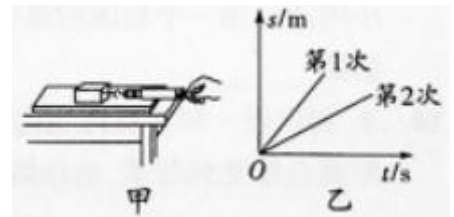


第八课时 功和机械能

参考答案与试题解析

1. 如图甲所示，小明用弹簧测力计拉着木块，使木块沿水平木板匀速滑动，图乙是他在同一木板上两次拉动同一木块得到的距离随时间变化的图像，相同时间内两次拉动木块做的功分别为 W_1 、 W_2 ，做功的功率为 P_1 、 P_2 。下列判断正确的是（ ）



- A. $W_1 = W_2$, $P_1 > P_2$
B. $W_1 > W_2$, $P_1 > P_2$
C. $W_1 < W_2$, $P_1 = P_2$
D. $W_1 > W_2$, $P_1 < P_2$

【分析】（1）根据物体的运动状态，判断出木块受到平衡力的作用，即拉力等于摩擦力；然后根据滑动摩擦力大小的影响因素得出两次木块受到的摩擦力变化，进而得出木块两次所受的拉力关系；根据图象得出木块在相同时间内两次通过的路程关系，然后利用公式 $W = Fs$ 比较两次做功的多少；

（2）已知相同时间内做功的大小关系，根据 $P = \frac{W}{t}$ 比较两次功率的大小。

【解答】解：

（1）用弹簧测力计拉着木块，先后使木块沿水平木板匀速滑动，不论其速度大小如何，都受到平衡力的作用，在水平方向上滑动摩擦力和拉力是一对平衡力，则拉力和滑动摩擦力大小相等；两次实验中，虽然速度变化了，但木块对木板的压力和接触面的粗糙程度不变，则两次木块受到的滑动摩擦力大小不变，所以木块两次所受的拉力大小相等，即 $F_1 = F_2$ ；由 $s - t$ 图象可知，木块在相同时间内通过的路程第一次大于第二次，又知两次拉力大小相等，所以由 $W = Fs$ 可知，第一次所做的功大于第二次，即 $W_1 > W_2$ ；

（2）由（1）知， $W_1 > W_2$ ，又知时间相等，所以根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知，第一次拉力对木块做功的功率较大，即 $P_1 > P_2$ 。

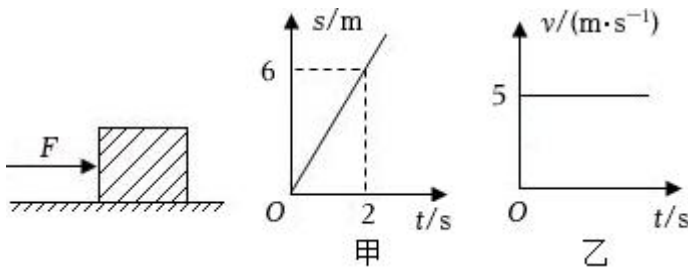
综上所述可知，选项 ACD 错误、B 正确。

故选：B。

【点评】 本题考查了学生的识图能力，以及对二力平衡的条件、影响摩擦力的因素、功的计算、功率公式的应用的掌握情况，解题的关键是能从图中得出相关信息，锻炼了学生的观察思考能力。

2. 物体在同一水平面上做匀速直线运动，当物体运动路程与时间的关系图象如图甲时，受到的水平推力为 F_1 ；当物体运动的速度与时间的关系图象如图乙时，受到的水平推力为 F_2 。两次推力的功

率分别为 P_1 、 P_2 。则 F_1 : F_2 和 P_1 : P_2 分别为 ()



- A. 3 : 5 9 : 25 B. 3 : 5 1 : 1 C. 3 : 5 3 : 5 D. 1 : 1 3 : 5

【分析】 根据二力平衡条件分析出两次推力的大小关系，即可得出两次的推力之比；

根据甲图利用速度公式求得第一次的速度，由图象乙直接读出第二次的速度，利用 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 求出两次推力的功率之比。

【解答】 解：因为两次都是匀速直线运动，根据二力平衡条件可知，推力都等于摩擦力，摩擦力没变，故受到的水平推力为 $F_1 = F_2$ ，因此 F_1 : $F_2 = 1$: 1，

