

动力学单元测试题

(时间: 75 分钟 满分: 100 分)

一、单项选择题(本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求)

1.物理学是一门以实验为基础的学科, 但有些物理规律的建立不是由实验直接得到的, 而是基于实验通过合理的外推得到的。下列物理规律中不能通过实验直接验证的是

- A.胡克定律 B.牛顿第一定律 C.牛顿第二定律 D.牛顿第三定律

2.下列说法正确的是

A.长度、时间、质量是一组属于国际单位制的基本单位的物理量

B.单位米(m)、千克(kg)、牛顿(N)是一组属于国际单位制的基本单位

C.由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知, 物体的加速度 a 与速度变化量 Δv 成正比, 与时间 Δt 成反比

D.由 $a = \frac{F}{m}$ 和 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知, 物体加速度 a 的方向与合力 F 的方向相同, 与速度 v 的方向也一定相同

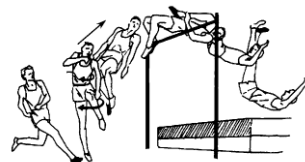
3.如图所示, 跳高运动员起跳后向上运动, 越过横杆后开始向下运动, 则运动员越过横杆前、后在空中运动的过程中, 下列说法正确的是

A.一直处于超重状态

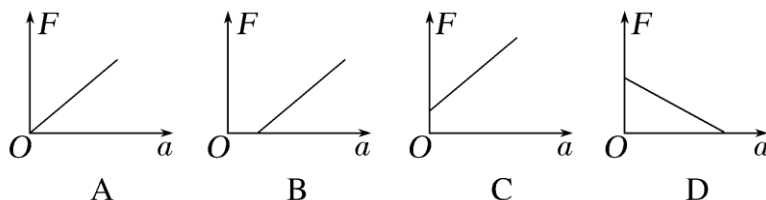
B.一直处于失重状态

C.先处于超重状态, 后处于失重状态

D.先处于失重状态, 后处于超重状态



4.一物块静止在粗糙的水平桌面上, 从某时刻开始, 物块受到一方向不变的水平拉力作用, 假设物块与桌面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 以 a 表示物块的加速度大小, F 表示水平拉力的大小, 能正确描述 F 与 a 之间关系的图像是



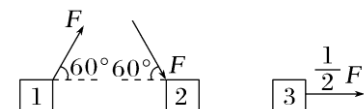
5.三个完全相同的物块 1、2、3 放在水平桌面上, 它们与桌面间的动摩擦因数都相同。现用大小相同的外力 F 沿如图所示方向分别作用在 1 和 2 上, 用 $\frac{1}{2}F$ 的外力沿水平方向作用在 3 上, 使三者都做加速运动, 令 a_1 、 a_2 、 a_3 分别代表物块 1、2、3 的加速度, 则

A. $a_1 = a_2 = a_3$

B. $a_1 = a_2$, $a_2 > a_3$

C. $a_1 > a_2$, $a_2 < a_3$

D. $a_1 > a_2$, $a_2 > a_3$



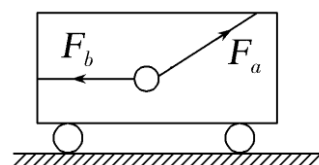
6.在静止的车厢内, 用细绳 a 和 b 系住一个小球, 绳 a 斜向上拉, 绳 b 水平拉, 如图所示, 现让车从静止开始向右做匀加速运动, 小球相对于车厢的位置不变, 与小车静止时相比, 绳 a 、 b 的拉力 F_a 、 F_b 的变化情况是

A. F_a 变大, F_b 不变

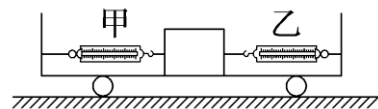
B. F_a 变大, F_b 变小

C. F_a 不变, F_b 变小

D. F_a 不变, F_b 变大



7. 如图所示，底板光滑的小车上用两个量程为 30 N ，完全相同的弹簧测力计甲和乙系住一个质量为 2 kg 的物块。在水平地面上，当小车做匀速直线运动时，两弹簧测力计的示数均为 15 N 。当小车做匀加速直线运动时，弹簧测力计甲的示数变为 10 N 。这时小车运动的加速度大小是

