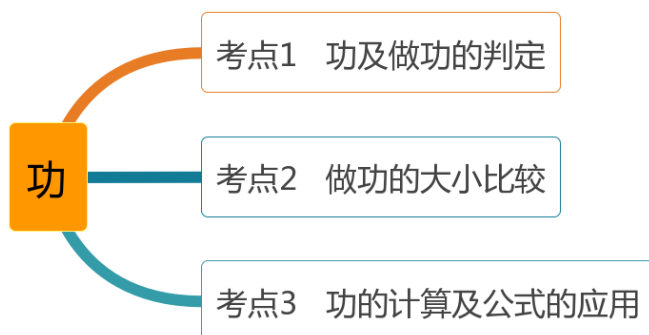


11.3 功(考点解读)(解析版)

知识导航



知识点讲解

1、功及做功的判定

- (1) 功的定义：一个力作用在物体上,使物体在力的方向上通过一段距离,这个力就对物体做了功;
- (2) 功的单位：国际单位制中,功的单位是：焦耳,符号是 J, $1\text{J}=1\text{N}\cdot\text{m}$;
- (3) 判断力是否做功包括两个必要因素：一是力作用在物体上;二是物体在力的方向上通过的距离;
- (4) 力学里规定：功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积;
- (5) 不做功的三种情况：“有力无距离也叫”劳而无功、“有距离无力也叫”不劳无功、“力和距离垂直也叫”垂直无功。

2、做功的大小比较

- (1) 功是一个标量, 有大小没有方向;
- (2) 功的计算公式： $W=FS$, 其中各量单位功 W : J(焦耳), 力 F : N(牛顿); 移动距离 S : m(米);
- (3) 注意:
 - ①分清哪个力对物体做功, 计算时 F 就是这个力;
 - ②公式中的 S 一定是在力的方向上通过的距离, 且与力对应;
 - ③功的单位“焦”(1牛·米=1焦)。

3、功的计算及公式的应用

- (1) 公式法：对于恒力的功，通常利用功的定义式 $W=FS$ 进行计算；
- (2) 功率法：功跟完成这些功所需时间的比值，叫做功率；对于一段时间内力做的功，如果知道功率和时间，可以直接利用 $W=Pt$ 求出功；
- (3) 做功包括两个必要因素：一是作用在物体上的力，二是物体在力的方向上通过的距离；计算功的公式包括： $W=FS$ $W=GH$, $W=Pt$.



典例分析 + 变式训练

【考点 1 功及做功的判定】

【典例 1-1】(2023·黄石模拟)关于推木箱,下列说法正确的是()



- A. 不管推没推动木箱,人都做了功
- B. 若推动着木箱前进,以手为参照,木箱是运动的
- C. 推木箱的棱角时,手会很痛,是因为受力面小,压强大
- D. 若没有推动木箱,是因为人推木箱的力小于木箱受到的摩擦力

【答案】C

【分析】(1)做功的两个必要因素：一是作用在物体上的力,二是物体在力的方向上通过的距离,二者缺一不可；

(2)在研究物体的运动和静止时,要看物体的位置相对于参照物是否发生改变,若改变,则是运动的,若不改变,则是静止的；

(3)压强的大小与压力大小和受力面积有关；

(4)物体处于平衡状态时受平衡力.

【解答】解：A、推木箱时,如果没推动,则说明有力无距离,推力不做功,故 A 错误；

B、若推动着木箱前进,以手为参照,木箱的位置没有发生改变,所以是静止的,故 B 错误；

C、推木箱的棱角时,手会很痛,是因为压力一定时,受力面越小,压强越大,故 C 正确；

D、若没有推动木箱,木箱处于平衡状态,受平衡力,则人推木箱的力等于木箱受到的摩擦力,故 D 错误.

故选：C.

【典例 1-2】(2020 秋·盱眙县校级月考)一个力作用在物体上,使物体在 力的方向 上通过一段 距离,这个力就对物体做了功.功的计算公式: $W=Fs$,式中 F 表示作用在物体上的力, s 表示物体在力的方向上通过的距离, W 表示力对物体做的功.功的国际单位是 焦耳(J).

【答案】力的方向;距离; $W=Fs$;焦耳(J).

