

第 1 讲 牛顿第一定律 牛顿第三定律

【自主导学】

1. 牛顿第一定律

- (1) 内容:一切物体总保持 状态或 状态,直到有外力迫使它改变这种状态为止.
- (2) 意义:指出了力不是维持物体 的原因,而是产生 的原因;指出了一切物体都具有惯性.
- (3) 伽利略理想实验是牛顿第一定律的基础.

2. 惯性:物体保持匀速直线运动状态或静止状态的性质.

- (1) 惯性是物体的 属性,与物体是否受力及运动状态 .
- (2) 质量是惯性大小的量度,质量大的物体惯性 ,质量小的物体惯性 .
- (3) 当物体不受力或受力为零时,惯性表现为保持原来的运动状态;当物体受力不为零时,惯性表现为改变物体运动状态的难易程度.

3. 牛顿第三定律

- (1) 作用力和反作用力:两个物体之间的作用总是 的,一个物体对另一个物体施加了力,另一个物体一定同时对这个物体 .力是物体与物体间的相互作用,物体间相互作用的这一对力通常叫做作用力和反作用力.
- (2) 内容:两物体之间的作用力与反作用力总是大小 ,方向 ,作用在 .

【重点导析】

考点 1 对牛顿第一定律和惯性的理解

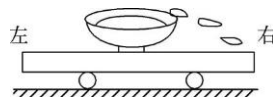
典例 1 (多选)科学家关于物体运动的研究对树立正确的自然观具有重要作用.下列说法中符合历史事实的是()

- A. 亚里士多德认为必须有力作用在物体上,物体的运动状态才会改变
- B. 伽利略通过“理想实验”得出结论:运动必具有一定的速度,如果它不受力,它将以这一速度永远运动下去
- C. 笛卡儿指出:如果运动中的物体没有受到力的作用,它将连续以同一速度沿同一直线运动,既不停下来也不偏离原来的方向
- D. 牛顿认为,物体都具有保持原来匀速直线运动状态或静止状态的性质

典例 2 (多选)在水平的路面上有一辆匀速行驶的小车,车上固定一盛满水的碗.现突然发现碗中的水洒出,水洒出的情况如图

所示,则关于小车在此种情况下的运动,下列说法中正确的是()

- A. 小车匀速向左运动
- B. 小车可能突然向左加速
- C. 小车可能突然向左减速
- D. 小车可能突然向右减速



考点 2 对牛顿第三定律的理解

典例 3 牛顿在总结 C·雷恩、J·沃利斯和 C·惠更斯等人的研究结果后,提出了著名的牛顿第三定律,阐述了作用力和反作用力的关系,从而与牛顿第一定律和牛顿第二定律形成了完整的牛顿力学体系.下列关于作用力和反作用力的说法中正确的()

- A. 物体先对地面产生压力,然后地面才对物体产生支持力
- B. 物体对地面的压力和地面对物体的支持力互相平衡
- C. 人推车前进,人对车的作用力大于车对人的作用力
- D. 物体在地面上滑行,不论物体的速度多大,物体对地面的摩擦力与地面对物体的摩擦力始终大小相等

考点 3 相互作用力与平衡力的比较

典例 4 (2019·南京、盐城二模)如图所示,物理课本放在水平桌面上,下列说法中正确的是 ()



- A. 桌面对课本的支持力与课本的重力是一对平衡力
- B. 桌面对课本的支持力与课本对桌面的压力是一对平衡力

C. 桌面对课本的支持力与课本的重力是一对作用力与反作用力

D. 课本对桌面的压力就是课本的重力

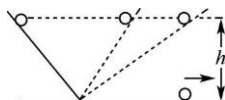
考点 4 对伽利略理想实验的理解

亚里士多德认为:力是维持物体运动的原因.

理想斜面实验说明:在水平面上运动的物体之所以会停下来,是因为受到摩擦阻力的缘故.

伽利略理想斜面实验非常重要,为牛顿第一定律提供了实验依据.