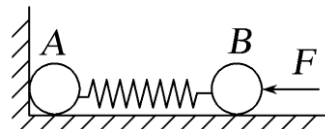


- A. 1 m/s^2
B. 3 m/s^2
C. 5 m/s^2
D. 7 m/s^2

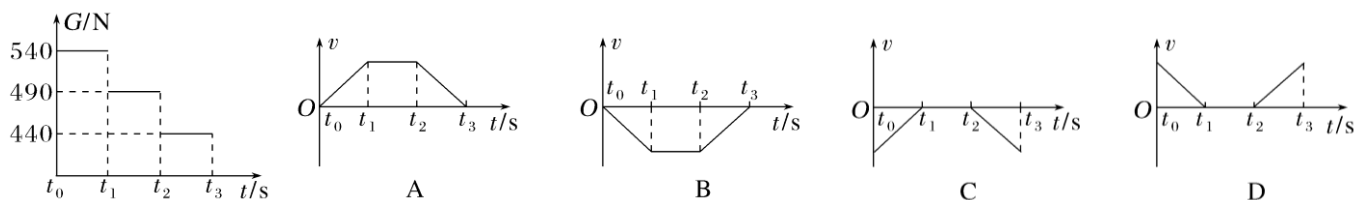
二、多项选择题(本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

8. 质量均为 m 的 A 、 B 两球之间系着一个不计质量的水平轻弹簧并放在光滑水平台面上, A 球紧靠墙壁, 如图所示, 今用水平力 F 缓慢推 B 球使其向左压弹簧, 平衡后, 突然撤去力 F 的瞬间

- A. A 的加速度大小为 $\frac{F}{2m}$ B. A 的加速度大小为零
- C. B 的加速度大小为 $\frac{F}{2m}$ D. B 的加速度大小为 $\frac{F}{m}$

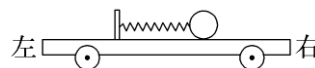


9. 某同学在地面上用体重计称得体重为 490 N。他将体重计移至电梯内称体重， t_0 至 t_3 时间段内，体重计的示数如图甲所示，电梯运行的 $v-t$ 图像可能是下图中哪一个(取电梯向上运动的方向为正)



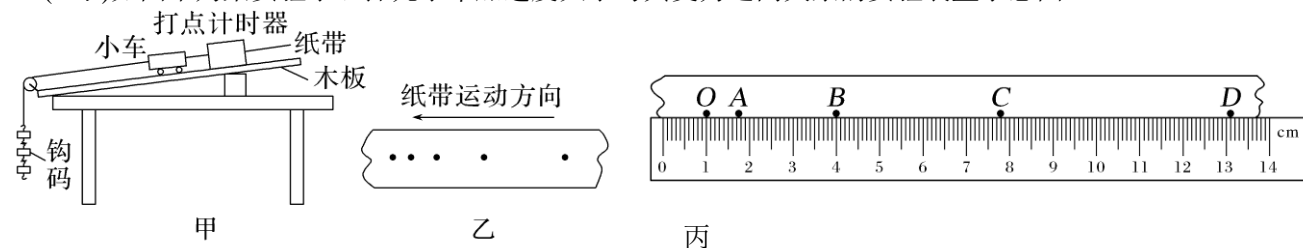
10.如图，一辆有动力驱动的小车上有一水平放置的弹簧，其左端固定在小车上，右端与一小球相连，设在某一段时间内小球与小车相对静止且弹簧处于压缩状态，若忽略小球与小车间的摩擦力，则在此段时间内小车可能是

- A.向右做加速运动
B.向右做减速运动
C.向左做加速运动
D.向左做减速运动



三、非选择题(本题共 6 小题, 共 54 分)

11.(6分)如图甲为某实验小组探究小车加速度大小与其受力之间关系的实验装置示意图。

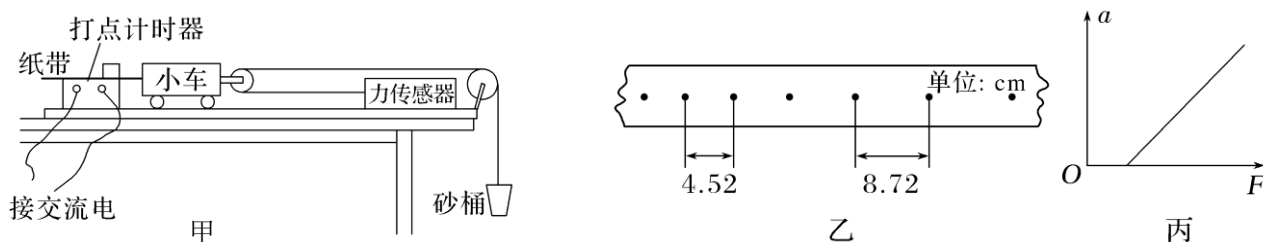


(1)图甲中，小车在运动过程中沿木板方向受到阻力与绳子拉力作用。为了平衡小车所受的阻力，应该取下_____，把木板不带滑轮的一端用垫木垫高；接通打点计时器电源后，轻推小车，让小车拖着纸带运动。如果打出的某部分纸带如图乙所示，则应将垫木_____（填“向左移”或“向右移”）。