由图象甲可知，第一次物体的速度大小为： $v_{甲} = \frac{s_{甲}}{t_{甲}} = \frac{6m}{2s} = 3m/s$ ，

由 $v - t$ 图象乙可知，第二次物体的速度大小为： $v_{乙} = 5m/s$ ，

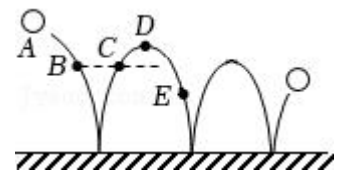
由 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 可得，两次推力的功率之比： $\frac{P_1}{P_2} = \frac{F_1 v_{甲}}{F_2 v_{乙}} = \frac{v_{甲}}{v_{乙}} = \frac{3m/s}{5m/s} = \frac{3}{5}$ ，故 D 正确。

故选：D。

【点评】 此题考查了学生对图象问题的分析能力，能从图象中得出相关的信息，然后结合功和功率的计算公式进行计算求解，是中考的热点考题。

3. 打篮球是很多同学喜爱的运动项目，某次打篮球过程中，篮球的部分运动轨迹如图所示，下列说法正确的是 ()

- A. 篮球经过相同高度的 B、C 两点时，机械能相等
 B. 篮球第一次反弹后到达最高点 D 时，动能为 0
 C. 篮球经过 B、E 两点时，动能可能相等
 D. 篮球在整个过程中机械能守恒



【分析】 (1) 每次篮球反弹后到的最高点都比上一次的最高点要低，说明篮球受到空气阻力，机械能逐渐变小；

(2) 从轨迹来看，篮球既有竖直方向的速度又有水平方向的速度，影响动能的因素是质量和速度，据此分析；

(3) 机械能是物体动能与势能的总和，B、E 两点高度不相同，则重力势能不相同，据此分析。

【解答】解：AD、由图可知，每次篮球反弹后到达的最高点都比上一次的最高点要低，说明篮球的机械能不断减小，因此在 B 点的机械能大于在 C 点的机械能，故 AD 错误；

B、篮球在最高点时，竖直方向速度为零，但在水平方向上速度不为零，所以篮球第一次反弹后到达最高点 D 时动能不为零，故 B 错误；

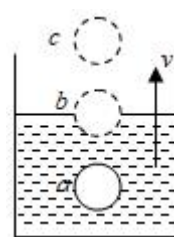
C、在 B 点的机械能大于在 E 点的机械能；在 B、E 两点高度不相同则重力势能不相同，即 B 点的重力势能大于 E 点的重力势能，

机械能是物体动能与势能的总和，因此在 B 点的动能可能等于在 E 点的动能，故 C 正确。

故选：C。

【点评】 本题考查了机械能的相互转化的相关知识，关键明确最高点时的竖直方向的速度为零，水平方向的速度不一定为零。

(多选) 4. 如图所示，将小球压入水中，在 a 处静止释放，小球始终沿直线向上运动，跃出水面后最高到达空中 c 处，小球在 b 处受到的合力为零且速度最大。请分析小球由 a 到 c 的运动过程（水和空气的阻力不可忽略），下列说法正确的是（ ）



A. 小球在 c 处受力平衡

B. 小球在 a 处释放瞬间受力不平衡

C. 由 a 运动到 b，小球的机械能增加

D. 由 b 运动到 c，小球的机械能守恒

【分析】 物体处于平衡状态时受平衡力，物体运动状态改变时，一定受到非平衡力；机械能包括动能和势能，根据它们的影响因素可做出判断。

【解答】解：A、小球在 c 处达到最高点，只受到重力的作用，因此受力不平衡，故 A 错误；

B、小球在 a 处释放瞬间浮力大于重力，因此受力不平衡，故 B 正确；

C、由 a 运动到 b，小球的速度增大、高度增大，因此动能和重力势能都增大，机械能增加，故 C 正确；

D、由 b 运动到 c，小球在脱离水面时液面下降，液体的重力势能减小，所以小球的机械能增加；当小球完全离开水面后，由于受到了空气阻力的作用，小球的机械能将变小，故 D 错误。

