

易错点 09 不做功情况分析、功、功率、能量辨识问题

知识点梳理

1. 一个力作用在物体上，物体在力的方向上移动一段距离，表明这个力对物体做了功；($W=FS$)
2. 功率表示做功多少与做功所用时间之比，描述力对物体做功的快慢。($P=W/t=Fv$)

易错陷阱

易错陷阱 1：不做功模型混淆分析判断类问题

【分析】

描述物理模型中的做功问题需明确受力物体，确定物体所受力的方向和大小，以及物体在力方向上移动的距离，考生容易出现混淆受力方向与运动方向对应关系的问题。

【解题技巧】

1. 确定受力物体；
2. 明确作用力的大小与方向；
3. 判定在做用力的方向上是否存在有效距离。

易错陷阱 2：物理情境中功、功率物理意义相互混淆的问题

【分析】

物理学中比较力对物体做功的快慢可以通过比较相同时间内做功的多少，也可以比较通过做相同功所需的时间，对于做功的多少、做功时间均不相同的问题需通过求解平均功率进行比较，考生在区分功率，功，做功的多少，做功的快慢等物理概念的过程中容易出现混淆，进而出现分析求解错误的问题。

【解题技巧】

1. 判断物体是否受力的作用；
2. 结合物体运动特性判断作用在物体上的力是否做了功；
3. 在力对物体做了功的基础上结合做功所用的时间，判定做功的快慢，得出对应的功率概念。

易错陷阱 3：改变物理模型中单一变量对应的功、能关系混淆问题

【分析】

机械能守恒强调物体在机械循环中无能量损失的情况，简单来说就是没有摩擦做功损耗的情况，考生在区分动能、重力势能、弹性势能及相应影响因素等物理概念的过程中容易出现混淆，进而出现分析求解错误的问题。

【解题技巧】

1. 判断物体机械运动的状态；
2. 结合物体运动情况确定物体具有对应机械能的种类；

3. 分析影响物体能量大小的有关影响因素，判定机械能的变化情况。

举一反三

【易错点提醒一】明确三种不做功的物理模型

【例 1】如图，小明沿水平地面用力推箱子，但箱子始终没有移动，此过程中（ ）



- A. 小明对箱子没有做功
- B. 重力对箱子做了功
- C. 小明对箱子的推力大于地面对箱子的阻力
- D. 箱子所受的重力与箱子对地面的压力是一对平衡力

易错分析：对有力的作用但物体没产生力方向的位置移动的不做功物理情景辨别不清。

【答案】A

【知识点】力对物体做了功，表现为作用在物体上的力使物体在力的方向上移动了一段有效距离

【解析】

- A. 小明对箱子没有做功，正确。做功有二要素力与沿力的方向通过距离；
- B. 重力对箱子做了功，错误，不符合做功的二要素；
- C. 小明对箱子的推力大于地面对箱子的阻力，错误，不符合，没推动，受平衡力的条件；
- D. 箱子所受的重力与箱子对地面的压力是一对平衡力，错误，平衡力必须作用在同一个物体上；

故选 A。

【变式 1-1】如图所示，同学将放在课桌边的文具盒水平推至课桌中央，她针对此过程提出了如下的猜想，你认为合理的是（ ）

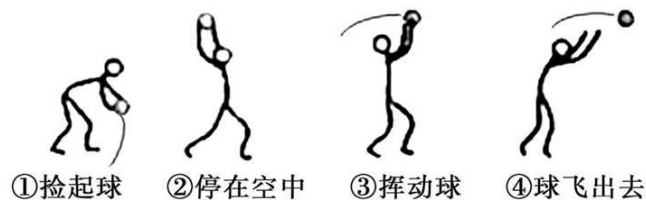


- A. 文具盒所受重力对它做了功
- B. 文具盒所受支持力对它做了功

- C. 文具盒所受的推力 F 对它做了功
 D. 在此过程中没有力对文具盒做功

【变式 1-2】 小明同学用 40N 的水平推力推着重 100N 的书箱在水平地面上前进了 2m ，松开手后，书箱仍向前滑行了 1m ，整个过程中小明做功_____J，书箱的重力做功_____J。

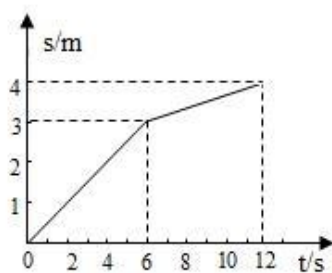
【变式 1-3】 同学扔实心球的情景如下图所示(包含四个过程)。其中，手对实心球做功的过程是 ()



- A. ①和③ B. ②和④ C. ①和④ D. ②和③

【易错点提醒二】 功率强调力做功的快慢，功侧重力做功的多少

【例 2】 一定质量的物体在水平拉力的作用下沿水平面运动，物体运动的路程 $(s) \sim$ 时间 (t) 图象如图所示，根据图象，下列判断正确的是 ()



- A. 物体 10s 时的速度大于 4s 时的速度
 B. $0 - 6\text{s}$ 拉力对物体所做的功大于 $6 - 12\text{s}$ 拉力对物体所做的功
 C. $0 - 6\text{s}$ 拉力对物体做功的功率小于 $6 - 12\text{s}$ 拉力对物体做功的功率
 D. $0 - 6\text{s}$ 物体所受的拉力大于 $6 - 12\text{s}$ 物体所受的拉力

易错分析：分析物理情景时混淆功率与功对应的物理概念，造成功和功率相应物理区间判定及相关物理量计算问题的分析错误。

【答案】 B

【知识点】通过功的定义求解力对物体做功的大小，应确定受力物体，找准物体所受力的作用及在力的方向运动的有效距离；判定某一个作用力对物体做功时对应功率的大小，应确定做功的大小及对应做功的时间间隔

【解析】

- A. 从图象上看， $0 \sim 6\text{s}$ 和 $6\text{s} \sim 12\text{s}$ 物体以不同的速度做匀速直线运动，而 $0 \sim 6\text{s}$ 过程中通过

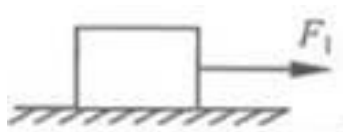
的路程是 3m，6~12s 的过程中通过路程为 1m，因为相同时间内通过的路程越多，速度越大，因此 0~6s 过程中的速度大于 6~12s 的过程中的速度，即 4s 时的速度大于 10s 时的速度，故 A 错误；

B. 从图中可以看出，0~6s 过程中通过的距离为 3m；6~12s 的过程中通过的距离为 1m；而拉力相同，由 $W=FS$ 可知，0 至 6s 内钢索拉力做的功大于 6s 至 12s 内钢索拉力做的功；故 B 正确；

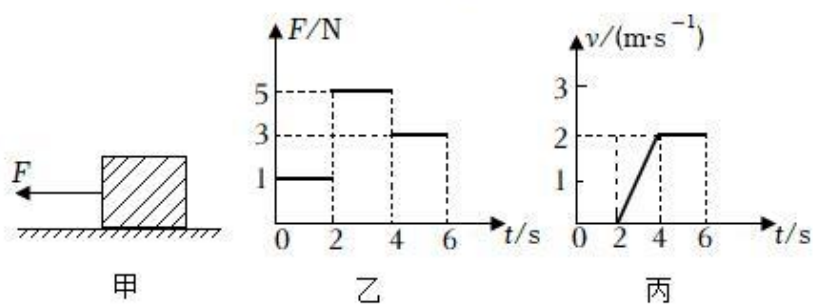
C. 由于速度发生了改变，根据 $P=Fv$ 可知，由 0~6s 过程中的速度大于 6~12s 的过程中的速度，0 - 6s 拉力对物体做功的功率大于 6 - 12s 拉力对物体做功的功率，故 C 错误；

D. 因为物体做匀速直线运动，拉力等于阻力，0~6s 物体所受的拉力等于 6 - 12s 物体所受的拉力，故 D 错误，故选 B。

【变式 2-1】 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“=”）。

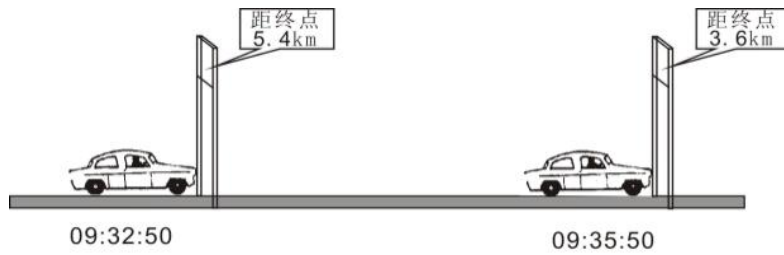


【变式 2-2】 一个木块放在粗糙程度相同的水平地面上，如果对木块施加的水平拉力为 F ，如图甲所示； F 的大小与时间 t 的关系如图乙所示；木块的运动速度 v 与时间 t 的关系如图丙所示，以下说法正确的是（ ）



- 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

【变式 2-3】 如图所示，一款新型无人驾驶电动汽车，总质量为 $1.5 \times 10^3 \text{kg}$ ，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。

