，所受合力也为零
- C. 在下落过程中，运动员由于具有惯性，所以速度越来越大
- D. 运动员落到蹦床上继续向下运动的过程中，动能先增大后减小

【练 3】如图所示，一个小球从某一高度下落，在接触轻质弹簧并压缩弹簧竖直向下运动的过程中，不计空气阻力，下列关于此过程说法正确的是 ()

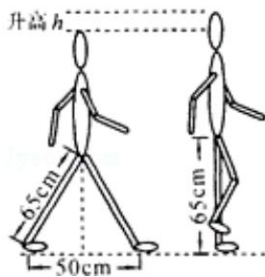


- A. 小球的机械能一直在增大
- B. 当小球向下的速度为 0 时所受的弹力最大
- C. 小球从刚开始接触弹簧时开始做减速运动
- D. 小球不再下降时所受的合力为 0



【练 4】如何有效利用能量利用率是人类所面临的一项重要任务，某轻轨车站的设计方案是：站台前后连接的轨道都有一个小坡度，即进站前有一小坡度向上，出站后有一小坡度向下，请你说明这种设计可以节能的理由（从能的转化角度进行说明）。

【练 5】以步代车是一种健康的生活方式。小东步行的速度是 1.2m/s ，他根据自己的腿长和步距画出了如图所示的步行示意图，对步行时重心的变化进行了分析，当两脚一前一后着地时重心降低，而单脚着地迈步时重心升高，因此每走一步都要克服重力做功。如果小东的质量为 60kg ，请根据图中小东测量的有关数据，计算他每走一步克服重力所做的功以及他每走一步克服重力做功的功率。（ g 取 10N/kg ）



【练 6】如图所示，运动员在进行蹦床比赛，运动员离开蹦床向上运动到一定高度又落到蹦床上。不计空气阻力，关于运动员离开蹦床后的运动过程，下列说法不正确的是（ ）



- A. 在上升过程中，蹦床对运动员不做功
- B. 在最高点运动员的速度为零，所受合力为零
- C. 在下落过程中，运动员的重力势能减小
- D. 在下落刚接触蹦床前的过程中，运动员所受的重力做功越来越快

【练 7】小明参加体育中考的跳绳考试时，她在 1min 内连续跳了 120 次，获得跳绳项目的满分。已知小明的质量为 50kg，跳起时重心升高的平均高度为 4cm。g 取 10N/kg，求：

- (1) 小明跳 1min 所做的功；
- (2) 小明跳 1min 所做的功相当于完全燃烧了多少酒精所产生的能量？（已知 $q_{酒精} = 3.0 \times 10^7 \text{J/kg}$ ）；
- (3) 小明跳绳时的平均功率。

【练 8】小明的质量为 60kg，他在 1min 内完成了 10 个引体向上。每次引体向上，身体的重心均上升 30cm。（ $g = 10 \text{N/kg}$ ）

- (1) 小明每完成一次引体向上需克服重力做多少功；
- (2) 1min 内他克服重力所做功的平均功率。



练习答案与解析

【练 1】【解答】

- 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，故 A 正确；
- B、由于不计空气的阻力，所以小球下落过程中，没有机械能损失，故机械能守恒，所以该过程机械能不变，故 B 错误；
- C、小球质量不变，在 C 点的高度小于 B 点的高度，则在 C 点重力势能小于在 B 点的重力势能，故 C 正确；
- D、物体只受到重力作用，自 A 点到 C 点的过程中，速度一直在增大；故 AB 段的平均速度一定小于 BC 段的平均速度；故 D 正确。
- 故选 B。

【练 2】【解答】

- A、运动员离开蹦床后，由于惯性继续向上运动，蹦床对运动员没有力的作用，对运动员不做功；故 A 错误；
- B、当运动员到达最高点时，瞬时速度为零，但由于运动员受到重力的作用，合力不为零，也无法保持静止状态，故 B 错误；
- C、运动员在下落过程中，由于受到重力作用，速度越来越大，故 C 错误；
- D、运动员下落刚接触蹦床时，还要继续下落，速度先变大后变小，前段是重力势能转化为运动员的动能和蹦床的弹性势能，后段是运动员的动能和重力势能转化为蹦床的弹性势能，到最低点时，运动员的重力势能最小，其动能为零，蹦床弹性势能最大，故运动员的动能先增大后减小，故 D 正确。

