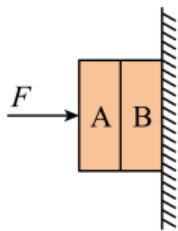


## 第 02 讲 力的平衡 ( )

### 一、单选题

1. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示, A 的质量为 2kg, B 质量为 3kg, A 与 B 间的动摩擦因数为 0.4, 大小为 250N 的力  $F$  把木块 A、B 压在墙上一起匀速下滑, 则 B 受 A 对它的摩擦力的大小和方向 ( )



- A. 20N, 向上
- B. 30N, 向下
- C. 100N, 向上
- D. 20N, 向下

**【答案】D**

**【详解】**由图可知, 木块 A、B 压在墙上一起匀速下滑, 此时处于平衡状态, A 受到两个力的作用: 竖直向下的重力和 B 对 A 的摩擦力的作用, 这两个力是一对平衡力, 大小相等, 故

$$f = G = mg = 2\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 20\text{N}$$

B 对 A 的摩擦力的方向竖直向上, 由于物体间力的作用是相互的, 则 A 对 B 的摩擦力的方向是竖直向下的, 大小为 20N, 故 D 符合题意, ABC 不符合题意。

故选 D。

2. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 卡塔尔世界杯, 让人们享受了精彩的足球盛宴. 关于足球运动涉及的物理知识, 下列分析错误的是 ( )

- A. 足球鞋底凹凸不平, 是为了增大与草坪的摩擦力
- B. 运动员用头顶足球时, 球对头施加了力的作用
- C. 赛前给足球充气, 球内空气的密度不变
- D. 点球赛中守门员抱住射向球门的足球, 说明力可以改变物体的运动状态

**【答案】C**

**【详解】**A. 足球鞋底凹凸不平, 是在压力不变时, 通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦, 故 A 正确, 不符合题意;

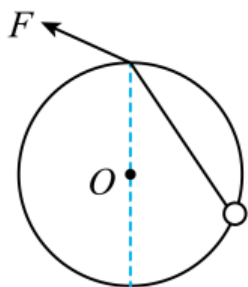
B. 运动员用头顶足球，对足球有力的作用，据力的作用是相互的，球对头也有力的作用，故 B 正确，不符合题意

C. 给足球充气，球内空气质量变大，体积不变，据  $\rho = \frac{m}{V}$  知，空气的密度变大，故 C 错误，符合题意；

D. 足球被守门员抱住，守门员对足球施加了力的作用，足球由运动到静止，运动状态发生了改变，说明力能改变物体的运动状态，故 D 正确，不符合题意。

故选 C。

3. (2022 秋·江苏南京·九年级南京市科利华中学校考竞赛) 图所示，固定在竖直平面内的光滑圆环的最高点有一个光滑的小孔。质量为  $m$  的小球套在圆环上。一根细线的下端系着小球，上端穿过小孔用手拉住。现拉动细线，使小球沿圆环缓慢上移。在移动过程中手对线的拉力  $F$  和轨道对小球的弹力  $N$  的大小变化情况是 ( )



