

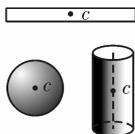
### 考点限时训练(三)

**A 组**

1. 如图所示,对下列课本插图描述正确的是 ( )



图甲



图乙



图丙



图丁

- A. 图甲右上方的路牌所标的“50”为车辆通行的平均速度
- B. 由图乙可推出所有形状规则的物体重心均在其几何中心处
- C. 图丙中掷出后的冰壶能继续运动说明其具有惯性
- D. 图丁中电梯向上制动时体重计的读数变小说明人所受重力减小

2. 2019 年北京时间 4 月 10 日 21 时,人类历史上首张黑洞照片被正式披露,引起世界轰动. 黑洞是一类特殊的天体,质量极大,引力极强,在它附近(黑洞视界)范围内,连光也不能逃逸,并伴随很多新奇的物理现象. 传统上认为,黑洞“有进无出”,任何东西都不能从黑洞视界里逃逸出来. 但霍金、贝肯斯坦等人经过理论分析,认为黑洞也在向外发出热辐射,此即著名的“霍金辐射”,因此可以定义一个“黑洞温度” $T$ :  $T = \frac{hc^3}{8\pi kGM}$ ,其中  $h$  为普朗克常量,  $c$  为真空中的光速,  $G$  为万有引力常量,  $M$  为黑洞质量,  $k$  是一个有重要物理意义的常量,叫做“玻尔兹曼常量”. 以下几个选项,不能用来表示“玻尔兹曼常量”单位的是 ( )

- A.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{K} \cdot \text{s}}$
- B.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{K} \cdot \text{s}^2}$
- C.  $\text{J} \cdot \text{k}^{-1}$
- D.  $\frac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{K}}$

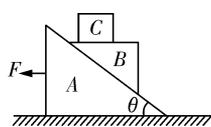
3. (多选)为了备战 2020 年东京奥运会,我国羽毛球运动员进行了如图所示的原地纵跳摸高训练. 已知质量  $m = 50 \text{ kg}$  的运动员原地静止站立(不起跳)摸高为 2.10 m,比赛过程中,该运动员先下蹲,重心下降 0.5 m,经过充分调整后,发力跳起摸到了 2.90 m 的高度. 若运动员起跳过程视为匀加速运动,忽略空气阻力影响,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ . 则 ( )



- A. 运动员起跳过程处于超重状态
- B. 起跳过程的平均速度比离地上升到最高点过程的平均速度大
- C. 起跳过程中运动员对地面的压力为 960 N
- D. 从开始起跳到双脚落地需要 1.05 s

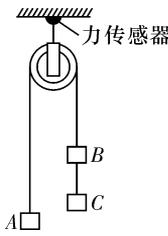
4. (多选)三个质量相同的物体 A、B、C 如图所示放置在光滑的水平面上,斜劈 A 的倾角为  $\theta$ , B 的上表面水平,现对

A 施加水平向左的力  $F$ ,三个物体相对静止一起向左匀加速运动,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是 ( )



- A. B、C 间的摩擦力大小为  $\frac{1}{3}F$
- B. A、B 间的摩擦力大小为  $2mg \sin \theta + \frac{1}{3}F \cos \theta$
- C. 若 A、B 间, B、C 间动摩擦因数相同,则  $F$  逐渐增大, A、B 间先滑动
- D. 若 A、B 间, B、C 间动摩擦因数相同,则  $F$  逐渐增大, B、C 间先滑动

5. (多选)如图所示,力传感器上吊着一个滑轮,细线绕过滑轮(质量不可忽略)一端吊着物块 A、另一端吊着物块 B 和 C. 由静止释放三个物块,物块运动稳定时,力传感器的示数为  $F_1$ ;在三个物块运动过程中,剪断 B、C 物块间的细线,力传感器的示数变为  $F_2$ ;三个物块的质量相同,重力加速度为  $g$ ,不计细线与滑轮的摩擦,则 ( )



- A. 三个物块一起运动的加速度大小为  $\frac{1}{3}g$
- B. 每个物块的重力为  $\frac{3}{2}(F_1 - F_2)$
- C. 滑轮的重力为  $2F_2 - F_1$
- D. 剪断 B、C 间细线的一瞬间,连接 A、B 细线上的张力大小不变

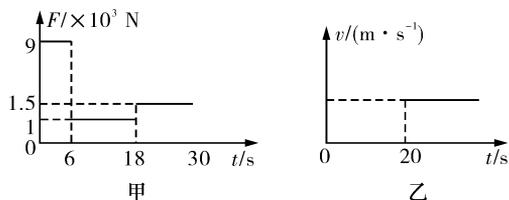
6. (多选)如图所示,2019 个质量均为  $m$  的小球通过完全相同的轻质弹簧(在弹性限度内)相连,在水平拉力  $F$  的作用下,一起沿光滑水平面以加速度  $a$  向右做匀加速运动,设 1 和 2 之间弹簧的弹力为  $F_{1-2}$ , 2 和 3 间弹簧的弹力为  $F_{2-3}$ , 2018 和 2019 间弹簧的弹力为  $F_{2018-2019}$ , 则下列结论正确的是 ( )