【分析】(1)做功的两个必要因素:作用在物体上的力,物体在力的方向上通过的距离,二者缺一不可.

(2)功的大小等于力与距离的乘积,公式为: $W=Fs$,功的国际单位是焦耳,符号是焦耳(J).

【解答】解:一个力作用在物体上,使物体在力的方向上通过一段距离,这个力就对物体做了功.功的计算公式: $W=Fs$;功的国际单位是焦耳(J).

故答案为:力的方向;距离; $W=Fs$;焦耳(J).

【变式 1-1】(2022 秋·仪征市校级期末)下列实例中,有力对划横线物体做功的是()

- A. 苹果从树上自由下落到地面
- B. 背着书包在水平路面上行走
- C. 运动员举着杠铃静止不动
- D. 小球在光滑水平面上匀速运动

【答案】A

【分析】做功的两个必要因素:一是作用在物体上的力,二是在力的方向上移动的距离,二者缺一不可,据此分析判断.

【解答】解:A、苹果从树上下落,受重力的作用,并且在重力的方向移动了距离,重力对苹果做功,故 A 正确;

B、背着书包在水平路面上前进,移动的方向和受力方向垂直,在力的方向上没有移动距离,无力对书包做功,故 B 错误;

C、运动员举着杠铃不动,有力作用在物体上,但是没有移动距离,没有力对杠铃做功,故 C 错误;

D、小球在光滑水平面上匀速运动,依靠的是小球的惯性,水平方向上虽然移动了距离,但是没有力的作用,无力对小球做功,故 D 错误.

故选: A.

【变式 1-2】(2022 春·礼县月考)运动员把足球踢到空中,人对空中的足球没有做功,这是因为人对足球没有 力的作用,足球由于 惯性 向前运动.

【答案】力的作用;惯性.

【分析】做功的两个必要因素是作用在物体上的力和物体在力的方向上通过的距离,二者缺一不可.

一切物体都有保持原来运动状态不变的性质叫惯性.

【解答】解:踢出去的足球向前运动过程,人对空中的足球没有力的作用,人对足球没有做功;

踢出去的足球由于惯性会继续向前运动.

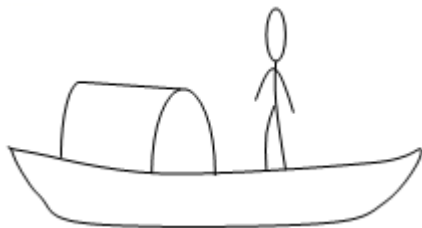
故答案为:力的作用;惯性.

【变式 1-3】(2023•崂山区一模)我国古书上记载有:“人在舟中闭牖(门窗)而坐,舟行而人不觉”,这段话是对运动的相对性的生动描述.

(1)以河岸为参照物,可以判定文中的 舟行 (选填“舟行”或“人不觉”).

(2)舟前行时,人从舱内走至船头.此时船排开水的体积大小 不变 (选填“变大”、“变小”或“不变”),浮力对船 不做功 (选填“做功”或“不做功”).

(3)请你画出船上站立的人受力示意图.



【答案】(1)舟行;(2)不变;不做功;(3)见解答图.

【分析】(1)在研究物体运动时,要选择参照的标准,即参照物,物体的位置相对于参照物发生变化,则运动,不发生变化,则静止.

(2)由物体漂浮 $F_{\text{浮}} = G_{\text{艇}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}} g$ 求船受到水的浮力,再根据阿基米德原理判断水的排开水的体积;

做功的两个必要条件:一是物体要受力的作用,二是物体要在力的方向上通过一定的距离;

(3)对船上站立的人进行受力分析,然后从力的作用点,沿力的方向作有向线段,即可作出船上站立的人的受力示意图.