典例 5 伽利略设想了一个理想实验:



① 减小第二个斜面的倾角,小球在这斜面上仍然要达到原来的高度.

② 两个对接的斜面,让静止的小球沿一个斜面滚下,小球将滚上另一个斜面.

③ 如果没有摩擦,小球将上升到原来释放时的高度.

④ 继续减小第二个斜面的倾角,最后使它成水平面,小球要沿水平面做持续的匀速运动.

在上述的设想步骤中,有的属于可靠的事实,有的则是理想化的推论.下列对理想实验各步骤顺序的排列、关于事实和推论的分类以及实验的目的的说法中,正确的是()

A. 顺序②①③④,①是事实,说明物体的运动离不开力的作用

B. 顺序②③①④,②是事实,说明物体的运动不需要力来维持

C. 顺序③②①④,③是事实,说明在不考虑摩擦力时小球机械能守恒

D. 顺序③①②④,④是事实,说明小球将运动到与释放时相同的高度

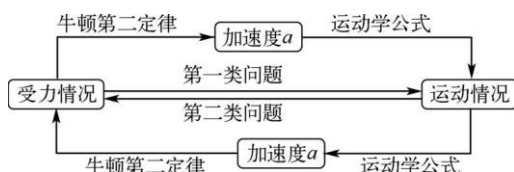
【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 《配套精练》P21

第 2 讲 牛顿第二定律 两类动力学问题

【自主导学】

1. 牛顿第二定律: 物体的加速度跟所受的合外力成_____, 跟物体的质量成_____, 加速度的方向跟合外力方向_____.
2. 公式: $F_{\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}}$, 含义是只要作用在物体上的合外力不为零, 物体就产生_____, _____就要变化.
3. 适用条件: 只适用于宏观、_____运动的物体, 不适用于微观、_____运动的粒子; 物体的加速度必须是相对于地球静止或匀速直线运动的_____ (惯性系) 而言的.
4. 牛顿第二定律的独立性
 - (1) 作用于物体上的每一个力各自产生的_____都遵从牛顿第二定律.
 - (2) 物体的实际加速度等于每个力产生的加速度的_____.
 - (3) 分力与加速度在各个方向上的分量也遵从牛顿第二定律, 即 $F_x = \underline{\hspace{2cm}}$, $F_y = \underline{\hspace{2cm}}$.
5. 牛顿第二定律的因果性: F 是产生 a 的_____, 物体具有加速度是因为物体受到了_____.
6. 两类基本问题的解题思路

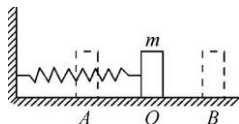


【重点导析】

考点 1 对牛顿第二定律的理解

典例 1 如图所示, 弹簧左端固定, 右端自由伸长到 O 点并系住物体 m . 现将弹簧压缩到 A 点, 然后释放, 物体可以一直运动到 B

点, 如果物体受到的阻力恒定, 则 ()

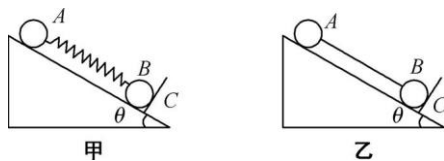


- 物体从 A 到 O 先加速后减速
- 物体从 A 到 O 加速运动, 从 O 到 B 减速运动
- 物体运动到 O 点时所受合力为 0
- 物体从 A 到 O 的过程加速度逐渐减小

考点 2 瞬时加速度的问题分析

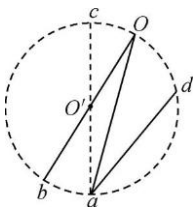
典例 2 (多选)(2019·如东中学) 如图所示, A 、 B 两球质量相等, 光滑斜面的倾角为 θ , 图甲中 A 、 B 两球用轻弹簧相连, 图乙中 A 、

B 两球用轻杆相连, 系统静止时, 挡板 C 与斜面垂直, 弹簧、轻杆均与斜面平行, 在突然撤去挡板的瞬间 ()