故选：BC。

【点评】 本题以一个实验场景为内容，考查了对物体进行受力分析、机械能大小的判断等，体现了对物理能力的要求。

5. 宽握距引体向上要求：两手用宽握距正握（掌心向前）单杠，略宽于肩，两脚离地，两臂自然下

垂伸直；用力将身体往上拉起，下巴超过单杠时稍作停顿，然后回复完全下垂，即为完成 1 次。小明同学体重 600N，正握单杠且两臂自然下垂伸直时，下巴与单杠的高度差是 0.4m，他在某次测试中，1min 内完成了 10 次引体向上，则他完成 1 次引体向上至少做功 240 J，整个测试过程中做功的平均功率最小是 40 W。

【分析】 已知小明的重力，做引体向上的过程中上升的高度至少为 0.4m，利用 $W=Gh$ 即可求出小明完成 1 次引体向上至少做的功；进一步求出整个测试过程中做的功，再利用 $P=\frac{W}{t}$ 求出平均功率的最小值。

【解答】 解：

由题意可知，小明做引体向上的过程中上升的高度至少为 0.4m，

小明完成 1 次引体向上至少做功： $W=Gh=600N \times 0.4m=240J$ ；

1min 内完成了 10 次引体向上，

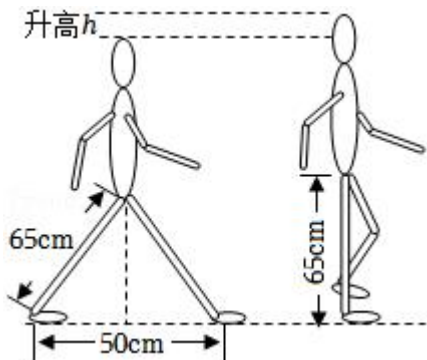
则整个测试过程中做的功： $W_{\text{总}}=10W=10 \times 240J=2400J$ ；

整个测试过程中做功的平均功率的最小值： $P=\frac{W_{\text{总}}}{t}=\frac{2400J}{60s}=40W$ 。

故答案为：240；40。

【点评】 本题考查了做功和功率的计算，计算时要注意公式中各物理量的对应关系。

6. 步行是一种简易方便的健身运动，人正常步行时，步距（指步行一步的距离）变化不大，步距还可作为身体上的一把“尺子”。小东测出自己的步距为 0.5m，他正常步行 1min 走了 180 步。小东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。（已知小东的腿长是 65cm，质量是 50kg， g 取 10N/kg）则小东正常步行的速度是 1.5 m/s，小东每走一步克服重力所做的功是 25 J，小东正常步行克服重力做功的功率是 75 W。



【分析】 (1) 已知步行一步的距离，可求正常走 180 步通过的路程，根据公式 $v=\frac{s}{t}$ 可求步行的速度；

(2) 根据三角形的特征求出重心升高的高度，再利用公式 $W=Gh$ 求出做的功。

(3) 求出 1min 做的总功，然后利用 $P=\frac{W}{t}$ 计算功率。

【解答】解：

(1) 小东 1min 经过的路程为： $s=0.5\text{m}\times 180=90\text{m}$ ，

他的步行速度为： $v=\frac{s}{t}=\frac{90\text{m}}{60\text{s}}=1.5\text{m/s}$ ；

(2) 重心升高的高度 $h=65\text{cm}-\sqrt{(65\text{cm})^2-(25\text{cm})^2}=5\text{cm}=0.05\text{m}$ ；

小东每走一步克服重力所做的功： $W=Gh=mgh=50\text{kg}\times 10\text{N/kg}\times 0.05\text{m}=25\text{J}$ ；

(3) 1min 做的总功：

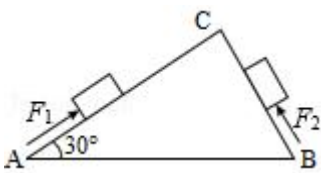
$W_{\text{总}}=180W=180\times 25\text{J}=4500\text{J}$ ，

功率： $P=\frac{W_{\text{总}}}{t}=\frac{4500\text{J}}{60\text{s}}=75\text{W}$ 。

故答案为：1.5；25；75。

【点评】此题考查的是速度计算公式、功和功率的计算公式及勾股定理的应用，属于重点规律的考查，同时体现了物理知识与数学知识的密切联系。

7. 如图所示，AC、BC 为同一水平面上的两个光滑斜面， $AC>BC$ ， $\angle CAB=30^\circ$ 。在相等时间内把重为 80N 的同一物体从斜面底端分别沿 AC、BC 匀速推至 C 点，物体的机械能 增大（选填“增大”“减少”“不变”），若推力分别为 F_1 、 F_2 ，功率分别为 P_1 、 P_2 ，则 F_1 < F_2 ， P_1 = P_2 （选填“>”“<”或“=”）。