【易错点提醒三】机械能守恒定律强调无能量损失的情况

【例 3】我国的“天舟一号”飞船圆满完成飞行任务返回地球，飞船受空气阻力匀速下降过程中，下列说法中正确的是（ ）

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. 动能增加，势能减少，内能不变 | B. 动能减少，势能不变，内能增加 |
| C. 动能不变，势能增加，内能减少 | D. 动能不变，势能减少，内能增加 |

易错分析：针对题目中涉及到的“飞船受空气阻力匀速下降”信息提取不足。

【答案】D

【知识点】物体机械运动过程中，无阻力影响时，机械能守恒

【解析】

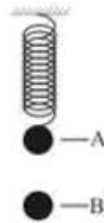
- A. 动能增加，势能减少，内能不变，错误，匀速下降，动能不变，势能减少。
 B. 动能减少，势能不变，内能增加，错误，匀速下降，动能不变，势能减少。
 C. 动能不变，势能增加，内能减少，错误，匀速下降，动能不变，势能减少。
 D. 动能不变，势能减少，内能增加，正确，匀速下降，动能不变，势能减少，内能增加。
 故选 D。

【变式 3-1】（多选题）为了更好的推进习总书记提出的“一带一路”发展战略，我国计划发射十八颗通信卫星，为眼线国家提供服务。下列关于人造卫星说法中，正确的是（ ）



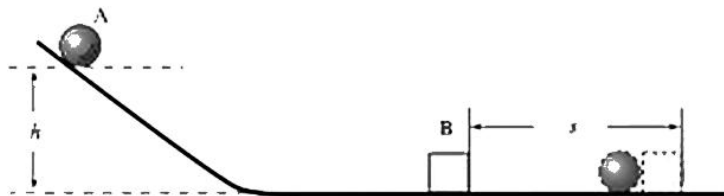
- A. 卫星运动到近地点时，动能最大，重力势能最小
- B. 卫星运动到远地点时，动能最大，重力势能最小
- C. 卫星由近地点向远地点运动，重力势能转化为动能
- D. 卫星由远地点向近地点运动，重力势能转化为动能

【变式 3-2】如图，弹簧下端悬挂一个实心小球，用手托住小球，小球静止在 A 点，此时弹簧处于自然长度。释放小球，小球向下运动到最低点 B（不超过弹簧弹性限度），小球从 A 点运动到 B 点的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 小球的重力势能一直在减少，动能一直在增加
- B. 小球减少的重力势能全部转化为动能
- C. 弹簧的弹性势能不断增大
- D. 小球运动到 B 点时，重力势能最小，动能最大

【变式 3-3】如图所示为“探究物体动能跟哪些因素有关”的装置示意图。



(1)原理：运动的钢球 A 碰上木块 B 后，能将 B 撞出一段距离 s 。在同样的水平面上，B 被撞得越远，A 对 B 做的功就越多，A 的动能就越大，通过 B 被撞的远近来反映物体 A 动能大小的方法在物理学中属于_____（选填“控制变量法”或“转换法”）。

(2)步骤：

①让同一钢球 A 分别从不同高度由静止开始滚下，高度 h 越高，钢球运动到水平面时速度越_____，木块 B 被撞得越远；

②改变钢球的质量，让不同的钢球从_____（选填“同一”或“不同”）高度由静止

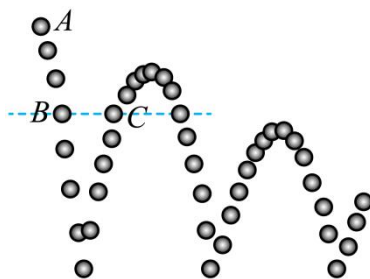
开始滚下，质量越大的钢球将木块 B 撞得越远。

(3)结论：通过多次实验表明，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_____。

易错题通关

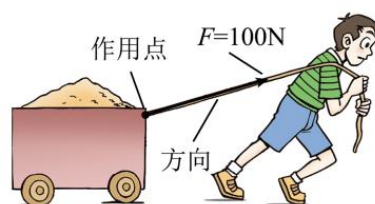
A 组 中考真题

1. (2023 山东枣庄)掉在地上的弹性小球会跳起，但是越跳越低。如图所示为小球在地面弹跳的频闪照片，下列说法不正确的是 ()



- A. 小球越跳越低，说明小球的机械能逐渐减少
- B. 从 A 点运动到 B 点，小球的重力势能转化为动能
- C. 经过相同高度的 B、C 两点时，小球的重力势能相同
- D. 经过相同高度的 B、C 两点时，小球的动能相同

2. (2023 湖北随州)在上周的自主复习中物理课代表建议大家“回归课本”，如图是课本上的原图，针对图中情境增加条件拓展科学思维：小强用 100N 的力斜向上拉着总重为 500N 的小车使小车在水平路面上匀速前进了 10m 用了 10s。下列说法中正确的是 ()



- A. 这一过程中地面对小车的摩擦力一定是 100N
- B. 这一过程中 100N 的拉力对小车做的功一定是 1000J
- C. 这一过程中小车的速度为 1m/s
- D. 这一过程中小车对地面的压力一定等于 500N

3. (2023 四川自贡)2022 年 5 月 14 日，一架国产 C919 大飞机 (如图所示) 从浦东机场起飞，经过 3 个多小时的飞行后安全降落，这标志着即将交付的首架 C919 大飞机首飞试验成功。下列说法正确的是 ()



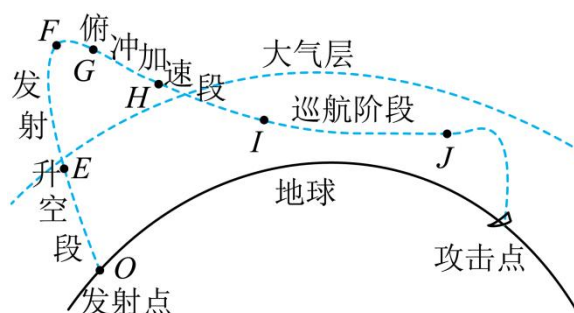
- A. 飞机在升空过程中，飞行员的重力势能逐渐增大
- B. 飞机从起飞到安全降落的整个过程中，飞行员的动能一直保持不变
- C. 飞机从起飞到安全降落的整个过程中，飞机的机械能一直保持不变
- D. 飞机降落后，在水平道上滑行过程中，飞机的动能转化为重力势能

4. (2023·湖南长沙) 如图，大人和小孩分别将 5 块相同的砖从一楼搬到二楼，在这个过程中，下列说法正确的是 ()



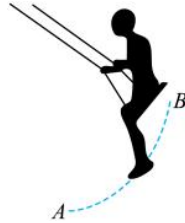
- A. 小孩对砖做功更多
 - B. 小孩对砖做功更快
 - C. 大人对砖做功更多
 - D. 大人对砖做功更快
5. (2023·吉林) 关于小球竖直上抛后的运动情况，下列说法中正确的是 ()
- A. 运动过程中小球始终具有惯性
 - B. 运动至最高点时动能不为零
 - C. 上升过程中受到平衡力作用
 - D. 下落过程中重力势能变大

6. (2023·山东潍坊) 巡航导弹是导弹的一种，具有突防能力强，难以拦截的优点。图示为某巡航导弹的飞行路线图，发射升空段，发动机点火，导弹以极快的速度穿出大气层升至高空；俯冲加速段，发动机处于关闭状态，导弹向下俯冲，会被加速到极高的速度；巡航阶段，主发动机的推力与阻力平衡，弹翼的升力与重力平衡，可以实现远距离“巡航状态”，最后精确打击目标。下列关于该巡航导弹的说法正确的是 ()



- A. 整个过程中，在 F 点动能最大 B. O 点到 E 点的过程中，机械能不变
 C. G 点到 H 点的过程中，机械能不变 D. I 点到 J 点的过程中，不消耗导弹携带的燃料

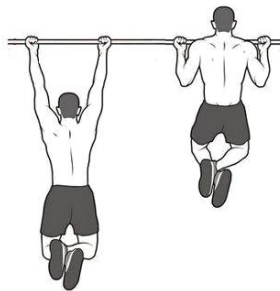
7. (2023·湖南益阳) 荡秋千是人们平时喜爱的一项运动。如图所示，秋千在摆荡的过程中，A 为最低点，B 是摆荡到右边时的最高点。下列说法正确的是 ()



- A. 人从 A 点运动到 B 点是利用了人具有惯性
 B. 人在 A 点时惯性最大，在 B 点时的惯性最小
 C. 人由 A 点运动到 B 点的过程中，重力势能不变，机械能增大
 D. 人从 B 点运动到 A 点的过程中，重力势能增大，动能增大