- 图甲中 A 球的加速度为零
- 图乙中 A 球的加速度为 $g \sin \theta$
- 图甲中 B 球的加速度为 $2g \sin \theta$
- 图乙中 B 球的加速度为零

考点 3 动力学的两类基本问题



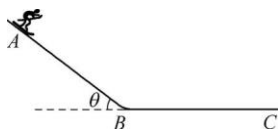
典例3 (2020·南京十三中)如图所示, Oa 、 Ob 和 ad 是竖直平面内三根固定的光滑细杆, O 、 a 、 b 、 c 、 d 位于同一圆周上, c 为圆周的最高点, a 为最低点, O 为圆心.每根杆上都套着一个小滑环,两个滑环从 O 点无初速释放,一个滑环从 d 点无初速释放,用 t_1 、 t_2 、 t_3 分别表示滑环沿 Oa 、 Ob 、 da 到达 a 、 b 所用的时间,则下列关系中正确的是()

- A. $t_1=t_2$ B. $t_1>t_2$
C. $t_1<t_2$ D. $t_2<t_3$

典例4 如图所示,质量为 60kg 的滑雪运动员在倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜坡顶端从静止开始自由下滑 50m 到达坡底,用时 5s ,然后沿着水平路面继续自由滑行,直至停止.不计拐角处能量损失,滑板与斜面及水平面间的动摩擦因数相同,取

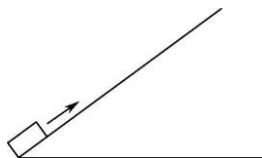
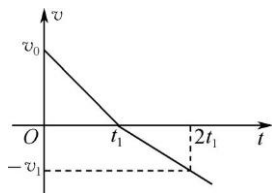
$g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$.求:

- (1) 运动员下滑过程中的加速度大小.
- (2) 滑板与坡面间的滑动摩擦力大小.
- (3) 运动员在水平路面上滑行的时间.



动力学中的图像问题

典例1 (多选)如图(a),一物块在 $t=0$ 时刻滑上一固定斜面,其运动的 $v-t$ 图线如图(b)所示.若重力加速度及图中的 v_0 、 v_1 、 t_1 均为已知量,则可求出 ()



- A. 斜面的倾角 B. 物块的质量 C. 物块与斜面间的动摩擦因数 D. 物块沿斜面向上滑行的最大高度

【导学感悟】本节课你学到了什么?

【导练巩固】《配套精练》P23

第 3 讲 牛顿运动定律的综合应用

【自主导学】

1. 关于超重、失重、完全失重现象

- (1) 超重现象:物体有_____的加速度时,对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)_____物体所受重力的现象.
 (2) 失重现象:物体有_____的加速度时,对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)_____物体所受重力的现象.
 (3) 完全失重现象:物体_____的加速度 $a=g$ 时,物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)变为_____的现象.

2. 应用牛顿运动定律解题的步骤

- (1) 选取研究_____,研究对象可以是单个物体,也可以是多个物体组成的系统,并可把物体视为质点.
 (2) 确定研究对象的运动_____,画出物体运动情景的示意图,并标明物体运动速度与加速度的方向.
 (3) 分析研究对象的_____情况,并画出受力分析示意图.
 (4) 选定合适的方向建立平面直角坐标系,依据牛顿第二定律列出方程,如 $F_x=ma_x, F_y=ma_y$.
 (5) 代入已知条件求解结果并分析其结果的物理意义.

3. 解答连接体问题的常用方法

(1) 整体法

当系统中各物体的_____相同时,我们可以把系统内的所有物体看成一个整体,这个整体的质量等于各物体的_____,当整体受到的外力已知时,可用_____求出整体的加速度.

(2) 隔离法

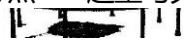
当求解系统内物体间_____时,常把物体从系统中“_____”出来,进行分析,依据牛顿第二定律列方程.