(2)平衡小车阻力后，为了把钩码重力近似看成是小车所受的拉力，应满足的条件是_____。

(3)某次实验中,接通电源(频率为 50 Hz),释放小车,打点计时器在纸带上打下一系列点,在纸带上依次取 O 、 A 、 B 、 C 、 D 若干个计数点,相邻计数点间还有 4 个计时点没有画出,如图丙所示。则 OB 长度为_____cm, 小车加速度 a =_____m/s²(计算结果保留 3 位有效数字)。

12.(8 分)如图所示,甲是探究小车加速度与力关系的实验装置,长木板置于水平桌面上,一端系有砂桶的细绳通过滑轮与固定的拉力传感器相连,拉力传感器可显示绳中拉力 F 的大小,改变砂桶中砂的质量进行多次实验。



(1)下列操作或说法正确的是_____。

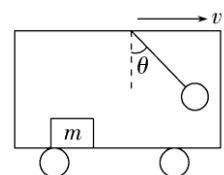
- A.本实验不需要平衡摩擦力
- B.本实验不需要测出砂和砂桶的总质量
- C.先接通电源,再释放小车,同时记录拉力传感器的示数
- D.为减小误差,实验中一定要保证砂和砂桶的质量远小于小车的质量

(2)实验中得到一条纸带,相邻计数点间有四个点未标出,电源的频率为 50 Hz ,则小车的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留3位有效数字)。

(3)某同学以拉力传感器的示数 F 为横坐标,以加速度 a 为纵坐标,作出 $a-F$ 图线,该同学做实验时存在的问题是_____,该同学算出图像斜率为 k ,则小车的质量为_____ kg 。

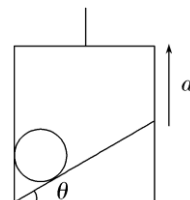
13.(8 分)如图所示,一小车水平向右运动,车厢内有一轻绳的上端固定在车厢的顶部,下端拴一小球,当小球相对车厢静止时,悬线与竖直方向夹角为 θ ,车厢底部放有一质量为 m 的木箱,与车厢相对静止,已知重力加速度为 g ,求:

- (1)小车运动时的加速度大小;
- (2)木箱受到的车厢底部的摩擦力的大小和方向。



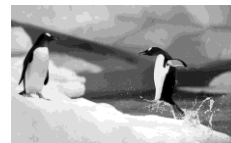
14.(10 分)如图所示,升降机中的斜面和竖直墙壁之间放一个质量为 10 kg 的光滑小球,斜面倾角 $\theta=30^\circ$,当升降机以 $a=5\text{ m/s}^2$ 的加速度加速竖直上升时($g=10\text{ m/s}^2$),求:

- (1)小球对斜面的压力;
- (2)小球对竖直墙壁的压力。



15. (10 分)可爱的企鹅喜欢在冰面上游玩，如图所示，有一企鹅在倾角为 30° 的斜面上，先以加速度 $a=0.5 \text{ m/s}^2$ 从冰面底部由静止开始沿直线向上“奔跑”， $t=4 \text{ s}$ 时，突然卧倒以肚皮贴着冰面向前滑行，最后退滑到出发点，完成一次游戏(企鹅在滑动过程中姿势保持不变)。若企鹅肚皮与冰面间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$ ， $g=10 \text{ m/s}^2$ ，求：

- (1)企鹅向上“奔跑”的位移大小及 4 s 末的速度；
- (2)企鹅沿冰面上滑的加速度大小；
- (3)企鹅退滑到出发点的速度大小。



16.(12 分)如图所示，一平直的传送带以速率 $u=2 \text{ m/s}$ 顺时针匀速运行，在 A 处把物体轻轻地放到传送带上，经过时间 $t_0=6 \text{ s}$ ，物体到达 B 处， AB 相距 $L=10 \text{ m}$ ，重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，则：

- (1)物体在传送带上匀加速运动的时间是多少？
- (2)物体与传送带之间的动摩擦因数为多少？
- (3)若物体是煤块，求煤块在传送带上的划痕长度。