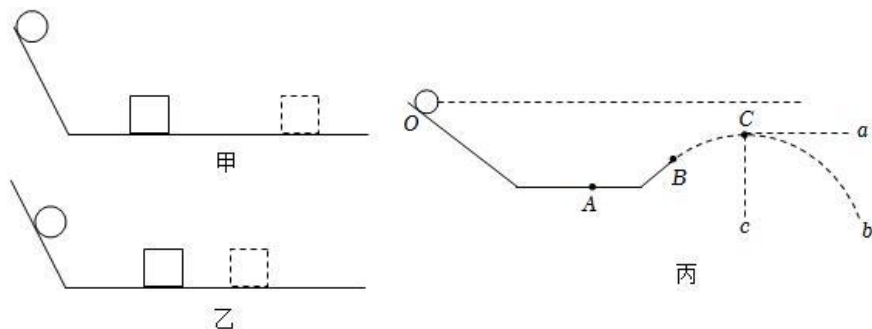
8. (2023 山西) 图是小伟同学在单杠上做引体向上时的情景，每次引体向上身体上升的高度为 0.6m，求解下列问题。(小伟的质量为 50kg，g 取 10N/kg)

- (1) 引体向上前小伟先进行了热身训练，他绕操场跑了 600m 用时 5 分钟，他热身运动的平均速度；
 (2) 小伟完成 1 次引体向上克服重力做的功；
 (3) 小伟做完引体向上运动后，双脚稳稳地站在水平地面上，请你估算他此时对地面的压强。



9. (2023 湖南郴州) 小明通过下面的实验，研究“动能的大小与物体运动的速度有关”的问题。质量相同的小球，从斜面上不同高度处自由滚下，小球到达水平面时的速度是_____的。

(选填“相同”或“不同”)。



(1) 实验 1 将小球从斜面顶端自由滚下 (图甲), 观察到木块被撞出了一段距离。

(2) 实验 2 将小球从斜面中间自由滚下 (图甲乙), 观察到木块被撞出的距离比实验 1 的距离_____ (选填“短”、“长”或“相等”) 由上述实验现象, 我们可以得出结论; 同一物体, _____, 动能越大。

(3) 实验 3 将小球从一光滑斜槽轨道 (OAB) O 点自由滚下 (图丙), 依次经过 A 、 B 两点到达 C 点 (忽略空气阻力), 设 A 、 B 两点的机械能分别为 E_A 和 E_B , 则 E_A _____ E_B (选填“>”、“=”或“<”)。当小球从 B 点做斜抛运动到达最高点 C 时, 假设小球所受的外力全部消失, 则小球将_____。

- A. 沿 a 轨迹运动 B. 沿 b 轨迹运动 C. 沿 c 轨迹运动 D. 保持静止

B 组 最新模拟题

1. 成语“水滴石穿”, 比喻力量虽小, 但只要坚持, 功到自然成。从物理的角度分析: ①力改变了石头的形状; ②水滴冲击石头时, 石头对水滴没有作用力; ③水滴加速下落过程, 重力对水滴做了功; ④水滴加速下落过程, 受到了平衡力的作用。完全正确的一组是 ()。



- A. ①③ B. ①② C. ①④ D. ②④

2. 平直公路上的甲、乙两辆汽车, 在相同牵引力作用下匀速行驶, 如果在相同的时间内通过的路程之比为 $3:2$, 则甲与乙 ()

- A. 牵引力做功之比为 $2:3$ B. 牵引力做功之比为 $3:2$
C. 牵引力的功率之比为 $1:1$ D. 汽车所受的阻力之比为 $3:2$

3. 下列有关功的说法正确的是 ()

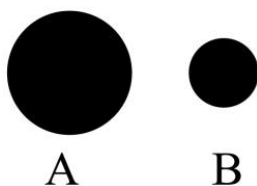
- A. 用力推车没有推动, 人对车也做了功

- B. 足球在水平地面上滚动时重力对足球没有做功
- C. 运动员举起杠铃在空中静止不动时对杠铃做了功
- D. 学生背着书包在水平路面匀速前进时对书包做了功

4. 用甲、乙、丙三把刻度尺测量同一物体的长度，分别测得三个数据：2.32 dm、23.20 cm、232.0 mm，则分度值相同的刻度尺是（ ）

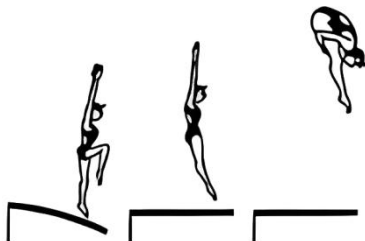
- A. 甲和乙
- B. 乙和丙
- C. 甲和丙
- D. 都不相同

5. 在水平地面上铺一张白纸，将皮球表面涂黑，使其分别从不同高度处自由下落，在纸上留下黑色圆斑 A、B，如图所示。下列说法中正确的是（ ）



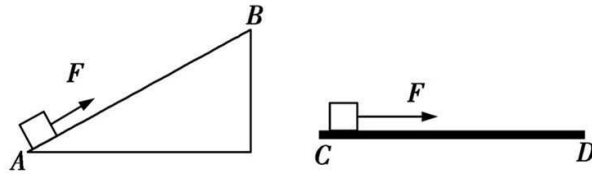
- A. 皮球下落过程中动能转化为重力势能
- B. 皮球落地发生形变的过程中动能转化为弹性势能
- C. 形成圆斑 B 时皮球是从更高处下落的
- D. 形成圆斑 A 时皮球接触地面后形变程度更小

6. 跳水运动中蕴含着许多物理知识，如图所示，有关跳板跳水过程中能量变化的说法正确的是（ ）



- A. 运动员用力下压跳板的过程中，跳板的弹性势能减小
- B. 运动员被跳板向上弹起的过程中，重力势能减小
- C. 运动员离开跳板向上运动的过程中，动能减小
- D. 运动员从最高点下落的过程中，机械能增大

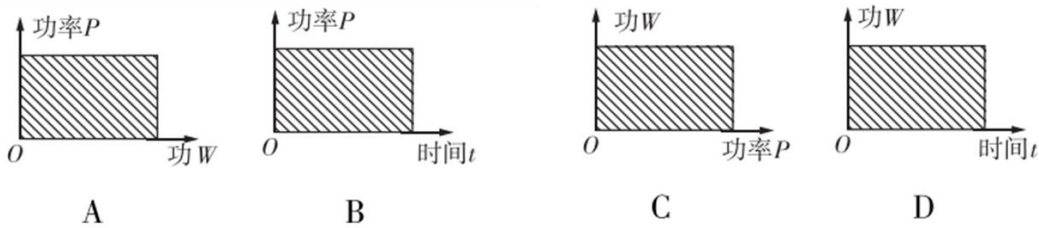
7. （多选）用大小相等的拉力 F ，分别沿斜面和水平地面拉相同的木箱，拉力方向和木箱运动方向始终一致，运动时间 $t_{AB} > t_{CD}$ ，运动距离 $s_{AB} = s_{CD}$ ，比较两种情况下拉力 F 所做的功及其功率（ ）



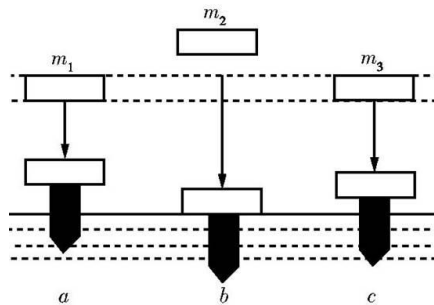
- A. AB 段做的功较多
 B. CD 段的功率较大
 C. AB 段与 CD 段做的功一样多
 D. AB 段与 CD 段的功率一样大

8. 中学生在安静思考时, 心脏推动血液流动的功率约为 1.5 W , 表示心脏 1 s 内 _____; 在物理考试的 60 min 时间内, 心脏做功约为 _____ J; 做同样多的功可以将一个重为 450 N 的中学生匀速提升 _____ m。

9. 物理学中常用数学方法来表示某些量的关系, 下列图像中能用阴影面积表示某物理量的是 ()



10. 如图所示, 在“探究重力势能的大小跟哪些因素有关”的实验中($m_1=m_2<m_3$), 下列说法错误的是 ()



- A. 实验中木桩下陷的深度越深, 则物体的重力势能越大
 B. 比较 a、b 两图可知: 物体被举得越高, 重力势能越大
 C. 选择 b、c 两图可比较物体的重力势能大小与质量的关系
 D. 本实验用到的实验方法有控制变量法和转换法

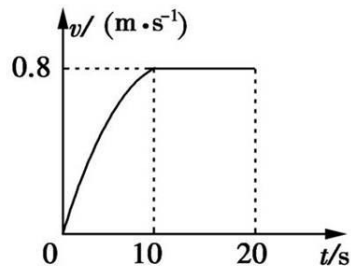
11. “熊猫空中列车”是我国建造的世界第一列以锂电池动力包为牵引动力的空中悬挂式轨道列车(如图所示), 某次试验过程中, 它以 15 m/s 的速度做匀速直线运动运行了 100 s , 其牵引力为 $9 \times 10^3\text{ N}$. 求列车在该次试验过程中:



- (1)牵引力做的功,
- (2)牵引力的功率。

12. 小华和妈妈去超市购物,她们将 17 kg 物品放在小推车中推行,小推车在某段时间内速度 v 随时间 t 变化的关系图像如图所示。已知小推车重 130 N ,所受阻力是总重的 0.15 。(g 取 10 N/kg)