(3) 外力和内力

- ① 外力:系统外的物体对研究对象的作用力.
 ② 内力:系统内物体之间的作用力.

【重点导析】

考点 1 超重与失重

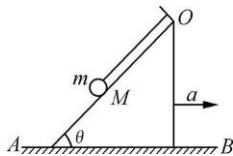


典例 1 (多选)如图所示,蹦床运动员从空中落到床面上,运动员从接触床面下降到最低点为第一过程,从最低点上升到离开床

面为第二过程,运动员()

- A. 在第一过程中始终处于失重状态
 B. 在第二过程中始终处于超重状态
 C. 在第一过程中先处于失重状态,后处于超重状态
 D. 在第二过程中先处于超重状态,后处于失重状态

考点 2 临界状态和极值问题



典例 2 倾角为 $\theta=45^\circ$ 、外表面光滑的楔形滑块 M 放在水平面 AB 上,滑块 M 的顶端 O 处固定一细线,细线的另一端拴一小球,

已知小球的质量为 $m=\frac{\sqrt{5}}{5}$ kg,当滑块 M 以 $a=2g$ 的加速

度向右运动时,则细线拉力的大小为(取 $g=10$ m/s²) ()

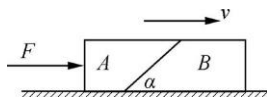
A. 10 N B. 5 N C. $\sqrt{5}$ N D. $\sqrt{10}$ N

典例3 (2019·常州中学)如图所示,两个质量都是 m 的滑块 A 和 B ,紧挨着并排放在水平桌面上, A 、 B 间的接触面垂直于图中

纸面且与水平面成 α 角,所有接触面都光滑无摩擦,现用一个水平推力作用于滑块 A 上,使 A 、 B 一起向右做加速运动.

(1) 如果要 A 、 B 间不发生相对滑动,它们共同向右的最大加速度是多少?

(2) 要使 A 、 B 间不发生相对滑动,水平推力的大小应在什么范围内才行?



**素养
养成**

连接体问题



典例1 (2019·苏锡常镇二模)如图所示,置于粗糙水平面上的物块 A 和 B 用轻质弹簧连接,在水平恒力 F 的作用下, A 、 B 以相

同的加速度向右运动. A 、 B 的质量关系为 $m_A > m_B$,它们与地面间的动摩擦因数相同.为使弹簧稳定时的伸长量增大,下列操作中

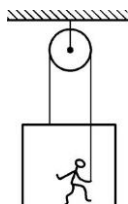
可行的是 ()

A. 仅减小 B 的质量

B. 仅增大 A 的质量

C. 仅将 A 、 B 的位置对调

D. 仅减小水平面的粗糙程度



【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 《配套精练》P25

3 微小专题

动力学中常考的物理模型

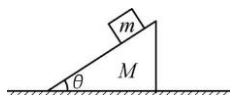
【重点导析】

热点 1 斜面模型

1. 模型特征

物理中的斜面,通常不是题目的主体,而只是一个载体,即处于斜面上的物体通常才是真正主体,斜面既可以光滑,也可以粗糙;既可以固定,也可以运动.

关于斜面问题,如图所示:



(1) 光滑斜面:物体无论上滑,还是下滑,均为 $mg\sin\theta=ma$, a 沿斜面向下.

(2) 粗糙斜面下滑:

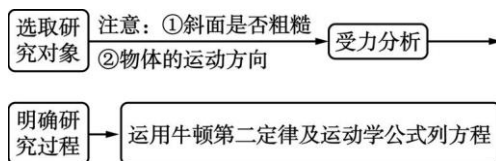
当 $g\sin\theta > \mu g\cos\theta$ 时,加速下滑, $mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma$;

当 $g\sin\theta = \mu g\cos\theta$ 时,匀速下滑, $a=0$ ($\mu=\tan\theta$);

当 $g\sin\theta < \mu g\cos\theta$ 时,减速下滑, $\mu mg\cos\theta - mg\sin\theta = ma$, a 沿斜面向上.