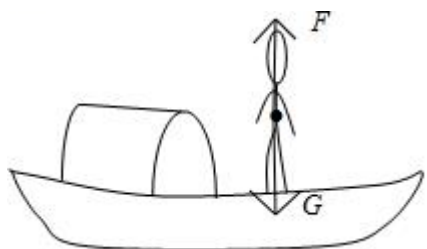
【解答】解:(1)以河岸为参照物,舟和河岸之间发生了位置的改变,舟是运动的,所以“舟行”;

(2)舟前行时,人从舱内走至船头.由物体漂浮 $F_{\text{浮}} = G_{\text{艇}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}} g$ 船此时受到的浮力

不变,根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$ 可得船排开水的体积大小不变;

浮力方向竖直向上,而船是水平移动,即力的方向与运动方向垂直,所以浮力对船不做功;

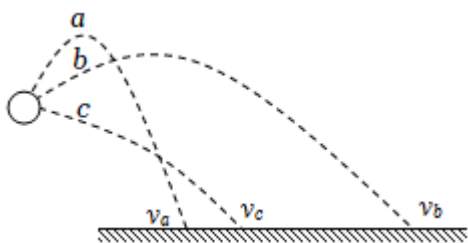
(3)船上站立的人静止,处于平衡状态,因此人受到竖直向下的重力 G 与竖直向上的支持力 F 作用,二者是一对平衡力;如下图所示:



故答案为: (1)舟行;(2)不变;不做功;(3)如上图.

【考点2 做功的大小比较】

【典例 2-1】(2023·营口一模)乒乓球发球机在同一高度以相同的初速度朝不同方向分别发出 a、b、c 三个完全相同的乒乓球,若不计空气阻力,落到水平桌面时三个球的速度以及重力做的功()



A. $v_a = v_b = v_c; W_a = W_b = W_c$

B. $v_a > v_b > v_c; W_a > W_b > W_c$

C. $v_b > v_c > v_a; W_b > W_c > W_a$

D. $v_a > v_c > v_b; W_a > W_c > W_b$

【答案】A

【分析】(1)不计空气阻力,三个小球在运动过程中的机械能是守恒的,据此结合动能和重力势能的影响因素分析判定三个球落到水平桌面时的速度大小.

(2)利用 $W = Gh$ 分析判定三个球重力做功的大小.

【解答】解:

(1)乒乓球发球机在同一高度以相同的初速度朝不同方向分别发出 a、b、c 三个完全相同的乒乓球,因为三个乒乓球的质量、高度和速度都相同,则最初的机械能是相同的;

不计空气阻力,三个小球在运动过程中的机械能是守恒的,所以三个乒乓球到达桌面时的机械能相同,此时球所处的高度相同,其重力势能相同,则此时动能也相同,速度也相同,即 $v_a = v_b = v_c$.

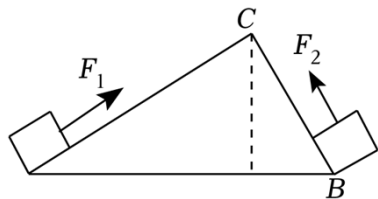
(2)a、b、c 是三个完全相同的乒乓球,则重力相等,虽然运动方向不同,但由图可知整个过

程中乒乓球下落的高度相等,根据 $W=Gh$ 可知,三个球重力做功相等,即 $W_a=W_b=W_c$.

综上所述可知,选项 A 正确、BCD 错误.

故选: A.

【典例 2-2】(2023·文登区一模)如图所示,在光滑的斜面上,将物体 G 分别沿斜面 AC 和 BC 以相同的速度匀速拉到顶端 C,所用的力 F_1 小于 F_2 ,所做的功 W_1 等于 W_2 .(选填“大于”“小于”或“等于”)



【答案】小于;等于.

【分析】(1)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,

(2)斜面光滑说明摩擦力为 0,即使用光滑的斜面没有额外功.

【解答】解: (1)斜面 AC 倾斜角度小于 BC,所以物体沿 AC 运动时拉力较小,即 $F_1 < F_2$;

(2)由于斜面光滑,没有摩擦力,则使用两斜面的过程中没有额外功,由于使用任何机械都不省功,所以拉力在两斜面上做功相同,即 $W_1 = W_2$.

故答案为: 小于;等于.