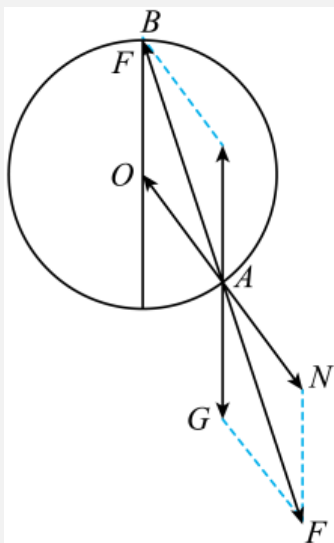
A.  $F$  不变,  $N$  增大

B.  $F$  不变,  $N$  减小 C.  $F$  减小,  $N$  不变

D.  $F$  增大,  $N$  减小

【答案】C

【详解】对小球受力分析，作出力的平行四边形，同时作出  $AB$  与半径组成的图像；则可知两三角形相似，故由相似三角形知识可求得拉力及支持力



小球沿圆环缓慢上移可看做匀速运动，对小球进行受力分析，小球受重力  $G$ ,  $F$ ,  $N$ , 三个力。满足受力平衡。作出受力分析图如下，由图可知





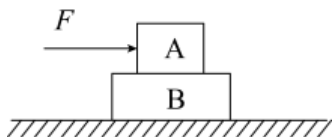
即

$$\frac{G}{R} = \frac{F}{AB} = \frac{N}{R}$$

当  $A$  点上移时，半径不变， $AB$  长度减小，故  $F$  减小， $N$  不变，故  $C$  符合题意， $ABD$  不符合题意。

故选  $C$ 。

4. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 水平推力  $F$  作用在物体  $A$  上， $A$ 、 $B$  一起向右匀速直线运动。下列说法正确的是 ( )



- A. 物体  $A$  受到推力大于  $B$  对  $A$  的摩擦力
- B.  $A$  对  $B$  的摩擦力小于  $B$  对地面的摩擦力大小
- C. 物体  $A$  对  $B$  的压力与地面对  $B$  的支持力是一对平衡力
- D.  $B$  受到地面的摩擦力的大小等于  $F$

【答案】 $D$

【详解】 $A$ . 对物体  $A$  受力分析，物体  $A$  水平方向上受到  $B$  对  $A$  的摩擦力和推力  $F$ ，由于物体  $A$  做匀速直线运动，所以物体  $A$  受到的推力和摩擦力为一对平衡力，所以物体  $A$  受到的推力等于  $B$  对  $A$  的摩擦力，故  $A$  错误；

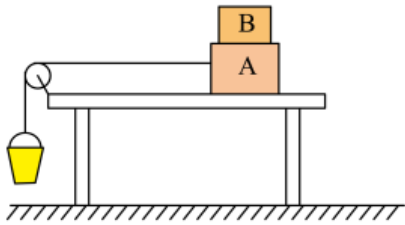
$B$ . 对物体  $B$  受力分析，物体  $B$  水平方向上受到  $A$  对  $B$  的摩擦力和地面对  $B$  的摩擦力，由于物体  $B$  做匀速直线运动，所以物体  $B$  受到  $A$  对  $B$  的摩擦力和地面对  $B$  的摩擦力为一对平衡力，所以  $A$  对  $B$  的摩擦力等于地面对  $B$  的摩擦力； $B$  对地面的摩擦力和地面对  $B$  的摩擦力为一对相互作用力，大小相等，所以  $A$  对  $B$  的摩擦力等于  $B$  对地面的摩擦力大小，故  $B$  错误；

$C$ . 对物体  $B$  受力分析，物体  $B$  竖直方向上受到  $A$  对  $B$  的压力、自身的重力和地面对  $B$  的支持力，这三个力为平衡力，故  $C$  错误；

$D$ . 把  $A$ 、 $B$  看成整体，水平方向上受到地面的摩擦力和推力  $F$ ，这两个力为一对平衡力，所以  $B$  受到地面的摩擦力的大小等于  $F$ ，故  $D$  正确。

故选  $D$ 。

5. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示，放在水平桌面上的长方体物块  $A$  与  $B$  用细线通过定滑轮与沙桶相连。当沙桶与沙的总重为  $G$  时，物块  $A$ 、 $B$  相对静止，一起向左做匀速直线运动 (忽略细线与滑轮之间的摩擦)。关于这个过程，下列说法错误的是 ( )



- A. 物块 B 只受到重力和物块 A 对物块 B 的支持力作用
- B. 物块 A 受到的重力与桌面对物块 A 的支持力是一对平衡力
- C. 沙桶受到绳的拉力方向一定是竖直向上，且拉力大小等于沙桶与沙的总重  $G$
- D. 桌面受到物块 A 施加的滑动摩擦力方向水平向左

**【答案】B**

**【详解】**A. 物块 B 随 A 做匀速直线运动，受到重力和 A 对其的支持力，由于没有相对运动趋势，因此不受摩擦力，故 A 正确，不符合题意；

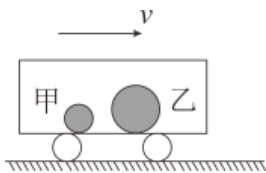
B. 物体 A 和 B 的总重力等于桌面对物体 A 的支持力，因此物体 A 的重力小于桌面对 A 的支持力，故 B 错误，符合题意；