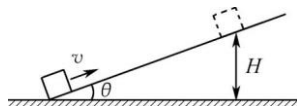
(3) 粗糙斜面上滑: $mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma$, 匀减速上滑, a 沿斜面向下.

2. 思维模板



典例 1 (2018·锡山中学)一物块沿倾角为 θ 的斜坡向上滑动.当物块的初速度为 v 时,上升的最大高度为 H ,如图所示;当物块的

初速度为 $\frac{v}{2}$ 时,上升的最大高度记为 h .重力加速度大小为 g .物块与斜坡间的动摩擦因数和 h 分别为 ()

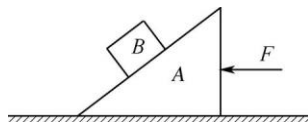


A. $\tan\theta$ 和 $\frac{H}{2}$

B. $\left(\frac{v^2}{2gH}-1\right)\tan\theta$ 和 $\frac{H}{2}$

C. $\tan\theta$ 和 $\frac{H}{4}$

D. $\left(\frac{v^2}{2gH}-1\right)\tan\theta$ 和 $\frac{H}{4}$

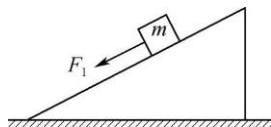


题组跟进 1

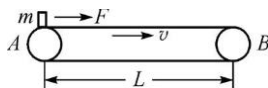
1. 如图所示,光滑水平面上放有一个质量为 5 kg 的光滑斜面体 A ,将另一个质量为 3 kg 物块 B 放在斜面上,为了保持物块与斜面的静止,需用水平向左 80 N 的力 F 推斜面.现将斜面固定,对 B 施加水平向右的力 F_1 使其静止在斜面上,取 $g=10\text{ m/s}^2$,则 F_1 大小为 ()

A. 30 N B. $15\sqrt{2}\text{ N}$

C. 50 N D. 80 N



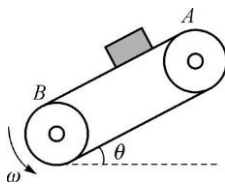
典例2 如图所示,传送带以恒定速度 $v=3\text{ m/s}$ 向右运动, AB 长 $L=3.8\text{ m}$, 质量为 $m=5\text{ kg}$ 的物体无初速地放到左端 A 处, 同时用水平恒力 $F=25\text{ N}$ 向右拉物体, 物体与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.25$. 求物体从 A 到 B 所需的时间. (取 $g=10\text{ m/s}^2$)



2. 倾斜传送带模型

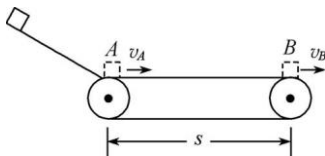
项目	图示	滑块可能的运动情况
情景 1		(1) 可能一直加速 (2) 可能先加速后匀速
情景 2		(1) 可能一直加速 (2) 可能先加速后匀速 (3) 可能先以 a_1 加速后以 a_2 加速
情景 3		(1) 可能一直加速 (2) 可能先加速后匀速 (3) 可能一直匀速 (4) 可能先以 a_1 加速后以 a_2 加速
情景 4		(1) 可能一直加速 (2) 可能一直匀速 (3) 可能先减速后反向加速

典例3 如图所示, 传送带与地面的倾角 $\theta=37^\circ$, 从 A 至 B 的长度 $x=16\text{ m}$, 传送带以 $v=10\text{ m/s}$ 的速率逆时针转动. 在传送带上端 A 由静止释放一个质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 的物体, 它与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 则物体从 A 运动到 B 所需的时间 t 是多少? (取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)



题组跟进 2

1. (2019·扬州中学) 如图所示, 水平传送带 A 、 B 两端相距 $s=3.5\text{ m}$, 工件与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.1$, 取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$. 工件滑上 A 端瞬时速度 $v_A=4\text{ m/s}$, 达到 B 端的瞬时速度设为 v_B , 则下列说法中错误的是 ()

