

【通知】明天早上的语文课换成晚自习第一节7:30-8:30，上午10:00-11:00变成自习课。大家注意一下时间，相互转告下。记得在家默写赤壁赋。

高一物理自主生长单 必修 I 第四章《牛顿运动定律》 主备人：上官金丝 校审人：张敏、应智勤

第一节 牛顿第一定律

【学习目标】

通过本节课的学习，你应该能够：

- 1.知道伽利略实验及其推理过程,知道理想实验是科学研究的重要方法。
- 2.理解牛顿第一定律的内容及意义。
- 3.理解惯性的概念,会解释有关的惯性现象。

注：课外读和小资料只作为背景资料供阅读，不要求记忆或掌握具体内容。

【教学环节】

一、理想实验的魅力

1. 力与运动关系的不同认识

代表人物	主要观点
亚里士多德	必须有力作用在物体上，物体才能_____；没有力的作用，物体就要_____
伽利略	力不是_____物体运动的原因
笛卡儿	如果运动中的物体没有受到_____，它将继续以同一_____沿同一_____运动，既不停下来也不偏离原来的_____

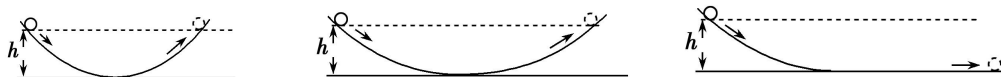
2. 伽利略的斜面实验：

(1) 理想实验：实验+推理

实验：让小球沿一个斜面从静止状态开始向下运动，再让小球冲上第二个斜面，总比开始的位置低。

猜想：如果没有摩擦，无论第二个斜面的倾角如何，小球达到的高度_____。若将第二个斜面放平，_____。

(2) 实验结论：力不是_____。



二、牛顿第一定律

1. 内容：一切物体总保持_____状态或_____状态，除非作用在它上面的外力迫使它改变这种状态。

2、牛顿第一定律的两层含义：

(1)、_____ (2)、物体具有_____。

三、惯性与质量

1. 惯性：物体具有保持原来_____状态或_____状态的性质叫作惯性。

2. 惯性的量度：_____是物体惯性大小的唯一量度。

【思考讨论】

1. 足球场上，为了不使足球停下来，运动员带球前进必须不断用脚轻轻地踢拨球（即“盘带”）。又如，为了不使自行车减速，总要不断地用力蹬脚踏板，这些现象难道不正说明了运动需要力来维持吗？那为什么又说：“力不是维持运动的原因”呢？

2. 如图所示，公交车在运行时突然急刹车，车内乘客身体为什么会向前倾倒？



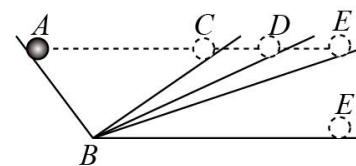
课时训练 4.1

班级_____ 姓名_____ 用时_____

- 以下说法不符合物理学史实的是 ()
 - 亚里士多德认为，必须有力作用在物体上，物体才能运动；没有力的作用，物体就要静止在某一个地方
 - 伽利略通过理想实验得出结论：力是维持物体运动的原因
 - 笛卡尔指出：如果运动中的物体没有受到力的作用，它将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
 - 牛顿第一定律是逻辑思维对事实进行分析的产物，不可能直接用实验验证

- 如图所示是伽利略的“理想实验”，根据该实验，下列说法正确的是 ()

- 该实验如果利用气垫导轨，可以使实验成功
- 该实验是理想实验，是在思维中进行的，无真实的实验基础，故其结果并不可信
- 该实验充分证实了亚里士多德“力是维持物体运动的原因”的结论
- 虽然是想象中的实验，但是它是建立在可靠的事实基础上的



- 关于牛顿第一定律（惯性定律），下列理解正确的是 ()
 - 向上抛出的物体，在向上运动过程中，一定受到向上的作用力，否则不可能向上运动
 - 汽车在运动过程中，速度大时的惯性一定比速度小时的惯性大
 - 牛顿第一定律是实验定律
 - 牛顿第一定律是利用逻辑思维对事实进行分析的产物，不可能用实验直接验证

- 下列说法正确的是 ()

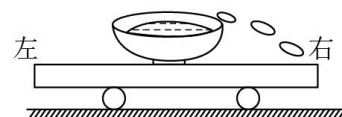
- 人推不动汽车，是因为汽车的惯性大
- 用枪发射出去的子弹速度很大，因此其惯性很大，不能用手去接
- 物体受到的力越大，越容易变速，说明物体受力越大，惯性越小
- 在同样大小的刹车力的作用下，超载车更不容易停下来，是因为超载车惯性大