【变式 2-1】(2022 春·莒南县校级期中)已知甲物体在光滑的斜面上运动,乙物体在粗糙的水平面上运动,丙物体在光滑的水平面上运动,现用相同大小的推力 F 分别使甲、乙、丙三个物体沿力的方向移动相同的距离 s,三次推力所做的功分别是 $W_{甲}$ 、 $W_{乙}$ 、 $W_{丙}$,则三者的大小关系是()

A. $W_{甲} > W_{乙} = W_{丙}$

B. $W_{甲} \geq W_{乙} > W_{丙}$

C. $W_{甲} = W_{乙} = W_{丙}$

D. $W_{甲} < W_{乙} = W_{丙}$

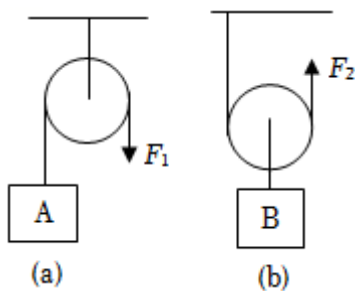
【答案】C

【分析】根据 $W=Fs$ 进行分析与计算就可做出解答.

【解答】解: 功等于力与距离的乘积,即 $W=Fs$,由于用相同的水平推力,所以 F 相同,同时,甲、乙、丙三个物体沿力的方向移动相同的距离,所以 s 也相同,故所做的功相等,即 $W_{甲} = W_{乙} = W_{丙}$,故 C 正确.

故选: C.

【变式 2-2】(2022 春·黄浦区校级期中)如图所示的滑轮装置,物体 A、B 均重为 20 牛,不计滑轮自重与摩擦.其中 (a) 图为定滑轮[选填“(a)”或“(b)”],它可以看做是一个 等臂 杠杆(选填“省力”、“等臂”或“费力”).当用力 F_2 匀速提升物体 B 时,力 F_2 的大小为 10 牛;若分别使 A、B 物体向上提升 0.5 米,则 F_2 做的功 = F_1 做的功.(选填“>”、“=”或“<”)



【答案】(a);等臂;10;=.

【分析】(1)轴固定不动的滑轮为定滑轮,定滑轮实质上是一等臂杠杆,只改变力的方向,而不省力;

(2)在不考虑动滑轮重、绳重和摩擦的条件下,使用定滑轮时不省力,即 $F=G_{物}$,使用动滑轮可以省一半力,即 $F=\frac{1}{2}G_{总}$;

(3)根据 $W=Fs$ 计算拉力所做的功.

【解答】解: (1)由图可知,(a)滑轮轴固定不动,所以应该是定滑轮,定滑轮实质上是一等臂杠杆;

(2)物体 B 使用的是动滑轮,能省一半力,拉力 $F_2=\frac{1}{2}G=\frac{1}{2}\times 20\text{N}=10\text{N}$.

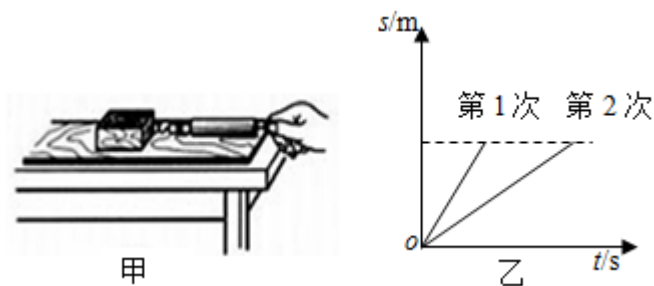
(3)拉力 F_1 所做的功 $W_1=F_1h=20\text{N}\times 0.5\text{m}=10\text{J}$,

若将 B 向上提升 0.5m,拉力移动的距离 $s=2h=2\times 0.5\text{m}=1\text{m}$,

则 F_2 做的功 $W_2=F_2s=10\text{N}\times 1\text{m}=10\text{J}$,故 F_2 做的功等于 F_1 所做的功.

故答案为: (a);等臂;10;=.

【变式 2-3】测滑动摩擦力大小.用弹簧测力计拉木块,使它先后两次沿水平木板匀速滑动相同的距离,两次拉动木块得到的距离随时间变化的图象.第一次木块受到的滑动摩擦力大小为 f_1 ,第二次木块受到的滑动摩擦力大小为 f_2 ,则 f_1 和 f_2 的大小关系是 f_1 = f_2 ,拉力做的功分别为 W_1 、 W_2 则 W_1 = W_2 . (选填“>”、“<”或“=”)