C. 因物体 A 与 B 做匀速直线运动，因此沙桶也做匀速直线运动。沙桶受到的重力与绳子的拉力是平衡力，重力方向竖直向下，因此拉力方向一定时竖直向上，且拉大大小等于沙桶与沙子的重力，故 C 正确，不符合题意；

D. 物块 A 向左做匀速直线运动，受到桌面对其水平向右的滑动摩擦力，根据物体间力的作用是相互的，因此桌面受到 A 施加的水平向左的摩擦力，故 D 正确，不符合题意。

故选 B。

6. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示，在光滑的车厢地板上，放着甲、乙两个小球随车厢一起向右做匀速直线运动，小球的质量  $m_{甲} < m_{乙}$ ，当车厢突然减速，在小球未撞击车厢壁前，下列描述正确的是 ( )



- A. 甲、乙两球相对车厢向左运动，两球间距离增大
- B. 甲、乙两球相对车厢向右运动，两球间距离不变
- C. 甲、乙两球相对车厢向左运动，两球间距离减小
- D. 甲、乙两球相对车厢向右运动，两球间距离增大

**【答案】B**

【详解】当火车匀速直线运动时，两个小球和火车以相同的速度随车一起运动；当火车突然减速时，两个小球由于惯性要保持原来的运动状态，由于地板是光滑的，水平方向上两个小球都没有受到力的作用，运动状态都不会改变，都保持原来的运动状态，但是小球的运动速度大于减速后火车的运动速度，相对于火车向右运动，所以质量不同的两个小球，都相对于小车向右运动，两球间距离保持不变，故 ACD 错误，B 正确。

故选 B。

7. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示，一位同学沿水平方向用 75N 的力推箱子，箱子在水平地面上做速度不断增加的运动。下列说法中正确的是 ( )



- A. 人推箱子的力大于箱子对人的力
- B. 人给地面的摩擦力水平向右
- C. 箱子的动能在增加
- D. 箱子只受重力、支持力、推力作用

【答案】C

【详解】A. 人推箱子的力和箱子对人的力是一对相互作用力，相互作用力的大小是相等的，因此人推箱子的力等于箱子对人的力，故 A 错误；

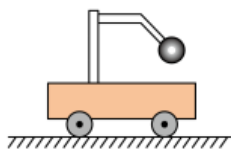
B. 人相对于地面有向左运动的趋势，人受到地面向右的摩擦力，人给地面的摩擦力水平向左，故 B 错误；

C. 箱子的质量不变，由于箱子在水平地面上做速度不断增加的运动，箱子的动能在增加，故 C 正确；

D. 箱子在水平地面上竖直方向上受到竖直向下的重力和竖直向上的支持力，在水平方向上受到水平向右的推力和水平向左的摩擦力作用，受到四个力的作用，故 D 错误。

故选 C。

8. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示，是一辆静止在水平面上的小车，在其支架的杆上固定一个质量为  $m$  的小球，关于杆对小球作用力的描述，下列说法中正确的是 ( )



- A. 力的方向竖直向上，大小为  $mg$
- B. 力的方向沿杆斜向上，大小为  $2mg$
- C. 力的方向垂直于杆向上，大小为  $mg$

---

D. 力的方向沿杆和竖直方向之间的某一方向，大小为  $2mg$

**【答案】** A





【详解】小球静止在杆子的底端，所以小球处于平衡状态受到平衡力的作用。在竖直方向上，小球受到竖直向下的重力，根据二力平衡的条件知道，必然有一个力来平衡这个重力，所以可以确定杆子给小球一个竖直向上的力，这个力和重力大小相等，大小为  $mg$ ，故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

9. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 氢气球下面吊一重物，上升过程中绳子突然断了，那么重物 ( )

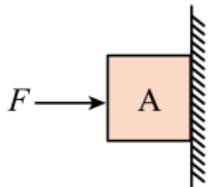
- A. 加速竖直下落
- B. 先减速上升后加速下落
- C. 先加速上升后加速下落
- D. 立即做匀速直线运动