- (1)在 $0-10\text{ s}$ 内,水平推力_____ (填“大于”“小于”或“等于”)阻力,阻力大小为_____ N ;
- (2) $10-20\text{ s}$ 内水平推力做功_____ J ;
- (3) $10-20\text{ s}$ 内水平推力的功率为_____ W 。



易错点 09 不做功情况分析、功、功率、能量辨识问题（解析版）

知识点梳理

1. 一个力作用在物体上，物体在力的方向上移动一段距离，表明这个力对物体做了功；（ $W=FS$ ）
2. 功率表示做功多少与做功所用时间之比，描述力对物体做功的快慢。（ $P=W/t=Fv$ ）

易错陷阱

易错陷阱 1：不做功模型混淆分析判断类问题

【分析】

描述物理模型中的做功问题需明确受力物体，确定物体所受力的方向和大小，以及物体在力方向上移动的距离，考生容易出现混淆受力方向与运动方向对应关系的问题。

【解题技巧】

1. 确定受力物体；
2. 明确作用力的大小与方向；
3. 判定在做用力的方向上是否存在有效距离。

易错陷阱 2：物理情境中功、功率物理意义相互混淆的问题

【分析】

物理学中比较力对物体做功的快慢可以通过比较相同时间内做功的多少，也可以比较通过做相同功所需的时间，对于做功的多少、做功时间均不相同的问题需通过求解平均功率进行比较，考生在区分功率，功，做功的多少，做功的快慢等物理概念的过程中容易出现混淆，进而出现分析求解错误的问题。

【解题技巧】

1. 判断物体是否受力的作用；
2. 结合物体运动特性判断作用在物体上的力是否做了功；
3. 在力对物体做了功的基础上结合做功所用的时间，判定做功的快慢，得出对应的功率概念。

易错陷阱 3：改变物理模型中单一变量对应的功、能关系混淆问题

【分析】

机械能守恒强调物体在机械循环中无能量损失的情况，简单来说就是没有摩擦做功损耗的情况，考生在区分动能、重力势能、弹性势能及相应影响因素等物理概念的过程中容易出现混淆，进而出现分析求解错误的问题。

【解题技巧】

1. 判断物体机械运动的状态；
2. 结合物体运动情况确定物体具有对应机械能的种类；

3. 分析影响物体能量大小的有关影响因素，判定机械能的变化情况。

举一反三

【易错点提醒一】明确三种不做功的物理模型

【例 1】如图，小明沿水平地面用力推箱子，但箱子始终没有移动，此过程中（ ）



- A. 小明对箱子没有做功
- B. 重力对箱子做了功
- C. 小明对箱子的推力大于地面对箱子的阻力
- D. 箱子所受的重力与箱子对地面的压力是一对平衡力

易错分析：对有力的作用但物体没产生力方向的位置移动的不做功物理情景辨别不清。

【答案】A

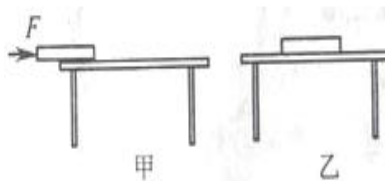
【知识点】力对物体做了功，表现为作用在物体上的力使物体在力的方向上移动了一段有效距离

【解析】

- A. 小明对箱子没有做功，正确。做功有二要素力与沿力的方向通过距离；
- B. 重力对箱子做了功，错误，不符合做功的二要素；
- C. 小明对箱子的推力大于地面对箱子的阻力，错误，不符合，没推动，受平衡力的条件；
- D. 箱子所受的重力与箱子对地面的压力是一对平衡力，错误，平衡力必须作用在同一个物体上；

故选 A。

【变式 1-1】如图所示，同学将放在课桌边的文具盒水平推至课桌中央，她针对此过程提出了如下的猜想，你认为合理的是（ ）



- A. 文具盒所受重力对它做了功
- B. 文具盒所受支持力对它做了功

- C. 文具盒所受的推力 F 对它做了功
 D. 在此过程中没有力对文具盒做功

【答案】 C

【解析】

(1) 文具盒在竖直方向受到桌面对它的支持力和重力的作用，但它并没有在竖直方向上通过距离，所以这两个力都没有对文具盒做功，所以 AB 错误。

(2) 在水平方向上，文具盒受到推力的作用，并且在水平方向上通过了距离，所以推力对文具盒做了功；故 C 正确，D 错误。故选 C。

【变式 1-2】 小明同学用 40N 的水平推力推着重 100N 的书箱在水平地面上前进了 2m，松开手后，书箱仍向前滑行了 1m，整个过程中小明做功_____J，书箱的重力做功_____J。

【答案】 80； 0

【解析】

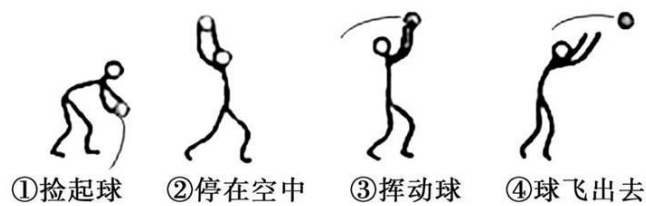
(1) 小明同学用 40N 的水平推力推着重 100N 的书箱在水平地面上前进了 2m，推力对箱子做的功： $W_1 = Fs_1 = 40\text{N} \times 2\text{m} = 80\text{J}$ ；

松开手后，书箱仍向前滑行了 1m，书箱由于惯性滑行，则小明没有做功，即 $W_2 = 0\text{J}$ ；

整个过程中小明对书箱一共做的功： $W = W_1 + W_2 = 80\text{J} + 0\text{J} = 80\text{J}$ ；

(2) 书箱在水平面上运动，虽然受重力，也有距离，但在重力的方向上没有移动距离，所以重力没做功，为 0J。

【变式 1-3】 同学扔实心球的情景如下图所示(包含四个过程)。其中，手对实心球做功的过程是 ()



- A. ①和③ B. ②和④ C. ①和④ D. ②和③

【答案】 A

【解析】 ①小明将地上的球捡起来，有力作用在球上，球在力的方向上通过了一定的距离，故有力做功，故①符合题意；

②小明将球举起停在空中不动，有力，但球没有在力的方向上移动距离，故没有做功，故②不符合题意，

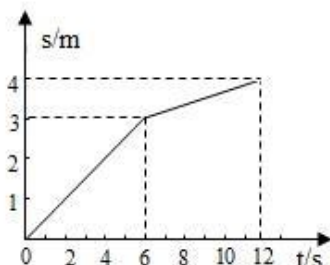
③小明挥动球，有力作用在球上，球在与手接触的一段时间内通过了一定的距离，故有力做功，故③符合题意，

④球飞出去，球由于惯性向前运动，小明没有对球施加力，

小明没有对球做功，故④不符合题意，可见，手对球做功的过程有①③；故选 A。

【易错点提醒二】功率强调力做功的快慢，功侧重力做功的多少

【例 2】一定质量的物体在水平拉力的作用下沿水平面运动，物体运动的路程（s）～时间（t）图象如图所示，根据图象，下列判断正确的是（ ）



- A. 物体 10s 时的速度大于 4s 时的速度
- B. 0 - 6s 拉力对物体所做的功大于 6 - 12s 拉力对物体所做的功
- C. 0 - 6s 拉力对物体做功的功率小于 6 - 12s 拉力对物体做功的功率
- D. 0 - 6s 物体所受的拉力大于 6 - 12s 物体所受的拉力

易错分析：分析物理情景时混淆功率与功对应的物理概念，造成功和功率相应物理区间判定及相关物理量计算问题的分析错误。

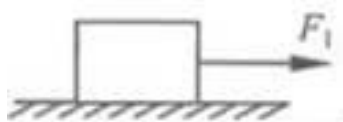
【答案】B

【知识点】通过功的定义求解力对物体做功的大小，应确定受力物体，找准物体所受力的作用及在力的方向运动的有效距离；判定某一个作用力对物体做功时对应功率的大小，应确定做功的大小及对应做功的时间间隔

【解析】

- A. 从图象上看，0～6s 和 6s～12s 物体以不同的速度做匀速直线运动，而 0～6s 过程中通过的路程是 3m，6～12s 的过程中通过路程为 1m，因为相同时间内通过的路程越多，速度越大，因此 0～6s 过程中的速度大于 6～12s 的过程中的速度，即 4s 时的速度大于 10s 时的速度，故 A 错误；
- B. 从图中可以看出，0～6s 过程中通过的距离为 3m；6～12s 的过程中通过的距离为 1m；而拉力相同，由 $W=FS$ 可知，0 至 6s 内钢索拉力做的功大于 6s 至 12s 内钢索拉力做的功；故 B 正确；
- C. 由于速度发生了改变，根据 $P=Fv$ 可知，由 0～6s 过程中的速度大于 6～12s 的过程中的速度，0 - 6s 拉力对物体做功的功率大于 6 - 12s 拉力对物体做功的功率，故 C 错误；
- D. 因为物体做匀速直线运动，拉力等于阻力，0～6s 物体所受的拉力等于 6 - 12s 物体所受的拉力，故 D 错误，故选 B。