【答案】见试题解答内容

【分析】影响滑动摩擦力大小的因素有：压力、接触面的粗糙程度；滑动摩擦力的大小与物体运动的速度、接触面积均无关。根据公式 $P=Fv$ ，可判断功率的大小。

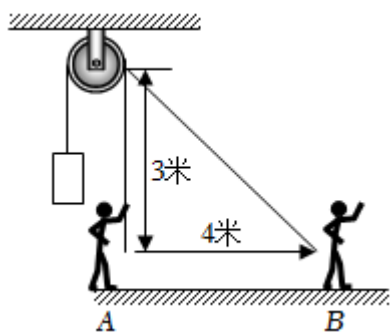
【解答】解：滑动摩擦力的大小与压力大小、接触面的粗糙程度有关，与物体的运动速度无关；两次拉动同一木块时，压力大小和接触面的粗糙程度都没有变化，故摩擦力不变，即 $f_1=f_2$ 。

由图乙可知，两次木块都做匀速运动（只是速度大小不同），则两次实验中摩擦力与拉力都是一对平衡力，摩擦力不变，故两次的拉力 F 相同，已知通过的距离相同，根据 $W=Fs$ 可知，所做的功相同，即 $W_1=W_2$ 。

故答案为：=；=。

【考点3 功的计算及公式的应用】

【典例 3-1】（2023 春•闵行区校级期中）如图所示，小王同学利用定滑轮提升重为 200 牛的物体，若不计绳重和摩擦，当小王拉着绳子一端，从 A 点走到 B 点，他做功至少为（ ）



- A. 400 焦 B. 600 焦 C. 800 焦 D. 1000 焦

【答案】A

【分析】定滑轮不省力，不计绳重和摩擦，拉力大小等于物体的重力，通过勾股定理算出拉力移动的距离，若不计绳重和摩擦，根据 $W=Fs$ 得到他做的功。

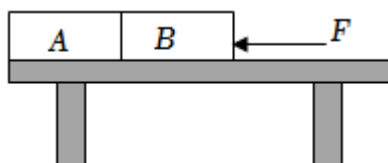
【解答】解：定滑轮不省力，不计绳重和摩擦，拉力大小等于物体的重力，滑轮右端的绳子原长为 3m，从定滑轮正下方沿水平方向移动 4m，则移动后绳长为

$$L = \sqrt{(3\text{m})^2 + (4\text{m})^2} = 5\text{m}, \text{所以绳子自由端移动的距离 } s = 5\text{m} - 3\text{m} = 2\text{m},$$

$$\text{他做功 } W = Fs = 200\text{N} \times 2\text{m} = 400\text{J}.$$

故选：A.

【典例 3-2】(2023•柳南区二模)如图所示,A、B 为相同的物块,长为 20cm,在推力 F 作用下 A、B 一起做匀速直线运动,4s 后 A 掉下,B 以不变的速度继续运动,直到 B 掉下.A 没掉下时 F 为 6N,则 A 没掉下时 A、B 的速度为 0.025 m/s,从开始推到 B 掉下,推力 F 做的功为 1.2 J.



【答案】0.025;1.2.

【分析】滑动摩擦力的大小与压力大小和接触面粗糙程度有关,且滑动摩擦力的大小与物体做匀速直线运动时的推力大小相等,根据 $v = \frac{s}{t}$ 求出 A 没掉下时 A、B 的速度;

根据 $W = Fs$ 求出推力 F 做的功.

【解答】解: 根据题意可知,A 刚开始掉下时 A 的中点正好到了桌边,行驶的距离为:

$$s = \frac{1}{2}L_A = \frac{1}{2} \times 20\text{cm} = 10\text{cm} = 0.1\text{m};$$

则 A 没掉下时 A、B 的速度为:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{0.1\text{m}}{4\text{s}} = 0.025\text{m/s};$$

从开始推到 A 掉下,推力做的功为:

$$W = Fs = 6\text{N} \times 0.1\text{m} = 0.6\text{J};$$

从 A 掉下到 B 掉下,B 物块经过的距离为:

$$s' = \frac{1}{2}L_A + \frac{1}{2}L_B = \frac{1}{2} \times 20\text{cm} + \frac{1}{2} \times 20\text{cm} = 20\text{cm} = 0.2\text{m};$$

A 掉下后到 B 掉下过程中,对桌面的压力减小为原来的一半,桌面的粗糙程度没有改变,滑动摩擦力的大小与接触面积无关,因此推力减小为原来的一半,为:

$$F' = \frac{1}{2}F = \frac{1}{2} \times 6\text{N} = 3\text{N};$$

从 A 掉下到 B 掉下,推力做的功为:

$$W' = F' s' = 3\text{N} \times 0.2\text{m} = 0.6\text{J};$$

从开始推到 B 掉下,推力做的功为:

$$W_{\text{总}} = W + W' = 0.6\text{J} + 0.6\text{J} = 1.2\text{J}.$$

故答案为：0.025;1.2.