【答案】B

【详解】绳子断开前，重物随气球上升；绳子断开后的一瞬间，由于惯性，物体仍具有向上的速度。后来物体受到竖直向下的重力和空气阻力作用，所以物体减速向上运动，然后加速下落。故 ACD 错误，不符合题意；B 正确，符合题意。

故选 B。

10. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 已知滑动摩擦力大小与压力成正比，如图所示，重为  $G$  的物体 A 在水平力  $F$  的作用下，静止在竖直墙壁上，当水平力减小为  $\frac{F}{2}$  时，物体 A 恰好沿竖直墙壁匀速下滑。则当力减小为  $\frac{F}{3}$  时，此物体 A 所受摩擦力的大小 ( )



- A.  $\frac{1}{3}G$
- B.  $\frac{F}{3}$
- C.  $\frac{2G}{3}$
- D.  $G$

【答案】C

【详解】物体在竖直方向上受竖直向下的重力  $G$ ，竖直向上的摩擦力  $f$  作用，设摩擦力与压力的比例系数为  $k$ ；当物体 A 与墙壁间的压力为  $\frac{F}{2}$  时，物体匀速下滑，处于平衡状态，由平衡条件得

$$G = f$$

由题意知

$$f = k \frac{F}{2}$$

则

$$k = \frac{2f}{F} = \frac{2G}{F}$$

当物体与墙壁间的压力为  $\frac{F}{3}$  时物体受到的滑动摩擦力

$$f' = k \frac{F}{3} = \frac{2G}{F} \times \frac{F}{3} = \frac{2G}{3}$$

故 ABD 不符合题意，C 符合题意。

故选 C。

11. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 一本书放在水平桌面上，书上放一支钢笔，都保持静止，下列说法正确的是 ( )

- A. 钢笔受到的重力和书对钢笔的支持力是一对平衡力
- B. 钢笔对书的压力和书对钢笔的支持力是一对平衡力
- C. 书对桌面的压力和桌面对书的支持力是一对平衡力
- D. 书受到的重力和桌面对书的支持力是一对平衡力

【答案】A

【详解】二力平衡的条件是作用在同一物体上，大小相等，方向相反，作用在同一直线上；

A. 钢笔受到的重力作用在钢笔上，方向为竖直向下，书对钢笔的支持力作用在钢笔上，方向为竖直向上，两个力大小相等，是一对平衡力，故 A 正确；

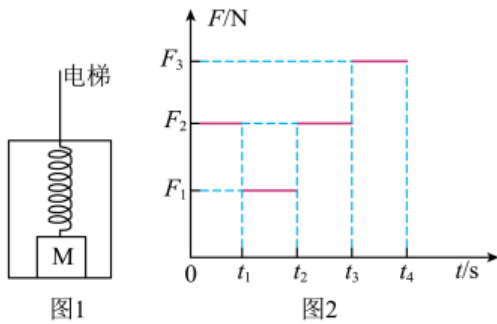
B. 钢笔对书的压力作用在书上，书对钢笔的支持力作用在钢笔上，两个力没有作用在同一物体上，所以不是一对平衡力，故 B 错误；

C. 书对桌面的压力作用在桌面上，桌面对书的支持力作用在书上，两个力没有作用在同一物体上，所以不是一对平衡力，故 C 错误；

D. 书受到的重力作用在书上，大小为书的重力，桌面对书的支持力作用在书上，大小为书和钢笔的总重力，两个力大小不相等，所以不是一对平衡力，故 D 错误。

故选 A。

12. (2022 秋·江苏南京·九年级南京市科利华中学校考竞赛) 如图 1 所示，物体 M 静止在电梯底部，其上表面通过轻质弹簧与电梯顶部相连。M 对电梯底部的压力用  $F$  表示，忽略 M 和电梯的形变， $0 \sim t_1$  内，电梯静止，弹簧处于伸长状态， $t_1$  时刻后电梯由静止开始沿竖直方向运动。 $0 \sim t_4$  内， $F$  随时间  $t$  变化的图线如图 2 所示，则 ( )



- 图1 图2
- A.  $t_1 \sim t_2$  内，电梯可能向上运动  
 B.  $t_2 \sim t_3$  内，M 的机械能保持不变  
 C.  $t_3 \sim t_4$  内，电梯一定做加速运动  
 D.  $t_1 \sim t_4$  内，弹簧对 M 的拉力不变