【变式 2-1】 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“=”）。



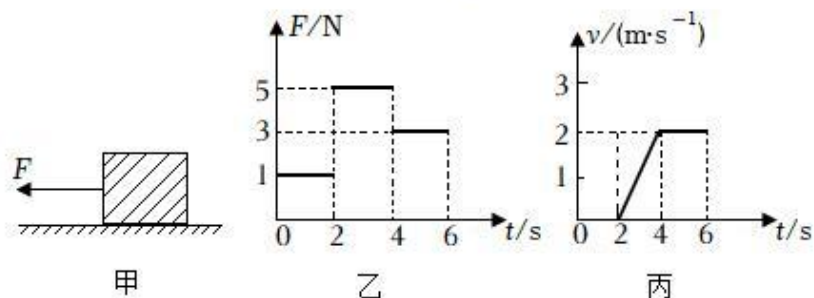
【答案】 =； <

【解析】

(1) 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 $F_1=F_2=f$ ；

(2) 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， $P_1 < P_2$ 。

【变式 2-2】 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（ ）



- A. 当 $t=1\text{s}$ 时，木块受到的摩擦力是 0
- B. 当 t 在 $2-4\text{s}$ 内，木块做匀速直线运动，受到的摩擦力为 5N
- C. 当 t 在 $4-6\text{s}$ 内，拉力 F 的功率为 6W
- D. 当 t 在 $2-6\text{s}$ 内，木块的机械能保持不变

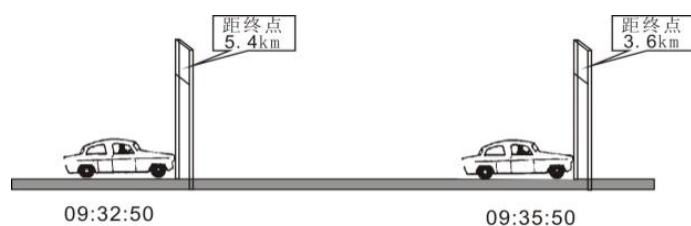
【答案】 C

【解析】

A. 由图乙可知，物体在 $t=1\text{s}$ 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 ，故 A 错误；

- 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。故 B 错误；
- 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 $P=W/t=Fv=6W$ ；故 C 正确；
- 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，故 D 错误。故选 C。

【变式 2-3】 如图所示，一款新型无人驾驶电动汽车，总质量为 $1.5 \times 10^3 \text{kg}$ ，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) $1.5 \times 10^3 \text{N}$ ； (3) $2.7 \times 10^6 \text{J}$ ， $1.5 \times 10^4 \text{W}$ 。

【解析】

(1) 汽车行驶的路程： $s=1800\text{m}$

汽车行驶的时间： $t=180\text{s}$

汽车匀速行驶的速度： $v=s/t=10\text{m/s}$ ；

(2) 由于汽车匀速行驶，所以汽车受到的牵引力等于阻力：

$$F_{\text{牵引}}=F_{\text{阻}}=0.1mg=1500\text{N}$$

(3) 此过程中汽车牵引力做功： $W=Fs=2.7 \times 10^6 \text{J}$ ；

汽车牵引力做功的功率： $p=W/t=1.5 \times 10^4 \text{W}$ 。

【易错点提醒三】机械能守恒定律强调无能量损失的情况

【例 3】 我国的“天舟一号”飞船圆满完成飞行任务返回地球，飞船受空气阻力匀速下降过程中，下列说法中正确的是（ ）

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. 动能增加，势能减少，内能不变 | B. 动能减少，势能不变，内能增加 |
| C. 动能不变，势能增加，内能减少 | D. 动能不变，势能减少，内能增加 |

易错分析： 针对题目中涉及到的“飞船受空气阻力匀速下降”信息提取不足。

【答案】 D

【知识点】物体机械运动过程中，无阻力影响时，机械能守恒

【解析】

- A. 动能增加，势能减少，内能不变，错误，匀速下降，动能不变，势能减少。
 - B. 动能减少，势能不变，内能增加，错误，匀速下降，动能不变，势能减少。
 - C. 动能不变，势能增加，内能减少，错误，匀速下降，动能不变，势能减少。
 - D. 动能不变，势能减少，内能增加，正确，匀速下降，动能不变，势能减少，内能增加。
- 故选 D。

【变式 3-1】（多选题）为了更好的推进习总书记提出的“一带一路”发展战略，我国计划发射十八颗通信卫星，为眼线国家提供服务。下列关于人造卫星说法中，正确的是（ ）



- A. 卫星运动到近地点时，动能最大，重力势能最小
- B. 卫星运动到远地点时，动能最大，重力势能最小
- C. 卫星由近地点向远地点运动，重力势能转化为动能
- D. 卫星由远地点向近地点运动，重力势能转化为动能

【答案】AD

【解析】

- A. 卫星运动到近地点时，速度最大，距离最近，所以动能最大，重力势能最小；故 A 正确；
- B. 卫星运动到远地点时，速度最小，距离最远，所以动能最小，重力势能最大；故 B 错误；
- C. 卫星由近地点向远地点运动，速度越来越小，动能越来越小，同时距离地球越来越远，重力势能越来越大，动能转化为重力势能，故 C 错误；
- D. 卫星由远地点向近地点运动，速度越来越大，动能越来越大，同时距离地球越来越近，重力势能越来越小，重力势能转化为动能，故 D 正确。故选 AD。

【变式 3-2】如图，弹簧下端悬挂一个实心小球，用手托住小球，小球静止在 A 点，此时弹簧处于自然长度。释放小球，小球向下运动到最低点 B（不超过弹簧弹性限度），小球从 A 点运动到 B 点的过程中，下列说法正确的是（ ）



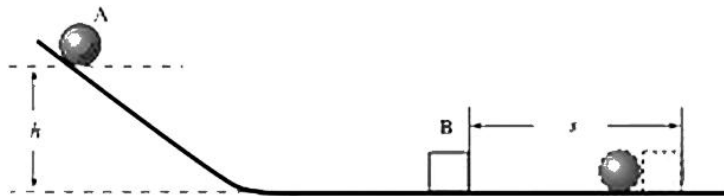
- A. 小球的重力势能一直在减少，动能一直在增加
- B. 小球减少的重力势能全部转化为动能
- C. 弹簧的弹性势能不断增大
- D. 小球运动到 B 点时，重力势能最小，动能最大

【答案】C

【解析】

- A. 小球高度下降，故小球的重力势能一直减小，小球受重力和弹力作用，在开始阶段时，重力大于弹力物体将一直加速，当弹力等于重力后物体开始减速，故小球的动能先增大后减小，故 A 错误；
- B. 弹簧的形变量增大，小球减少的重力势能转化为动能和弹簧的弹性势能，故 B 错误；
- C. 弹簧的形变量一直增大，弹簧的弹性势能不断增大，故 C 正确；
- D. 小球运动到 B 点时，高度最小，重力势能最小，速度为 0，动能为 0，故 D 错误。故选 C。

【变式 3-3】如图所示为“探究物体动能跟哪些因素有关”的装置示意图。



(1)原理：运动的钢球 A 碰上木块 B 后，能将 B 撞出一段距离 s 。在同样的水平面上，B 被撞得越远，A 对 B 做的功就越多，A 的动能就越大，通过 B 被撞的远近来反映物体 A 动能大小的方法在物理学中属于_____（选填“控制变量法”或“转换法”）。

(2)步骤：

- ①让同一钢球 A 分别从不同高度由静止开始滚下，高度 h 越高，钢球运动到水平面时速度越_____，木块 B 被撞得越远；
- ②改变钢球的质量，让不同的钢球从_____（选填“同一”或“不同”）高度由静止开始滚下，质量越大的钢球将木块 B 撞得越远。

(3)结论：通过多次实验表明，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_____。

【答案】(1)转换法；(2)大；(3)同一；(4)越大。

【解析】(1)动能与距离是两个不同性质的物理量，物体 A 动能大小用木块 B 被撞的远近来反映，属于转换法。

(2)钢球 A 在斜面上做的是加速运动，高度 h 越高，钢球 A 到达水平面时的速度越大。

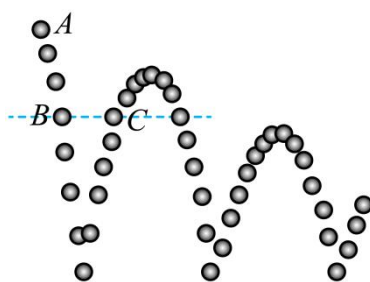
探究动能大小与物体质量的关系，应使用不同质量的钢球进行实验，控制不同钢球到达水平面时的速度相同，即控制不同钢球从同一斜面同一高度由静止释放，比较木块 B 被撞得距离远近。

动能大小与物体的运动速度和质量有关，运动速度相同的物体，质量越大，它的动能越大。

易错题通关

A 组 中考真题

1. (2023 山东枣庄) 掉在地上的弹性小球会跳起，但是越跳越低。如图所示为小球在地面弹跳的频闪照片，下列说法不正确的是 ()