【典例 3-2】(2023·历下区二模)2023 年 4 月 9 日,全国首趟旅行专列在“环塔克拉玛干沙漠铁路”上正式开出.作为世界首条环沙漠铁路线,最后通车的“若和”铁路段长 826km,列车单程行驶时间约 10 小时.若列车受到的牵引力为 $2.5 \times 10^6\text{N}$.通过计算回答:

(1)列车在该铁路段行驶的平均速度是多少?

(2)列车行驶 200m 时牵引力做功是多少?

【答案】(1)列车在该铁路段行驶的平均速度是 82.6km/h;

(2)列车行驶 200m 时牵引力做功为 $5 \times 10^8\text{J}$.

【分析】(1)根据 $v = \frac{s}{t}$ 计算列车在该铁路段行驶的平均速度;

(2)根据 $W = Fs$ 计算列车行驶 200m 时牵引力做功.

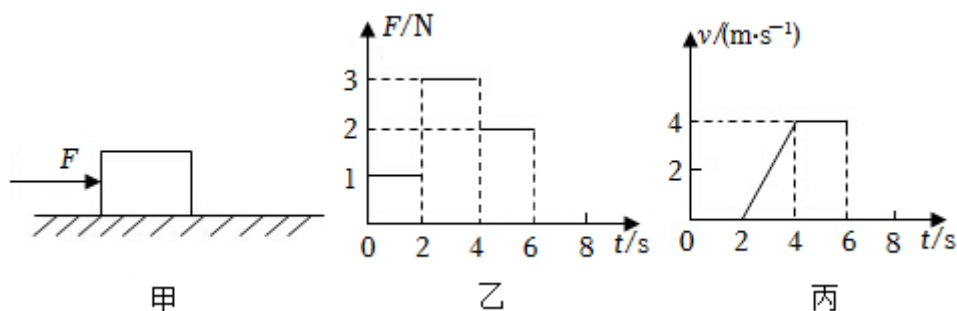
【解答】解：(1)列车行驶的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{826\text{km}}{10\text{h}} = 82.6\text{km/h}$;

(2)列车牵引力做的功 $W = Fs = 2.5 \times 10^6\text{N} \times 200\text{m} = 5 \times 10^8\text{J}$.

答：(1)列车在该铁路段行驶的平均速度是 82.6km/h;

(2)列车行驶 200m 时牵引力做功为 $5 \times 10^8\text{J}$.

【变式 3-1】(2023·新泰市一模)如图甲所示,水平地面上的一物体,受到方向不变的水平推力 F 的作用, F 的大小与时间 t 的关系如图乙,物体的速度 v 与时间 t 的关系如图丙,以下说法正确的是()



①0~2 秒,物体处于静止状态,是因为推力小于摩擦力

②2~4 秒,物体受到的摩擦力为 2N

③2~4 秒,物体做匀速直线运动

④4~6 秒,推力 F 做的功为 16J

A. 只有①③

B. 只有①④

C. 只有②③

D. 只有②④

【答案】D

【分析】先由速度 - 时间图象判断物体的运动情况,然后根据物体的运动状态判断物体是否受平衡力作用;根据由 $F - t$ 图象求出受到的推力,然后由二力平衡的条件求出摩擦力的大小;

滑动摩擦力的大小与压力和接触面的粗糙程度有关;

由 $v - t$ 图象得出 4~6 秒物体运动的速度,根据 $v = \frac{s}{t}$ 求出物体运动的距离,根据 $W = Fs$ 求出 4~6 秒,推力 F 做的功.