【答案】D

【详解】A. 物体 M 静止在电梯底部，弹簧处于伸长状态， $0 \sim t_1$  内，电梯静止，物体也处于静止，受力平衡，则受到重力  $G$ ，地面的支持力  $F$  和弹簧的拉力  $T$ ，由于压力与支持力是相互作用力，大小是相等的，则有

$$G = F_2 + T$$

当  $t_1 \sim t_2$  内，压力变为小于  $F_2$  的  $F_1$ ，弹力和重力不变，此时

$$G > F_1 + T$$

则物体受力不平衡，由静止变为运动，速度变大了，则运动方向与较大的力方向相同，说明电梯是向下加速运动的，故 A 不符合题意；

B.  $t_2 \sim t_3$  内，压力恢复到静止时的大小，说明受力平衡，因而是匀速下降，动能不变，而重力势能减小，机械能减小，故 B 不符合题意；

C.  $t_3 \sim t_4$  内，压力  $F_3$  大于  $F_2$ ，此时

$$G < F_3 + T$$

如果电梯向下运动则是减速运动，如果向上运动，则是加速运动，故 C 不符合题意；

D. 由于忽略 M 和电梯的形变，因而弹簧的长度始终不变，形变大小不变，因而弹簧的弹力保持不变， $t_1 \sim t_4$  内，弹簧对 M 的拉力不变，故 D 符合题意。

故选 D。

13. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示，“高空王子”阿迪力走钢丝时，手中总是握有一根很长的木棒，这是为了 ( )



- A. 减小空气阻力 B. 增大空气阻力 C. 降低重心 D. 使重力作用线  
竖直向下通过钢丝

【答案】D

【详解】对阿迪力受力分析，他受到了重力和钢丝对其的支持力，他之所以掉不下来，则需要重力和支持力是一对平衡力，即重心需要在钢丝的正上方，把人合木棒当成一个整体，那么他的重心是可以移动的，当人向右时，他自己的重心向右，那么把木棒向左，木棒的重心向左，这样他们的重心左右抵消了，相当于不移动，即整体的重力作用线竖直向下通过钢丝，故 D 符合题意。

故选 D。

14. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如题图所示是小军同学在竖直方向用力抓住一王老吉饮料瓶子并使其静止，下列说法正确的是 ( )



- A. 小军手对瓶子的压力与瓶子受到的重力是一对平衡力  
B. 小军手对瓶子的压力与瓶子受到的摩擦力是一对平衡力  
C. 小军手对瓶子的压力与瓶子受到的重力是一对相互作用力  
D. 瓶子受到手对它的摩擦力与瓶子受到的重力是一对平衡力

【答案】D

【详解】A. 小军手对瓶子的压力，在水平方向，瓶子受到的重力在竖直方向，这两个力的方向不是相反的，不是一对平衡力，故 A 错误；

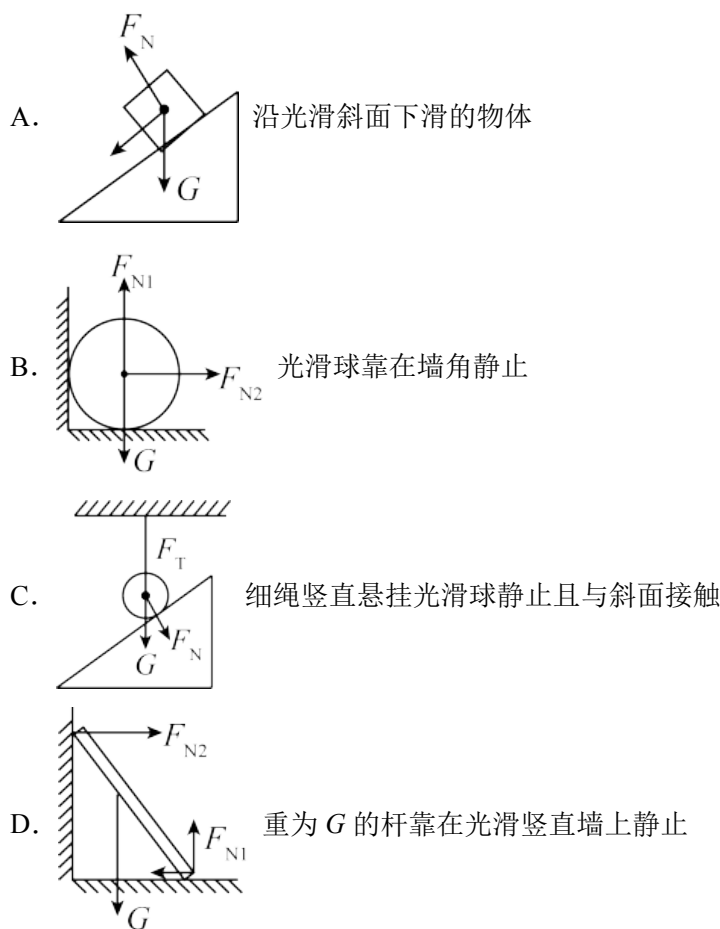
B. 小军手对瓶子的压力，在水平方向，瓶子受到的摩擦力方向竖直向上，这两个力的方向不是相反的，不是一对平衡力，故 B 错误；