- A. 小球越跳越低，说明小球的机械能逐渐减少
- B. 从 A 点运动到 B 点，小球的重力势能转化为动能
- C. 经过相同高度的 B、C 两点时，小球的重力势能相同
- D. 经过相同高度的 B、C 两点时，小球的动能相同

【答案】D

【解析】

A. 小球起跳时，由于与空气的摩擦，在弹跳的过程中部分机械能转化为内能，所以机械能逐渐减少，故 A 正确，不符合题意；

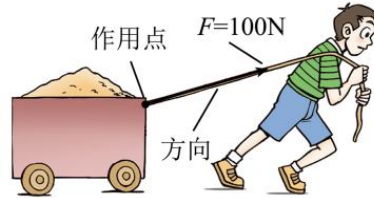
B. 从 A 点运动到 B 点，小球做加速运动，速度变大，动能增加，高度减小，重力势能减小，即小球的重力势能转化为动能，故 B 正确，不符合题意；

C. B、C 两点高度相同，小球的质量不变，所以 B、C 两点小球的重力势能相同，故 C 正确，不符合题意；

D. 小球从 B 点运动到 C 点时，由于与空气的摩擦，机械能逐渐减少，由于 B、C 两点高度相同，所以 B、C 两点小球的重力势能相同，而 C 点的机械能小于 B 点，所以 C 点的动能小

于 B 点的动能，故 D 错误，符合题意。故选 D。

2. (2023 湖北随州) 在上周的自主复习中物理课代表建议大家“回归课本”，如图是课本上的原图，针对图中情境增加条件拓展科学思维：小强用 100N 的力斜向上拉着总重为 500N 的小车使小车在水平路面上匀速前进了 10m 用了 10s。下列说法中正确的是 ()



- A. 这一过程中地面对小车的摩擦力一定是 100N
- B. 这一过程中 100N 的拉力对小车做的功一定是 1000J
- C. 这一过程中小车的速度为 1m/s
- D. 这一过程中小车对地面的压力一定等于 500N

【答案】C

【解析】

AD. 小车在拉力的作用下，匀速直线运动，小车受到的斜向上的拉力、竖直向下的重力、竖直向上的支持力及沿水平方向的摩擦力的作用，这几个力是平衡力。因为拉力是斜向上的，所以摩擦力的大小不等于拉力，不等于 100N，支持力与重力也不等，不等于 500N，故 AD 错误；

B. 拉力的方向斜向上，在拉力的方向移动 10m 的距离时，拉力所做的功为 $W=Fs=1000\text{J}$ ，但移动的距离 10m 不是在力的方向上，所以拉力所做的功不等于 1000J，故 B 错误；

C. 小车的速度 $v=s/t=1\text{m/s}$ ，故 C 正确。故选 C。

3. (2023 四川自贡) 2022 年 5 月 14 日，一架国产 C919 大飞机（如图所示）从浦东机场起飞，经过 3 个多小时的飞行后安全降落，这标志着即将交付的首架 C919 大飞机首飞试验成功。下列说法正确的是 ()



- A. 飞机在升空过程中，飞行员的重力势能逐渐增大
- B. 飞机从起飞到安全降落的整个过程中，飞行员的动能一直保持不变

- C. 飞机从起飞到安全降落的整个过程中，飞机的机械能一直保持不变
 D. 飞机降落后，在水平道上滑行过程中，飞机的动能转化为重力势能

【答案】A

【解析】

- A. 飞机在升空过程中，高度增大，质量不变，所以飞行员的重力势能逐渐增大，故 A 正确；
 B. 飞机从起飞到安全降落的整个过程中，速度是变化的，质量不变，所以飞行员的动能会发生变化，故 B 错误；
 C. 飞机从起飞到安全降落的整个过程中，质量不变，高度、速度会发生变化，重力势能、动能会发生变化，所以飞机的机械能也会发生变化，故 C 错误；
 D. 飞机降落后，在水平道上滑行过程中，飞机的高度不变重力势能不变，所以飞机的动能没有转化为重力势能，故 D 错误。故选 A。

4. (2023·湖南长沙) 如图，大人和小孩分别将 5 块相同的砖从一楼搬到二楼，在这个过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 小孩对砖做功更多
 B. 小孩对砖做功更快
 C. 大人对砖做功更多
 D. 大人对砖做功更快

【答案】D

【解析】大人和小孩分别将 5 块相同的砖从一楼搬到二楼，根据 $W=Fs=Gh$ ，可知，做功一样多，故 AC 错误；两人做功一样多，大人用时较短，根据 $P=W/t$ 可知，大人对砖做功更快，故 B 错误，D 正确。故选 D。

5. (2023·吉林) 关于小球竖直上抛后的运动情况，下列说法中正确的是 ()

- A. 运动过程中小球始终具有惯性
 B. 运动至最高点时动能不为零
 C. 上升过程中受到平衡力作用
 D. 下落过程中重力势能变大

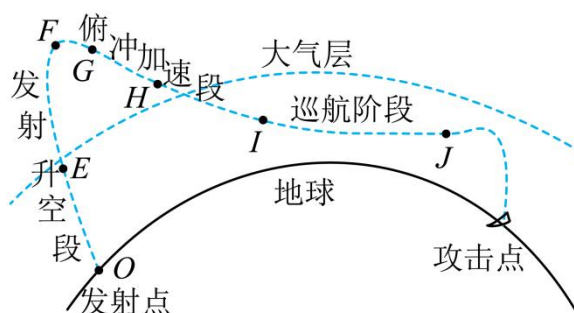
【答案】A

【解析】

- A. 物体惯性大小只与它的质量有关，与运动情况无关，所以运动过程中小球始终具有惯性，故 A 正确；

- B. 竖直上抛后，小球到达最高点时的瞬时速度为 0，动能为 0，故 B 错误；
 C. 上升过程中，球的运动状态发生了改变，因此受到的是非平衡力，故 C 错误；
 D. 下落过程中，球的质量不变，高度变小，重力势能变小，故 D 错误。故选 A。

6. (2023·山东潍坊) 巡航导弹是导弹的一种，具有突防能力强，难以拦截的优点。图示为某巡航导弹的飞行路线图，发射升空段，发动机点火，导弹以极快的速度穿出大气层升至高空；俯冲加速段，发动机处于关闭状态，导弹向下俯冲，会被加速到极高的速度；巡航阶段，主发动机的推力与阻力平衡，弹翼的升力与重力平衡，可以实现远距离“巡航状态”，最后精确打击目标。下列关于该巡航导弹的说法正确的是 ()



- A. 整个过程中，在 F 点动能最大 B. O 点到 E 点的过程中，机械能不变
 C. G 点到 H 点的过程中，机械能不变 D. I 点到 J 点的过程中，不消耗导弹携带的燃料

【答案】C

【解析】

- A. F 点后俯冲加速阶段，发动机处于关闭阶段，导弹向下俯冲，会被加速到极高的速度，说明 F 点的速度不是最大，则 F 点动能不是最大的，故 A 错误；
 B. O 点到 E 点的过程中，发动机点火加速升空，巡航导弹速度在增大，可知其动能在增大，高度在增大，可知其重力势能在增大，则机械能在增大，故 B 错误；
 C. G 点到 H 点的过程中，发动机关闭，没有对巡航导弹做功，只有重力在做功，减少的重力势能等于增加的动能，则可知机械能不变，故 C 正确；
 D. 由题意可知，I 点到 J 点的过程中，发动机处于打开状态，要对巡航导弹做功，可知其消耗导弹携带的燃料，故 D 错误。故选 C。

7. (2023·湖南益阳) 荡秋千是人们平时喜爱的一项运动。如图所示，秋千在摆荡的过程中，A 为最低点，B 是摆荡到右边时的最高点。下列说法正确的是 ()



- A. 人从 A 点运动到 B 点是利用了人具有惯性
- B. 人在 A 点时惯性最大，在 B 点时的惯性最小
- C. 人由 A 点运动到 B 点的过程中，重力势能不变，机械能增大
- D. 人从 B 点运动到 A 点的过程中，重力势能增大，动能增大

【答案】A

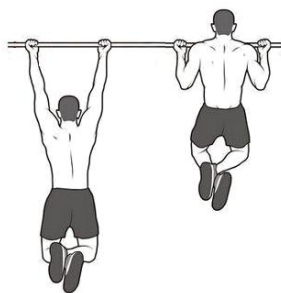
【解析】

- A. 秋千在摆荡的过程中，人从最低点 A 点，由于人具有惯性，能够运动到最高点 B 点，故 A 正确；
- B. 惯性的大小与质量有关，人在 A 点和 B 点时，质量不变，惯性不变，故 B 错误；
- C. 人由 A 点运动到 B 点的过程中，质量不变，高度增大，重力势能增大，克服摩擦做功，机械能减小，故 C 错误；
- D. 人从 B 点运动到 A 点的过程中，质量不变，高度减小，重力势能减小，速度增大，动能增大，故 D 错误。

故选 A。

8. (2023 山西) 图是小伟同学在单杠上做引体向上时的情景，每次引体向上身体上升的高度为 0.6m，求解下列问题。(小伟的质量为 50kg，g 取 10N/kg)