- 关于惯性的说法中正确的是 ()

- 快速运动的物体难以静止，说明物体的速度大，惯性大
- 静止的火车难以启动，说明静止的物体惯性大
- 乒乓球可以快速的抽杀，说明乒乓球的惯性小
- 物体受到的力越大，越容易变速，说明物体受力越大，惯性越小

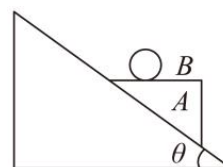
- 在水平路面上有一辆匀速行驶的小车，小车上固定着盛满水的碗。若突然发现碗中的水向右洒出，如图所示，则关于小车在此情况下的运动，下列描述正确的是 ()

- 小车匀速向左运动
- 小车可能突然向右加速运动
- 小车可能突然向左减速运动
- 小车可能突然向右减速运动



- 如图所示，一个劈形物体 A，各面均光滑，放在固定的斜面上，上表面水平，在上表面上放一个光滑的小球 B，劈形物体从静止开始释放，则小球在碰到斜面前的运动轨迹是 ()

- 沿斜面向下的直线
- 竖直向下的直线
- 无规则曲线
- 抛物线



第三节 牛顿第二定律

【学习目标】

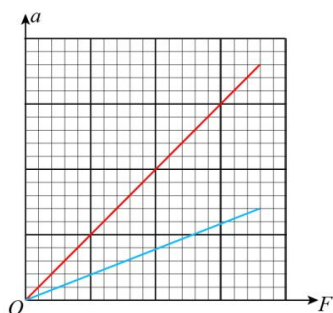
通过本节课的学习，你应该能够：

- 1.理解牛顿第二定律的内容、表达式的确切含义。
- 2.知道在国际单位制中力的单位“牛顿”是怎样定义的。
- 3.能应用牛顿第二定律解决动力学问题。

注：课外读和小资料只作为背景资料供阅读，不要求记忆或掌握具体内容。

【教学环节一】从实验出发讨论加速度的决定因素，构建牛顿第二定律的概念。

问题：由上一节实验的探究得到，加速度与力、质量之间有什么关系？



【教学环节二】牛顿第二定律的内容是什么？

1. 内容：物体加速度的大小跟它受到的作用力成_____，跟它的质量成_____，加速度的方向跟作用力的方向_____。
2. 表达式 $F=$ _____，其中力 F 指的是物体所受的_____。
3. 牛顿第二定律反映了加速度与力的关系
 - A、因果关系：公式 $F=ma$ 表明，只要物体所受合力不为零，物体就产生加速度，即力是产生加速度的_____。
 - B、矢量关系：加速度与合力的方向_____，但速度方向和物体受到的合力方向无任何关系
 - C、瞬时对应关系：表达式 $F=ma$ 是对运动过程的每一瞬间都成立，加速度与力是同一时刻的对应量，即同时产生、同时变化、同时消失。
 - D、独立对应关系：当物体受到几个力的作用时，各力将独立产生与其对应的加速度。但物体实际表现出来的加速度是物体各力产生的加速度_____的结果（按矢量运算法则）

【思考讨论】

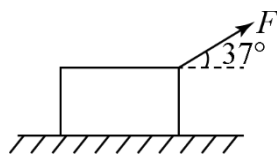
1. 甲同学说：“由 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，物体的加速度 a 与速度的变化量 Δv 成正比，与时间 Δt 成反比。”乙同学说：“由 $a=\frac{F}{m}$ 可知，物体的加速度 a 与合力 F 成正比，与质量 m 成反比。”哪一种说法是正确的？为什么？

2. 质量不同的物体，所受重力不一样，它们自由下落时加速度却是一样的。怎么解释？

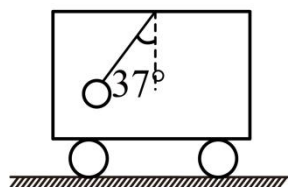
【例题】

1. 某质量为 1000kg 的汽车在平直路面试车，当达到 108km/h 的速度时关闭发动机，经过 30s 停下来，汽车受到的阻力是多大？重新起步加速时牵引力为 3000N ，产生的加速度应为多大？假定试车过程中汽车受到的阻力不变。