【练 3】【解答】

- A、由题意可知，弹簧被压缩形变，其弹性势能在增大，这些弹性势能是由小球的动能、重力势能转化而来的，因此，小球的机械能一直在减小，故错误；
- B、当小球向下的速度为 0 时，即弹簧形变达到最大，因此弹簧的弹力最大，所以小球此时所受的弹力最大，故 B 正确；
- C、小球下落时，当接触到弹簧后，重力大于弹力时，仍会继续加速；当重力等



于弹力时，小球停止加速；当重力小于弹力时，小球开始减速；故 C 错误；
D、小球不再下降时，下降到了最低点，此时弹簧的弹性势能最大，弹力大于重力，因此所受的合力不为 0，故 D 错误。

故选 B。

【练 4】【解答】进站时，车要停下来，而车此时是有很大的动能的，若刹车，就把这些动能转化为了内能而损耗了，若进站时让车上坡，把动能转化为重力势能贮存起来，这样就减小因刹车消耗的机械能；

出站时，车原来处于静止没有动能，需要消耗燃料的化学能才能启动，运动起来，若利用下坡，则可以把重力势能转化为动能，便于启动，节省了燃料，起到节能的作用。

【练 5】【解答】

小东的重力 $G=mg=60\text{kg}\times 10\text{N/Kg}=600\text{N}$ ，

走一步重心上升的高度 $h=65\text{cm}-\sqrt{(65\text{cm})^2-(25\text{cm})^2}=5\text{cm}=0.05\text{m}$ ，

走一步克服重力做功：

$W=Gh=600\text{N}\times 0.05\text{m}=30\text{J}$ ；

每走一步的时间 $t=\frac{s}{v}=\frac{0.5\text{m}}{1.2\text{m/s}}=\frac{5}{12}\text{s}$ ，

每走一步克服重力做功的功率：

$$P=\frac{W}{t}=\frac{30\text{J}}{\frac{5}{12}\text{s}}=72\text{W}.$$

答：他每走一步克服重力所做的功为 30J，每走一步克服重力做功的功率为 72W。



【练 6】【解答】

- A、运动员在上升过程中，没有受到蹦床的力，蹦床对运动员没有做功。
- B、运动员在最高点速度为零，但是运动员还受到重力作用，运动员受合力不为零。
- C、运动员下落过程中，运动员的质量不变，高度变小，重力势能变小。
- D、运动员下落过程中，运动员受到的重力不变，运动员的速度越来越大，根据 $P = Gv$ ，所以重力做功越来越快。

故选 B。

【练 7】【解答】解：

(1) 跳一次所做的功：

$$W_1 = Gh = mgh = 50\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 0.04\text{m} = 20\text{J};$$

1min 跳 120 次所做的功：

$$W = nW_1 = 120 \times 20\text{J} = 2400\text{J};$$

(2) 由题知， $Q_{\text{放}} = W = 2400\text{J}$ ，

由 $Q_{\text{放}} = m_{\text{酒精}}q$ 得需要完全燃烧酒精的质量：

$$m_{\text{酒精}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{2400\text{J}}{3.0 \times 10^7\text{J/kg}} = 8 \times 10^{-5}\text{kg};$$

(3) 小明跳绳时的平均功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{2400\text{J}}{60\text{s}} = 40\text{W}.$$

答：(1) 小明跳 1min 所做的功为 2400J；

(2) 小明跳 1min 所做的功相当于完全燃烧了 $8 \times 10^{-5}\text{kg}$ 酒精所产生的能量；

(3) 小明跳绳时的平均功率为 40W。



【练 8】 【解答】

小东的重力 $G=mg=60\text{kg}\times 10\text{N/Kg}=600\text{N}$,

走一步重心上升的高度 $h=65\text{cm}-\sqrt{(65\text{cm})^2-(25\text{cm})^2}=5\text{cm}=0.05\text{m}$,

走一步克服重力做功:

$$W=Gh=600\text{N}\times 0.05\text{m}=30\text{J};$$

每走一步的时间 $t=\frac{s}{v}=\frac{0.5\text{m}}{1.2\text{m/s}}=\frac{5}{12}\text{s}$,

每走一步克服重力做功的功率:

$$P=\frac{W}{t}=\frac{30\text{J}}{\frac{5}{12}\text{s}}=72\text{W}.$$

答: 他每走一步克服重力所做的功为 30J, 每走一步克服重力做功的功率为 72W.