C. 相互作用力，要求方向相反，作用在同一直线上，小军手对瓶子的压力，在水平方向，瓶子受到的重力在竖直方向，不是一对相互作用力，故 C 错误；

D. 瓶子受到的摩擦力方向竖直向上，瓶子受到的重力方向竖直向下，这两个力大小相等，方向相反，作用在同一物体上，在同一直线上，是一对平衡力，故 D 正确。

故选 D。

15. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 如图所示，下列情况受力分析正确的是 ( )  
(不计空气阻力)



【答案】D

【详解】A. 因为斜面光滑，物体不受摩擦力，图中所示重力  $G$  的施力物体是地球，支持力  $F_N$  的施力物体为斜面，但找不到力  $F$  的施力物体，故 A 错误；

B. 光滑的小球静止在墙角，球和墙面之间没有挤压，故和墙面间没有弹力，所以小球水平方向受力平衡，故墙对球无支持力，故 B 错误；

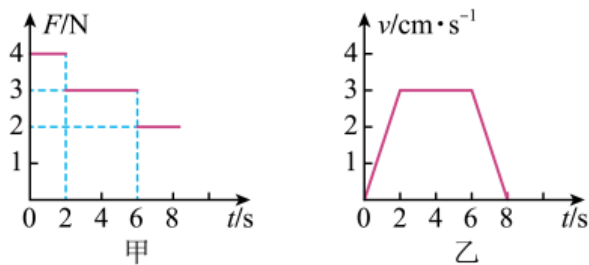
C. 因为悬绳竖直，光滑小球静止在斜面上，故小球平衡不受到斜面的支持力，故  $F_N$  不存在（亦找不到  $F_N$  的施力物体），故 C 错误；

D. 因为杆靠在光滑竖直墙上处于静止状态，杆受到自身重力、所以对竖直墙面和水面地面有压力，根据力的作用是相互的，竖直墙面和水平地面对杆都有支持力的作用；且杆有下滑的趋势，故水平面对杆有水平向左的静摩擦力，故 D 正确。

故选 D。

## 二、多选题

16. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 物理兴趣活动中，小华用弹簧测力计拉着小汽车在水平面上沿直线运动，小车运动的  $v-t$  图像如图乙所示，弹簧测力计的示数  $F$  随时间  $t$  变化的图像如图甲所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 小车在 2 : 6s 内做匀速直线运动  
 B. 在 0 : 2s 内小车受到的滑动摩擦力为 4N  
 C. 小车受到滑动摩擦力的大小与速度大小有关  
 D. 在 0 : 8s 内小车受到的滑动摩擦力均为 3N