- (1) 引体向上前小伟先进行了热身训练，他绕操场跑了 600m 用时 5 分钟，他热身运动的平均速度；
- (2) 小伟完成 1 次引体向上克服重力做的功；
- (3) 小伟做完引体向上运动后，双脚稳稳地站在水平地面上，请你估算他此时对地面的压强。



【答案】(1) 2m/s； (2) 300J； (3) $1 \times 10^4 \text{Pa}$

【解析】解 (1) 小伟热身运动所用的时间 $t=300\text{s}$ ；

小伟热身运动的平均速度 $v=s/t=2\text{m/s}$ ；

(2) 小伟所受的重力 $G=mg=500\text{N}$ ；

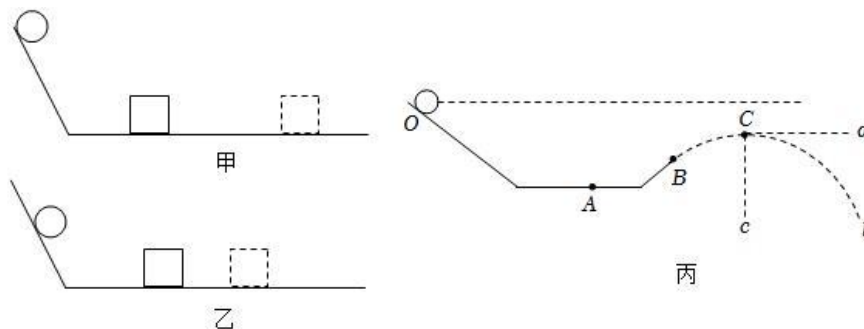
小伟完成 1 次引体向上克服重力做的功 $W=Gh=500\text{N} \times 0.6\text{m}=300\text{J}$ ；

(3) 小伟双脚鞋底与地面的接触面积约 $S=5 \times 10^{-2}\text{m}^2$ ；

小伟双脚站立时对水平地面的压力 $F=G=500\text{N}$;

小伟双脚站立时对水平地面的压强 $P=F/S=1 \times 10^4\text{Pa}$ 。

9. (2023 湖南郴州) 小明通过下面的实验, 研究“动能的大小与物体运动的速度有关”的问题。质量相同的小球, 从斜面上不同高度处自由滚下, 小球到达水平面时的速度是_____的。(选填“相同”或“不同”)。



(1) 实验 1 将小球从斜面顶端自由滚下 (图甲), 观察到木块被撞出了一段距离。

(2) 实验 2 将小球从斜面中间自由滚下 (图甲乙), 观察到木块被撞出的距离比实验 1 的距离_____ (选填“短”、“长”或“相等”) 由上述实验现象, 我们可以得出结论: 同一物体, _____, 动能越大。

(3) 实验 3 将小球从一光滑斜槽轨道 (OAB) O 点自由滚下 (图丙), 依次经过 A 、 B 两点到达 C 点 (忽略空气阻力), 设 A 、 B 两点的机械能分别为 E_A 和 E_B , 则 E_A _____ E_B (选填“>”、“=”或“<”)。当小球从 B 点做斜抛运动到达最高点 C 时, 假设小球所受的外力全部消失, 则小球将_____。

A. 沿 a 轨迹运动 B. 沿 b 轨迹运动 C. 沿 c 轨迹运动 D. 保持静止

【答案】 不同; 短; (运动) 速度越大; =; A

【解析】

[1] 小球从斜面上不同的高度由静止滚下, 由于小球的重力势能不同, 则小球到达斜面底端时速度不同。

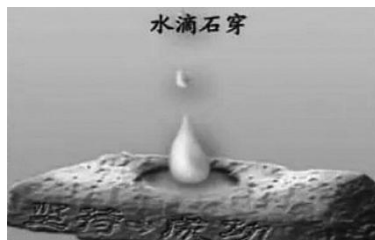
(2) [2][3] 根据图示可知, 实验 2 中木块被撞的距离比实验 1 的距离要小一些, 两次实验中的小球的质量相同, 滚下的高度不同, 高度越低, 到达水平面时的速度越小, 推动木块移动的距离就越小, 动能越小, 所以能得出结论: 同一物体, 运动速度越大, 动能越大。

(3) [4] 由于忽略空气阻力, 经过 A 、 B 两点到达 C 点的过程中, 没有外力对小球做功, 则小球的机械能守恒, 即 $E_A=E_B$ 。

[5] 当小球到达 C 点时, 速度为水平向右运动, 此时小球所受各个力突然全部消失, 根据牛顿第一定律可知, 小球将保持这一状态, 所以小球将沿 a 轨迹运动。故选 A。

B组 最新模拟题

1. 成语“水滴石穿”，比喻力量虽小，但只要坚持，功到自然成。从物理的角度分析：①力改变了石头的形状；②水滴冲击石头时，石头对水滴没有作用力；③水滴加速下落过程，重力对水滴做了功；④水滴加速下落过程，受到了平衡力的作用。完全正确的一组是（ ）。



A. ①③

B. ①②

C. ①④

D. ②④

【答案】A

【解析】

①水滴石穿，水由于重力而下降作用在石头上，石头的形状逐渐改变，故①正确；

②力的作用是相互的，水滴冲击石头时，石头对水滴也有相互作用的力，故②错误；

③水滴加速下落过程，重力的方向竖直向下，水滴下降的方向竖直向下，所以，重力对水滴做了功，故③正确；

④水滴下降的过程中，重力大于空气的阻力，做加速下落运动，受到的是非平衡力的影响，故④错误。故选A。

2. 平直公路上的甲、乙两辆汽车，在相同牵引力作用下匀速行驶，如果在相同的时间内通过的路程之比为3：2，则甲与乙（ ）

A. 牵引力做功之比为2：3

B. 牵引力做功之比为3：2

C. 牵引力的功率之比为1：1

D. 汽车所受的阻力之比为3：2

【答案】B

【解析】平直公路上的甲、乙两辆汽车，在相同牵引力作用下匀速行驶，由 $W = Fs$ 可知，路程之比为3：2，它们所做的功之比为3：2。因汽车匀速行驶，所以汽车所受的阻力之比为1：1。由 $P = W/t$ 可知，牵引力的功率之比为3：2。故选B。

3. 下列有关功的说法正确的是（ ）

A. 用力推车没有推动，人对车也做了功

B. 足球在水平地面上滚动时重力对足球没有做功

C. 运动员举起杠铃在空中静止不动时对杠铃做了功

D. 学生背着书包在水平路面匀速前进时对书包做了功

【答案】B

【解析】

- A. 用力推车没有推动，只有力没有移动距离，人对车没有做了功，故 A 错误；
- B. 足球在水平地面上滚动时，重力的方向竖直向下，足球没有重力的方向上通过一定的距离，重力没有对足球做功，故 B 正确；
- C. 运动员举起杠铃在空中静止不动，运动员对杠铃有力的作用，但杠铃没有在力的方向上通过一定的距离，运动员没有对杠铃做功，故 C 错误；
- D. 学生背着书包在水平路面上行走，背书包的力的方向是向上，书包没有在力的方向上移动距离，所以学生对书包没有做功，故 D 错误。

故选 B。

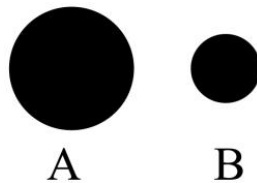
4. 用甲、乙、丙三把刻度尺测量同一物体的长度，分别测得三个数据：2.32 dm、23.20 cm、232.0 mm，则分度值相同的刻度尺是（ ）

- A. 甲和乙
- B. 乙和丙
- C. 甲和丙
- D. 都不相同

【答案】B

【解析】对于 2.32 dm，3 对应的单位是 cm，即刻度尺的分度值为 1 cm；对于 23.20 cm，后面的 2 对应的单位是 mm，即刻度尺的分度值为 1 mm；对于 232.0 mm，后面的 2 对应的单位是 mm，即刻度尺的分度值为 1 mm。故选 B。

5. 在水平地面上铺一张白纸，将皮球表面涂黑，使其分别从不同高度处自由下落，在纸上留下黑色圆斑 A、B，如图所示。下列说法中正确的是（ ）



- A. 皮球下落过程中动能转化为重力势能
- B. 皮球落地发生形变的过程中动能转化为弹性势能
- C. 形成圆斑 B 时皮球是从更高处下落的
- D. 形成圆斑 A 时皮球接触地面后形变程度更小

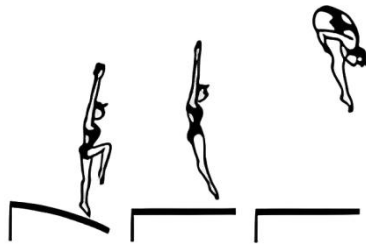
【答案】B

【解析】

- A. 球在下落的过程中，高度减小，重力势能减小，速度变大，动能变大，重力势能转化为动能，故 A 错误；
- B. 当球接触地面时，球会发生形变，球的动能转化为球的弹性势能，故 B 正确；
- CD. 球的动能越大，转化成的弹性势能越大，则小球的形变越大，在地面上形成的圆斑较大，