- A.  $F_{1-2} : F_{2-1} : F_{3-4} : \dots : F_{2018-2019} = 1 : 2 : 3 : \dots : 2018$
- B. 从左到右每根弹簧长度之比为  $1 : 2 : 3 : \dots : 2018$
- C. 如果突然撤去拉力  $F$ , 撤去  $F$  瞬间,第 2019 个小球的加速度为  $\frac{F}{m}$ , 其余每个球的加速度依然为  $a$
- D. 如果 1 和 2 两个球间的弹簧从第 1 个球处脱落, 那么脱落瞬间第 1 个小球的加速度为 0, 第 2 个小球的加速度为  $2a$ , 其余小球加速度依然为  $a$

**B 组**

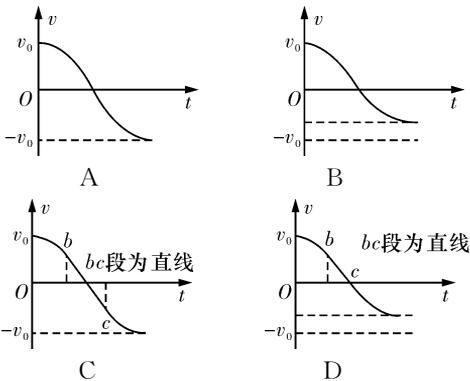
7. (多选)二十一世纪新能源环保汽车在设计阶段要对其各项性能进行测试,某次新能源汽车性能测试中,图甲显示的是牵引力传感器传回的实时数据随时间变化关系,但由于机械故障,速度传感器只传回了第 20 s 以后的数据,如图乙所示,已知汽车质量为  $1500 \text{ kg}$ ,若测试平台是水平的,且汽车由静止开始做直线运动,设汽车所受阻力恒定,由分析可得 ( )



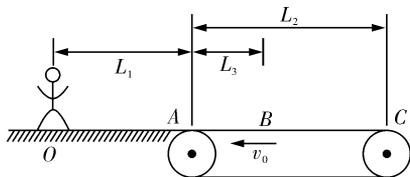
答案	题号
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8

- A. 由图甲可得汽车所受阻力为  $1\,000\text{ N}$   
 B.  $20\text{ s}$  末的车的速度为  $26\text{ m/s}$   
 C. 由图乙可得  $20\text{ s}$  后汽车才开始匀速运动  
 D. 前  $20\text{ s}$  内汽车的位移为  $478\text{ m}$

8. (多选) 某缓冲装置的理想模型如图所示, 劲度系数足够大的轻质弹簧与轻杆相连, 轻杆可在固定的槽内移动, 与槽间的滑动摩擦力为定值. 轻杆向右移动不超过  $l$  时, 装置可安全工作. 若一小车以速度  $v_0$  撞击弹簧, 已知装置可安全工作, 轻杆与槽间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 且不计小车与地面间的摩擦. 从小车与弹簧刚接触时开始计时, 下列关于小车运动的速度-时间图象可能正确的是 ( )



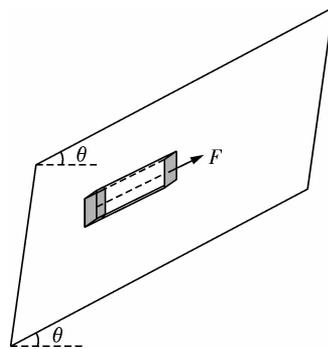
9. 如图所示, 在某游戏类娱乐节目中, 要求挑战者顺利通过反向运行的跑步机皮带, 看谁用时最短. 有一个平台与跑步机皮带水平紧挨, 跑步机上表面的皮带长  $L_2=32\text{ m}$ , 且皮带以  $v_0=1\text{ m/s}$  的恒定速率转动. 一位质量  $m=50\text{ kg}$  的挑战者在平台上的  $O$  点从静止开始以  $a_1=2\text{ m/s}^2$  的加速度开始出发, 之后以  $a_2=1\text{ m/s}^2$  的加速度在跑步机上往前冲, 在跑步机上的  $B$  处不慎跌倒, 经过  $t_0=4\text{ s}$  爬起, 顺利通过剩余的路程. 已知  $O$  点与跑步机左端  $A$  点距离  $L_1=4\text{ m}$ ,  $A$ 、 $B$  两点水平距离  $L_3=10\text{ m}$ , 挑战者与跑步机皮带之间的动摩擦因数为  $\mu=0.2$ , 重力加速度为  $g=10\text{ m/s}^2$ . 求:



- (1) 挑战者在跑步机上跌倒瞬间的速度为多少?

- (2) 挑战者从皮带上爬起瞬间与皮带最右端  $C$  点的距离为多少?

10. 如图所示, 倾角  $\theta=30^\circ$  足够长的光滑斜面上有一两端开口的矩形管道, 管道内部最下侧有一活塞, 活塞受到沿斜面向上的拉力  $F$  作用. 已知管道质量  $M=0.1\text{ kg}$ , 长  $L=0.3\text{ m}$ , 活塞质量  $m=0.2\text{ kg}$ , 两者间的最大静摩擦力  $f_m=1\text{ N}$  (最大静摩擦力等于滑动摩擦力), 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .



- (1) 若两者一起沿斜面向上匀速运动, 求两者间的摩擦力  $f$ ;  
 (2) 若使两者间没有相对滑动, 求  $F$  应满足的条件;  
 (3) 若  $F=4\text{ N}$  作用一段时间后撤去, 此后运动过程中活塞恰好未脱离管道, 求拉力  $F$  做的功  $W$ .