2. 如图所示，质量为 4kg 的物体静止于水平面上。现用大小为 40N ，与水平方向夹角为 37° 的斜向上的力拉物体，使物体沿水平面做匀加速直线运动($g=10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$)。
- (1) 若水平面光滑，物体的加速度是多大？
- (2) 若物体与水平面间的动摩擦因数为 0.5 ，物体的加速度是多大？

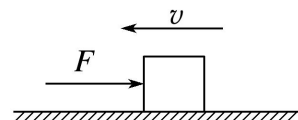


3. 如图所示，沿水平方向做匀变速直线运动的车厢中，悬挂小球的悬线偏离竖直方向 37° 角，球和车厢相对静止，球的质量为 1kg (g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$) 求：
- (1) 车厢运动的加速度并说明车厢的运动情况；
- (2) 悬线对球的拉力。



课时训练 4.3

- 下列对牛顿第二定律的理解正确的是 ()
 - 由 $F=ma$ 可知, m 与 a 成反比
 - 牛顿第二定律说明当物体有加速度时, 物体才受到外力的作用
 - 物体的加速度方向只由它所受的合力方向决定, 与速度方向无关
 - 一旦物体所受的合力为零, 则运动物体的加速度立即为零, 其运动也就逐渐停止了
- 关于速度、加速度、合力的关系, 下列说法**错误**的是 ()
 - 原来静止在光滑水平面上的物体, 受到水平推力的瞬间, 物体立刻获得加速度
 - 加速度的方向与合力的方向总是一致的, 但与速度的方向可能相同, 也可能不同
 - 在初速度为 0 的匀加速直线运动中, 速度、加速度与合力的方向总是一致的
 - 合力变小, 物体的速度一定变小
- 一个氢气球在加速上升时, 原来悬挂在气球上的一个小物体突然脱落, 在小物体离开气球的瞬间, 关于它的速度和加速度的说法中正确的是 ()
 - 具有向上的速度和加速度
 - 具有向下的速度和加速度
 - 速度向上, 加速度向下
 - 瞬时速度为零, 加速度向下
- 一个质量为 2 kg 的物体, 放在光滑水平面上, 受到两个水平方向的大小为 5 N 和 7 N 的共点力作用, 则物体的加速度可能是 ()
 - 0
 - 4 m/s^2
 - 7 m/s^2
 - 10 m/s^2
- 在行车过程中遇到紧急刹车, 乘员可能会由于惯性而受到伤害, 为此新交通法规定行车过程中必须系安全带, 某次急刹车过程中, 由于安全带作用, 使质量为 60 kg 的乘员在 3 s 内速度由 108 km/h 均匀降到 0 , 此过程中安全带对乘员的作用力大小约为 ()
 - 200 N
 - 400 N
 - 600 N
 - 800 N
- 一个质量为 1 kg 的物体, 受到竖直向上的拉力 F 作用时, 以 2 m/s^2 的加速度竖直向上做匀加速运动, 则 F 的大小为 (忽略空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2) ()
 - 2 N
 - 12 N
 - 10 N
 - 8 N
- 竖直起飞的火箭在推力 F 的作用下产生 10 m/s^2 的加速度, 若推力增大到 $2F$, 则火箭的加速度将达到(g 取 10 m/s^2) ()
 - 20 m/s^2
 - 25 m/s^2
 - 30 m/s^2
 - 40 m/s^2
- 如图所示, 质量 $m=10\text{ kg}$ 的物体, 在水平地面上向左运动, 物体与水平地面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 与此同时, 物体受到一个水平向右的推力 $F=20\text{ N}$ 的作用, 则物体的加速度为(取 $g=10\text{ m/s}^2$) ()
 - 0
 - 4 m/s^2 , 水平向右
 - 2 m/s^2 , 水平向右
 - 2 m/s^2 , 水平向左
- 假设汽车突然紧急制动后所受到的阻力的大小与汽车所受的重力的大小差不多, 当汽车以 20 m/s 的速度行驶时突然制动, 它还能继续滑动的距离约为 ()
 - 40 m
 - 20 m
 - 10 m
 - 5 m



4.4 力学单位制

【知识小结】

1. 基本单位

(1) 基本物理量：被选定的能够利用物理量之间的关系推导出其他物理量的_____的一些物理量，如_____、_____、_____、电流强度、物质的量、光照强度、热力学温度七个量为基本物理量。