故形成圆斑 A 时皮球接触地面后形变程度更大，即从更高处下落的，故 CD 错误。故选 B 。

6. 跳水运动中蕴含着许多物理知识，如图所示，有关跳板跳水过程中能量变化的说法正确的是（ ）



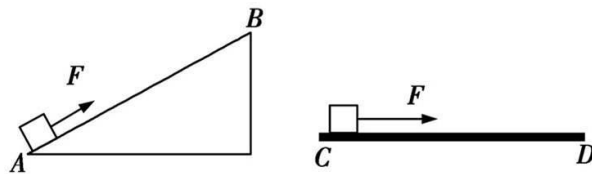
- A. 运动员用力下压跳板的过程中，跳板的弹性势能减小
- B. 运动员被跳板向上弹起的过程中，重力势能减小
- C. 运动员离开跳板向上运动的过程中，动能减小
- D. 运动员从最高点下落的过程中，机械能增大

【答案】C

【解析】

- A. 运动员用力下压跳板的过程中，跳板的弹性形变程度变大，弹性势能增大，故 A 错误；
- B. 运动员被跳板向上弹起的过程中，运动员的质量不变，高度变大，重力势能增大，故 B 错误；
- C. 运动员离开跳板向上运动的过程中，质量不变，速度减小，动能减小，故 C 正确；
- D. 运动员从最高点下落的过程中，由于受到空气阻力的作用，一部分机械能转化为内能，机械能减小，故 D 错误。故选 C 。

7. (多选) 用大小相等的拉力 F ，分别沿斜面和水平地面拉相同的木箱，拉力方向和木箱运动方向始终一致，运动时间 $t_{AB} > t_{CD}$ ，运动距离 $s_{AB} = s_{CD}$ ，比较两种情况下拉力 F 所做的功及其功率()



- A. AB 段做的功较多
- B. CD 段的功率较大
- C. AB 段与 CD 段做的功一样多
- D. AB 段与 CD 段的功率一样大

【答案】C

【解析】由题知，沿斜面和水平地面拉木箱的拉力相等，且木箱移动的距离 $s_{AB} = s_{CD}$ ，由 $W = Fs$ 可知，拉力所做的功相同，故 C 正确， A 错误，由于两种情况下拉力 F 做的功相同，所用时

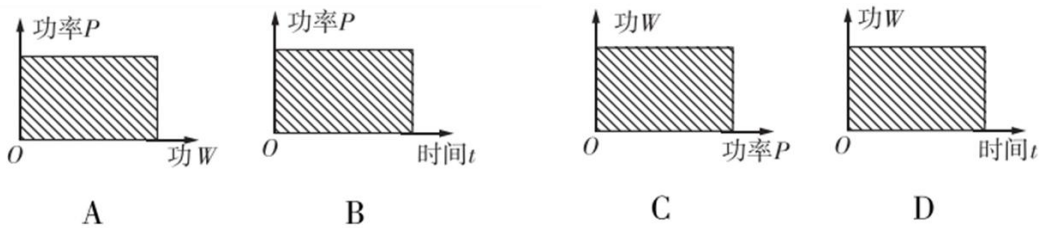
间 $t_{AB} > t_{CD}$, $P = \frac{W}{t}$, 故 AB 段的功率小于 CD 段的功率, 故 B 正确, D 错误, 故选 AD。

8. 中学生在安静思考时, 心脏推动血液流动的功率约为 1.5 W, 表示心脏 1 s 内 _____; 在物理考试的 60 min 时间内, 心脏做功约为 _____ J; 做同样多的功可以将一个重为 450 N 的中学生匀速提升 _____ m。

【答案】做功 1.5 J; 5 400; 12

【解析】心脏推动血液流动的功率约为 1.5 W, 表示心脏 1 s 内做功 1.5 J; 由 $P = \frac{W}{t}$ 可得, 在考试的 60 min 内心脏做功 $W = Pt = 1.5 \text{ W} \times 60 \times 60 \text{ s} = 5\,400 \text{ J}$; 由 $W = Gh$ 可得, 用这些功提升中学生的高度 $h = \frac{W}{G} = \frac{5\,400 \text{ J}}{450 \text{ N}} = 12 \text{ m}$ 。

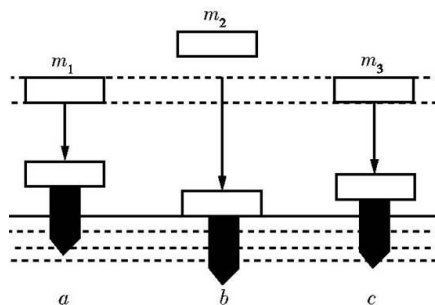
9. 物理学中常用数学方法来表示某些量的关系, 下列图像中能用阴影面积表示某物理量的是 ()



【答案】B

【解析】由图 A 知, 横轴表示功, 纵轴表示功率, 则阴影部分面积等于功和功率的乘积, 根据公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知, 功和功率的乘积不能表示某物理量, 故 A 错误, 由图 B 知, 横轴表示做功时间, 纵轴表示功率, 则阴影部分面积等于功率和做功时间的乘积, 根据公式 $W = Pt$ 可知, 功率和做功时间的乘积表示功, 故 B 正确, 由图 C 知, 横轴表示功率, 纵轴表示功, 则阴影部分面积等于功和功率的乘积, 根据公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知, 功和功率的乘积不能表示某物理量, 故 C 错误, 由图 D 知, 横轴表示做功时间, 纵轴表示功, 则阴影部分面积等于做功时间和功的乘积, 根据公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知, 做功时间和功的乘积不能表示某物理量, 故 D 错误, 故选 B。

10. 如图所示, 在“探究重力势能的大小跟哪些因素有关”的实验中 ($m_1 = m_2 < m_3$), 下列说法错误的是 ()



A. 实验中木桩下陷的深度越深, 则物体的重力势能越大

- B.比较 a、b 两图可知:物体被举得越高,重力势能越大
 C.选择 b、c 两图可比较物体的重力势能大小与质量的关系
 D.本实验用到的实验方法有控制变量法和转换法

【答案】C

【解析】根据转换法可知,实验中是把物体的重力势能转化成木桩下陷的深度来比较各物体重力势能的大小的,故 A 正确,比较 a、b 两图可知:物体的质量相同,物体被举得越高,木桩下陷的深度越深,重力势能越大,故 B 正确,选择 b、c 两图,其质量不同,高度不同,无法比较物体的重力势能大小与质量的关系,故 C 错误,本实验用到的实验方法有两个:控制变量法和转换法,故 D 正确,故选 C。

11. “熊猫空中列车”是我国建造的世界第一列以锂电池动力包为牵引动力的空中悬挂式轨道列车(如图所示),某次试验过程中,它以 15 m/s 的速度做匀速直线运动运行了 100 s,其牵引力为 9×10^3 N.求列车在该次试验过程中:



- (1)牵引力做的功,
 (2)牵引力的功率。

【答案】做功 1.5×10^7 J; 5400; 12

【解析】

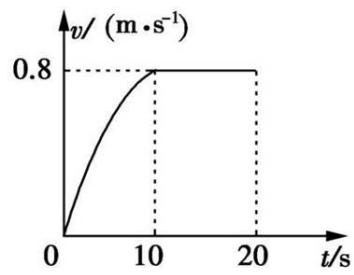
(1)路程 $s = 15 \text{ m/s} \times 100 \text{ s} = 1500 \text{ m} = 1.5 \times 10^3 \text{ m}$,

牵引力做的功 $W = Fs = 9 \times 10^3 \text{ N} \times 1.5 \times 10^3 \text{ m} = 1.35 \times 10^7 \text{ J}$ 。

(2)由 $P = \frac{W}{t}$ 可得,牵引力的功率 $P = \frac{1.35 \times 10^7 \text{ J}}{100 \text{ s}} = 1.35 \times 10^5 \text{ W}$ 。

12. 小华和妈妈去超市购物,她们将 17 kg 物品放在小推车中推行,小推车在某段时间内速度 v 随时间 t 变化的关系图像如图所示。已知小推车重 130 N,所受阻力是总重的 0.15。(g 取 10 N/kg)

- (1)在 0-10 s 内,水平推力_____ (填“大于”“小于”或“等于”)阻力,阻力大小为_____ N;
 (2)10-20 s 内水平推力做功_____ J;
 (3)10-20 s 内水平推力的功率为_____ W。



【答案】 (1)大于，45；(2)360；(3)36

【解析】

(2)由 $v-t$ 图像可知，在 10-20 s 内小推车做匀速直线运动，处于平衡状态，则水平推力 $F=f=(17\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}+130\text{ N})\times 0.15=45\text{ N}$ ，由 $v=\frac{s}{t}$ 可得，10-20 s 内小推车运动的距离 $s=vt=0.8\text{ m/s}\times 10\text{ s}=8\text{ m}$ ，10-20 s 内水平推力做的功 $W=Fs=45\text{ N}\times 8\text{ m}=360\text{ J}$ ；

(3)10-20 s 内水平推力的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{360\text{ J}}{10\text{ s}}=36\text{ W}$ 。