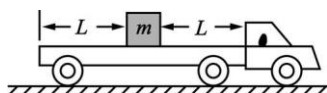


- A. 若传送带不动, 则 $v_B=3\text{ m/s}$
- B. 若传送带以速度 $v=4\text{ m/s}$ 逆时针匀速转动, 则 $v_B=3\text{ m/s}$
- C. 若传送带以速度 $v=2\text{ m/s}$ 顺时针匀速转动, 则 $v_B=3\text{ m/s}$
- D. 若传送带以速度 $v=2\text{ m/s}$ 顺时针匀速转动, 则 $v_B=2\text{ m/s}$

热点 3 板块模型

典例 4 如图所示,一小木箱放在平板车的中部,距平板车的后端、驾驶室后端均为 $L=2.0\text{ m}$,处于静止状态,木箱与平板车之间的动摩擦因数 $\mu=0.40$.现使平板车在水平路面上以加速度 a_0 匀加速启动,速度达到 $v=6.0\text{ m/s}$ 后接着做匀速直线运动,运动一段时间后匀减速刹车.设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取 $g=10\text{ m/s}^2$.

- (1) 若木箱与平板车保持相对静止,加速度 a_0 大小满足什么条件?
- (2) 若 $a_0=6.0\text{ m/s}^2$,当木箱与平板车的速度都达到 6.0 m/s 时,求木箱在平板车上离驾驶室后端距离 s .
- (3) 若在木箱速度刚达到 6.0 m/s 时平板车立即用恒定的阻力刹车,要使木箱不会撞到驾驶室,平板车刹车时的加速度大小 a 应满足什么条件?



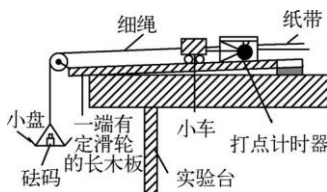
【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 《配套精练》P27

实验四 探究加速度与物体受力、物体质量的关系

【自主导学】

1. 实验目的:学会用控制变量法研究物理规律,探究加速度与力、质量的关系,掌握利用图像处理数据的方法.
2. 实验器材:____、纸带、复写纸(电火花计时器不用此器材)、小车、一端附有____的长木板、小盘、夹子、细绳、交流电源、导线、天平、刻度尺、砝码、小木块.
3. 实验原理:采取____法,即先控制小车的质量 m 不变,探究加速度 a 与力 F 的关系;再控制小盘和砝码的质量不变,即力 F 不变,探究加速度 a 与小车质量 m 的关系.
4. 实验装置:如图所示.



5. 实验步骤

- (1) 用天平测量小盘质量 m 和小车质量 m .
- (2) 按照实验装置图把实验器材安装好,但不要悬挂小盘的细绳系在小车上(即不给小车牵引力).
- (3) 平衡摩擦力:小车的尾部挂上纸带,纸带穿过打点计时器的限位孔,将木板无滑轮的一端用薄木块稍微垫高一些,使小车在不挂小盘和砝码的情况下,使小车____下滑,这样小车所受重力沿木板的分力与小车所受摩擦力平衡.在保证小盘和砝码的质量远小于小车质量的条件下,可以近似认为小盘和砝码的总重力大小等于小车所受的合外力的大小.
- (4) 小盘通过细绳绕过滑轮系于小车上,先____后____,取下纸带编号码.
- (5) 保持小车质量 m 不变,改变砝码和小盘的质量 m_0 ,重复步骤(4).
- (6) 在每条纸带上选取一段比较理想的部分,测加速度 a .
- (7) 描点作图,作 $a-F$ 图像.
- (8) 保持砝码和小盘质量 m_0 不变,改变小车质量 m ,重复步骤(4)和(6);作 $a-\frac{1}{m}$ 图像.

6. 实验结论

物体的加速度与合外力成____,与质量成_____.