【答案】AD

【详解】A. 由图乙可知，小车在 2~6s 内速度不变，小车做匀速直线运动，故 A 正确  
 CDB. 由图乙可知，2~6s 内，小车做匀速直线运动，速度为  $v = 3\text{m/s}$ ，小车在水平方向只受到的摩擦力和拉力的作用，所以这两个力是一对平衡力，根据二力平衡条件由图甲可知，此时摩擦力等于拉力，即

$$f = F = 3\text{N}$$

由于滑动摩擦力与压力大小和接触面粗糙程度有关，与速度无关，由图乙可知，在 0 : 2s 内，小车在做加速运动，由于小车受到的摩擦力大小只与压力大小与接触面的粗糙程度有关，与速度无关，所以小车所受的摩擦力不变，仍为 3N；在 6 : 8s 内，小车在做减速运动，所受的摩擦力也不变，仍为 3N，所以在 0 : 8s 内小车受到的滑动摩擦力均为 3N，故 BC 错误、D 正确。

故选 AD。

17. (2023 春·新疆伊犁·八年级校考竞赛) 作用在同一物体、同一直线上的两个力， $F_1=20\text{N}$ ， $F_2=50\text{N}$ ，它们合力的大小 ( )

- A. 一定等于 30N B. 一定等于 70N C. 可能小于 50N D. 可能等于 70N

【答案】CD

【详解】若二力为同一直线上方向相反的两个力，则这两个力的合力

$$F = F_2 - F_1 = 50\text{N} - 20\text{N} = 30\text{N}$$

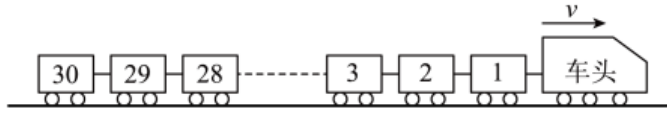
若二力为同一直线上方向相同的两个力，则这两个力的合力

$$F' = F_2 + F_1 = 50\text{N} + 20\text{N} = 70\text{N}$$

故 CD 符合题意，AB 不符合题意。

故选 CD。

18. (2023 春·湖北黄石·八年级统考竞赛) 中欧班列在欧亚大陆开辟了“生命之路”，为国际抗疫贡献了中国力量。如图，某运送防疫物资的班列由 30 节车厢组成，列车在车头牵引下沿平直轨道匀速行驶时，车头对第 1 节车厢的牵引力为  $F$ 。若每节车厢所受阻力（摩擦阻力和空气阻力的统称）均相等，则（ ）



- A. 每节车厢所受阻力为  $F$                       B. 第一节车厢所受阻力为  $F$   
 C. 第 15 节车厢受到的牵引力为  $\frac{F}{15}$                       D. 第 30 节车厢受到的牵引力为  $\frac{F}{30}$

【答案】CD

【详解】AB. 设每节车厢受到的阻力为  $f$ ，则 30 节车厢受到的阻力为  $30f$ ，由于列车在车头牵引下沿平直轨道匀速行驶，所以车头对第 1 节车厢的牵引力  $F$  等于 30 节车厢受到的总阻力，即  $F=30f$ ；所以每节车厢所受阻力为

$$f = \frac{F}{30}$$

故 AB 错误；

C. 对第 15 节车厢进行受力分析，在水平方向上受到向右的牵引力  $F_{15}$ 、向左的阻力  $f$  和第 16 节车厢的拉力  $F_{16}$  的作用，由于第 16 节车厢匀速运动，则拉力等于后面 15 节车厢的总阻力，即  $F_{16}=15f$ ，所以对 15 节车厢受到的牵引力为

$$F_{15} = f + 15f = 16 \times \frac{F}{30} = \frac{8F}{15}$$

故 C 错误；

D. 第 30 节车厢在水平方向上受第 29 节向右的牵引力  $F_{29}$  和向左的阻力  $f$  的作用，由于第 30 节车厢匀速运动，则拉力等于阻力，即第 30 节车厢受到的牵引力为

$$F_{30} = f = \frac{F}{30}$$

故 D 正确。

故选 D。

### 三、填空题

19. (2021 秋·广东揭阳·九年级揭东二中校考竞赛) 如图所示，物体 A 质量为 1kg，物体 B 的质量为 3kg，用水平力  $F$  把 A、B 两物体紧压在竖直墙上不动。这时物体 B 的左表面受到的摩擦力大小为 \_\_\_\_\_N，右表面受到的摩擦力大小为 \_\_\_\_\_N（假设 A 物体的左表面光滑， $g=10\text{N/kg}$ ）。



---

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/547046200042006121>