【分析】物体匀速运动，物体的动能不变，物体的高度增加，物体的重力势能增大，机械能等于动能与势能的总和，则物体的机械能增大，斜面倾斜角度越大，越费力。斜面 AC 的倾斜角度小于斜面 BC，所以斜面 AC 更省力，

斜面光滑说明摩擦力为 0，即使用光滑的斜面没有额外功，根据做功公式 $W=Gh$ 和功率公式 $P=\frac{W}{t}$ 分析。

【解答】解：物体匀速运动，物体的动能不变，物体的高度增加，物体的重力势能增大，机械能等于动能与势能的总和，则物体的机械能增大， $AC>BC$ ， $\angle CAB=30^\circ$ ，由图可知斜面 AC 倾斜角度小于 BC 的倾角，所以物体沿 AC 运动时推力较小，即 $F_1<F_2$ ；

由题知，AC 和 BC 是两个光滑的斜面，额外功为 0，根据 $W=Gh$ 可知推力在两斜面上做功相同，即 $W_1=W_2$ ，所用时间相等，根据功率公式 $P=\frac{W}{t}$ 可知 $P_1=P_2$ 。

故答案为：增大；<；=。

【点评】 本题考查斜面的省力情况、功率大小的比较，关键是知道接触面光滑，摩擦力为 0，使用任何机械都不省功。

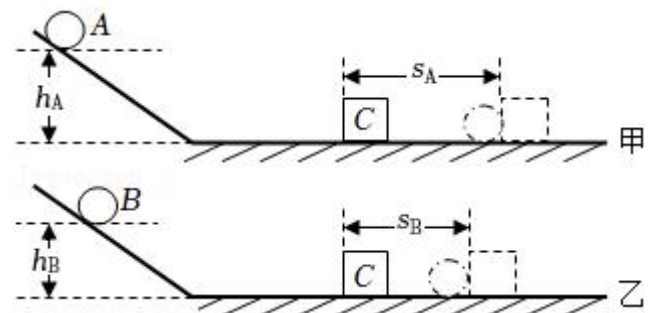
8. 小明和小红在“探究物体的动能与哪些因素有关”的实验中，让钢球从斜槽上一定高度的位置滚下，在水平面上运动，碰上木块 C 并将 C 推动一段距离，通过推动距离的大小来判断动能大小。

(1) 实验中探究的动能是指 A。

A. 钢球撞击木块时的动能

B. 钢球撞击木块后的动能

C. 木块被钢球撞击后的动能



(2) 如图甲、乙为小明两次实验的示意图，钢球 A、B 的质量 $m_A > m_B$ ，高度 $h_A > h_B$ ，距离 $s_A > s_B$ 。他得出

“物体的质量越大，动能越大”的结论，他的实验方法 错误（选填“正确”或“错误”），理由是 没有控制钢球的速度相同。

(3) 小红让钢球 A 分别从同一斜面的不同高度由静止自由滚下，撞击木块，这是为了探究物体动能与 速度 的关系。

【分析】 (1) 据题意可知，实验中探究小球动能，即小球撞击木块时的动能的大小；

(2) (3) 动能的决定因素有两个：质量和速度；要利用控制变量法去研究：研究与速度关系时要保证质量相同，速度不同；研究与质量关系时，要保证速度相同，质量不同。

【解答】 解：(1) 根据题意可知，实验中需要改变小球的质量或小球撞击木块时的速度，所以是探究小球的动能，即小球撞击木块时的动能的大小，故选 A；

(2) 根据甲、乙两图可知，乙图中小球的质量大于甲图中小球的质量，甲图的高度大于乙图的高度，不符合控制变量法的操作要求，所以无法得到物体的动能大小与质量有关，想要探究物体的动能大小与质量有关，需要控制小球到达水平面时的速度相同；

(3) 小红让钢球 A 分别从同一斜面的不同高度由静止自由滚下，小球的质量相同，速度不同，这是为了探究物体动能与速度的关系。

故答案为：(1) A；(2) 错误；没有控制钢球的速度相同；(3) 速度。

【点评】 掌握动能大小的影响因素，利用控制变量法和转换法，探究动能大小跟各因素之间的关系。