7. 误差分析

- (1) 因实验原理不完善引起的误差:本实验用小盘和砝码的总重力 m_0g 代替小车的拉力,而实际上小车所受的拉力要____于小盘和砝码的总重力.
- (2) 摩擦力平衡不准确、质量测量不准确、计数点间距测量不准确、纸带和细绳不严格与木板____都会引起误差.

8. 注意事项

- (1) 实验方法:控制变量法.
- (2) 平衡摩擦力:在平衡摩擦力时,不要____,但小车应连着纸带且接通电源.用手给小车一个初速度,如果在纸带上打出的点的间隔是____的,表明小车受到的阻力跟它的重力沿斜面向下的分力平衡.
- (3) 不重复平衡摩擦力:平衡了摩擦力后,不管以后是改变小盘和砝码的总质量还是改变小车和砝码的总质量,都不需要重新平衡摩擦力.
- (4) 实验条件: m _____ m_0 .只有如此,小盘和砝码的总重力才可视作小车受到的拉力.
- (5) 一先一后一按:改变拉力和小车质量后,每次开始时小车应尽量靠近____,并应先____,后____,且应在小车到达滑轮前按住小车.
- (6) 作图:作图时两轴标度比例要适当.各量须采用国际单位.这样作图线时,坐标点间距不至于过密,误差会小些.

【重点导析】

考点 1 实验原理与实验操作

典例 1 (2019·苏州期初调研)“探究加速度与力的关系”的实验装置如图甲所示.

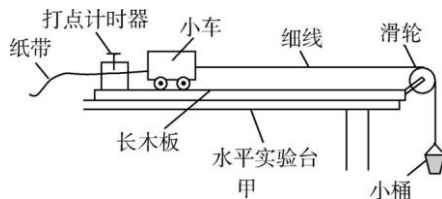
(1) 实验的五个步骤如下:

- a. 将纸带穿过打点计时器并将一端固定在小车上.
- b. 把细线的一端固定在小车上,另一端通过定滑轮与小桶相连.

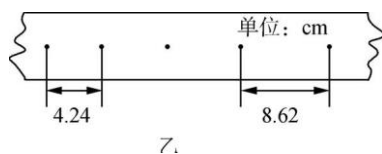
c. 平衡摩擦力,让小车做匀速直线运动.

d. 接通电源后释放小车,小车在细线拉动下运动,测出小桶(和沙)的重力 mg ,作为细线对小车的拉力 F ,利用纸带测量出小车的加速度 a .

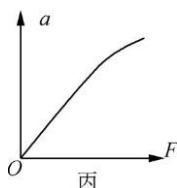
e. 更换纸带,改变小桶内沙的质量,重复步骤 d 的操作.



按照实验原理,这五个步骤的先后顺序应该为 _____ (将序号排序).



(2) 实验中打出的某一条纸带如图乙所示.相邻计数点间的时间间隔是 0.1 s,由此可以算出小车运动的加速度是 _____ m/s^2 .



(3) 利用测得的数据,可得到小车质量 M 一定时,运动的加速度 a 和所受拉力 $F(F=mg, m$ 为沙和小桶质量, g 为重力加速度)的关系图像(如图丙所示).拉力 F 较大时, $a-F$ 图线明显弯曲,产生误差.若不断增加沙桶中沙的质量, $a-F$ 图像中各点连成的曲线将不断延伸,那么加速度 a 的趋向值为 _____ (用题中出现物理量表示).为避免上述误差可采取的措施是 _____

A. 每次增加桶内沙子的质量时,增幅小一点

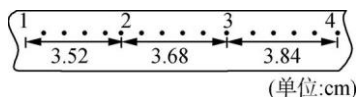
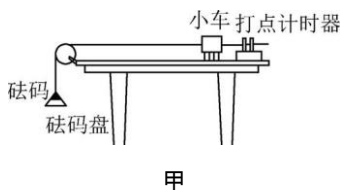
B. 测小车的加速度时,利用速度传感器代替纸带和打点计时器

C. 将无线力传感器捆绑在小车上,再将细线连在力传感器上,用力传感器读数代替沙和小桶的重力

D. 在增加桶内沙子质量的同时,在小车上增加砝码,确保沙和小桶的总质量始终远小于小车和砝码的总质量

考点 2 数据处理与误差分析

典例 2 (2019·高淳期初调研)“探究加速度与力、质量的关系”的实验装置如图甲所示.