【解答】解：①、由 $v - t$ 图象可知,0~2 秒,物体没有推动,物体处于平衡状态,受到的摩擦力与推力是一对平衡力,所以 $f = F$,故①错误;

②③、由 $v - t$ 图象可知,在 4s~6s 物体做匀速直线运动,处于平衡状态,由 $F - t$ 图象可知在 4s~6s 拉力 $F = 2N$,由平衡条件可得滑动摩擦力 $f = F = 2N$;由 $v - t$ 图象可知,物体在 2~4 秒做加速直线运动,受到的摩擦力为滑动摩擦力.而压力和接触面的粗糙程度都不变,物体受到的摩擦力仍是 2N,故②正确,③错误;

④、由 $v - t$ 图象可知,在 4s~6s 物体运动的速度 $v = 4m/s$,

由 $v = \frac{s}{t}$ 得,4s~6s 物体运动的距离为: $s = vt = 4m/s \times (6s - 4s) = 8m$,

则 4~6 秒推力 F 做的功为: $W = Fs = 2N \times 8m = 16J$,故④正确.

故选: D.

【变式 3-2】(2023•潮南区二模)为了记录运动会中精彩的瞬间,学校邀请摄影师携带无人机来进行航拍.如图所示,当无人机悬停在空中时,升力 等于 (选填“大于” “等于” 或“小于”)无人机的重力;当无人机水平飞行时,升力对无人机 不做功 (选填“做功” 或“不做功”).重为 30N 的无人机竖直向上飞行 100m,无人机克服重力做的功为 3000 J.



【答案】等于;不做功;3000.

【分析】(1)根据无人机的运动状态分析无人机受到的升力、重力的大小关系;

(2)做功的两个必要因素: 一是作用在物体上的力,二是在力的方向上移动的距离;

(3)根据 $W = Gh$ 计算无人机克服重力做的功.

【解答】解: (1)当无人机悬停在空中时,竖直方向上处于平衡状态,所以无人机所受升力

和重力是一对平衡力.由平衡力的特点知,升力等于无人机的重力;

(2)升力的方向竖直向上,当无人机水平飞行时,无人机在升力的方向上没有移动距离,根据做功的两个必要因素知,升力对无人机不做功;

(3)无人机克服重力做的功:

$$W=Gh=30\text{N}\times 100\text{m}=3000\text{J}.$$

故答案为: 等于;不做功;3000.

【变式 3-3】(2023•利川市模拟)如图所示国产 ZCC3200NP 起重机,是由中联重科自主研发制造的超大吨位履带起重机,于 2022 年 5 月 28 日成功下线.最大起重量达到 3200t,自重约 1600t.主臂长 120m,副臂长 48m,具有 50m 幅度的大吊载能力,四条履带与地的接触面积共计 8m^2 ,还有 4 个伸缩式支撑腿.

(1)如果 ZCC3200NP 起重机将 3000 吨重物,匀速提升 50m,起吊做功是多少?

(2)某段路面能承受的最大压强为 $2.4\times 10^6\text{Pa}$,若要在此路面上吊载最大起重量的工件,当放下支撑腿着地时,还应在支撑腿下垫总面积为多大的钢板(自重不计)?

(3)若起吊最大重量的工件以 0.1m/s 的速度上升,考虑用 320V 蓄电池供电,不计能量损失,则动力电机工作电流约为多大?试运用物理知识分析,对其可行性加以说明.



【答案】(1)起重机起吊做功是 $1.5\times 10^9\text{J}$;

(2)当放下支撑腿着地时,还应在支撑腿下垫总面积为 12m^2 的钢板;

(3)动力电机工作电流约为 10000A,可行性分析: 电流太大容易烧坏电动机,所以不可行.

【分析】(1)由 $G=mg$ 计算重物的重力,由 $W=Gh$ 计算起吊做功是多少;

(2)利用重力公式求出起重机的总重力,起重机对路面的压力等于其总重力,又知某段路面能承受的最大压强,利用压强公式计算出总受力面积,总受力面积减去四条履带与地的接触面积等于在支撑腿下垫钢板的总面积;

(3)求出起吊最大重量的工件的重力 $G_{\text{物}}$,起重机的拉力 $F=G_{\text{物}}$,根据 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 求出起吊功率,根据 $P=UI$ 计算出动力电机工作电流,根据其电流大小分析可行性.

【解答】解: (1)重物的重力: $G=mg=3000\times 10^3\text{kg}\times 10\text{N/kg}=3\times 10^7\text{N}$,对重物做的功:

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/838051135036006075>