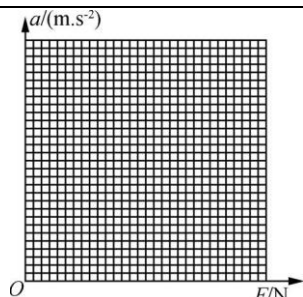


(1) 在平衡小车与桌面之间摩擦力的过程中,打出了一条纸带如图乙所示.计时器打点的时间间隔为 0.02 s.从比较清晰的点起,每 5 个点取一个计数点,量出相邻计数点之间的距离.该小车的加速度 $a=$ _____ m/s^2 .

(2) 平衡摩擦力后,挂上砝码盘,然后取一个砝码添加到砝码盘中,测量小车的加速度.小车的加速度 a 与砝码盘中砝码总重力 F 的实验数据如表所示.

砝码盘中砝码总重力	0.196	0.392	0.588	0.784	0.980
小车的加速度 $a(\text{m}\cdot\text{s}^{-2})$	0.69	1.18	1.66	2.18	2.70

请根据实验数据在图中的坐标系中作出 $a-F$ 的关系图像.



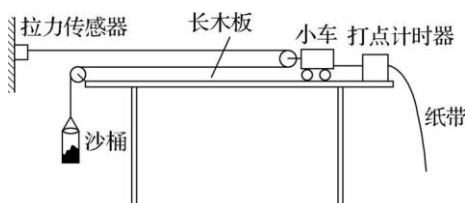
(3) 根据提供的实验数据作出的 $a-F$ 图线不通过原点, 主要原因是_____.

考点 3 实验拓展与创新

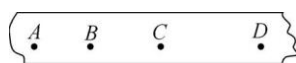
典例 3 (2019·江苏原创卷) 某同学用如图甲所示的装置“探究物体质量一定时加速度与力的关系”, 带滑轮的长木板水平固定,

小车总质量为 M , 沙和沙桶的总质量为 m , 小车前方加装的滑轮质量为 m_0 , 跨过小车上滑轮的两根细绳均处于水平状态. 请回答

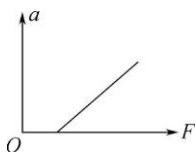
下列问题:



甲



乙



丙

(1) 关于此实验, 下列说法中正确的是_____. (填序号)

- A. 为满足实验条件, 应使小车前方加装的滑轮质量 m_0 远小于小车总质量 M
- B. 为减小误差, 应使沙和沙桶的总质量 m 远小于小车总质量 M
- C. 实验开始时, 小车应靠近打点计时器, 且先接通电源, 再释放小车
- D. 每打出一条纸带, 同时应记录拉力传感器的示数 F_0

(2) 图乙为该同学实验中打出的一条纸带的一部分, 纸带上标出了连续 4 个计数点, 依次为 A、B、C、D, $BC=3.90$ cm, $CD=4.89$ cm, 相邻计数点之间还有 4 个点没有标出. 打点计时器接在频率为 50 Hz 的交流电源上. 打点计时器打出 C 点时, 小车的速度为 _____ m/s. (结果保留两位有效数字)

(3) 该同学以拉力传感器示数的二倍 $F(F=2F_0)$ 为横坐标, 由纸带正确求得的加速度 a 为纵坐标, 作出的 $a-F$ 图像如图丙所示, 图线不过原点的原因是_____.

(4) 若图丙中图线的斜率为 k , 则滑轮的质量 $m_0=_____$.

【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 《配套精练》P29