(2) 基本单位：所选定的_____的单位，在力学中，选定_____、_____和_____这三个物理量的单位为基本单位。

长度的单位有厘米（cm）、米（m）、千米（km）等。

质量的单位有克（g）、千克（kg）等。

时间的单位有秒（s）、分钟（min）、小时（h）等。

2、导出单位：由基本量根据_____推导出来的其他物理量的单位，例如速度的单位“米每秒”（m/s）、加速度的单位“米每二次方秒”（m/s²）、力的单位“牛顿”（kg·m/s²）。

单位制：_____单位和_____单位一起就组成了一个单位制。

3. 国际单位制

(1) 国际单位制：1960 年第 11 届国际计量大会制订了一种国际通用的、包括一切计量领域的单位制。

(2) 国际单位制（SI）中的基本单位：

力学：长度的单位_____，质量的单位_____，时间的单位_____。

还有：_____、_____、_____、_____。

(3) 国际单位制（SI）中的导出单位：_____、_____、_____等等。

以下基本单位将在今后学习

电学：电流强度的单位安培，国际符号 A；

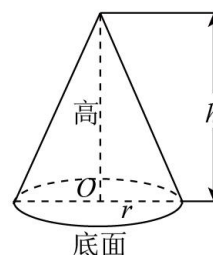
热学：物质的量的单位摩尔，国际符号 mol；热力学温度的单位开尔文，国际符号 K；

光学：发光强度的单位坎德拉，国际符号 cd。

【思考讨论】如图所示，圆锥的高是 h ，底面半径是 r ，某同学记的圆锥体积公式是 $V = \frac{1}{3}\pi r^3 h$ 。

(1) 圆锥的高 h 、半径 r 的国际单位各是什么？体积的国际单位又是什么？

(2) 将 h 、 r 的单位代入公式 $V = \frac{1}{3}\pi r^3 h$ ，计算出的体积 V 的单位是什么？这说明该公式对还是错？



课时训练 4.4

- 下列关于单位制的说法中，正确的是（ ）
 - 在国际单位制中力学的三个基本单位分别是长度单位 m、时间单位 s、力的单位 N
 - 长度是基本物理量，其单位 m、cm、mm 都是国际单位制中的基本单位
 - 公式 $F=ma$ 中，各量的单位可以任意选取
 - 由 $F=ma$ 可得到力的单位 $1\text{N}=1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
- 测量“国际单位制中的三个力学基本物理量”可用哪一组仪器（ ）
 - 米尺、弹簧测力计、秒表
 - 米尺、弹簧测力计、量筒
 - 量筒、天平、秒表
 - 米尺、天平、秒表
- 如果一个物体在力 F 的作用下沿着力的方向移动一段距离 s ，则这个力对物体做的功是 $W=Fs$ ，我们还学过，功的单位是焦耳(J)，由功的公式和牛顿第二定律 $F=ma$ 可知，焦耳(J)与基本单位米(m)、千克(kg)、秒(s)之间的关系是（ ）
 - $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
 - $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$
 - $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
 - $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$
- 杠杆的平衡条件是“动力乘以动力臂等于阻力乘以阻力臂”，如果将“力乘以力臂”定义为“力矩”，则杠杆的平衡条件可以概括为“动力矩等于阻力矩”，由此可见，引入新的物理量往往可以简化对规律的叙述，更便于研究或描述物理问题，根据你的经验，力矩的单位如果用单位制中的基本单位表示应该是（ ）
 - $\text{N}\cdot\text{m}$
 - $\text{N}\cdot\text{s}$
 - $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
- 已知物理量 λ 的单位为“m”、物理量 v 的单位为“m/s”、物理量 f 的单位为“ s^{-1} ”，则由这三个物理量组成的关系式正确的是（ ）
 - $v=\frac{\lambda}{f}$
 - $v=\lambda f$
 - $f=v\lambda$
 - $\lambda=vf$
- 雨滴在空气中下落，当速度比较大的时候，它受到的空气阻力与其速度的二次方成正比，与其横截面积成正比，即 $F_f=kSv^2$ ，则比例系数 k 的单位是（ ）
 - kg/m^4
 - kg/m^3
 - kg/m^2
 - kg/m
- 实验研究表明降落伞所受的阻力与速度 v 、伞的半径 r 、空气密度 ρ 等因素有关，下面几个有关阻力的表达式可能正确的是（式中 K 为比例常数，无单位）（ ）
 - $Kv^2r^3\rho$
 - $Kv^2r^2\rho$
 - $Kv^2r^4\rho$
 - $Kvr^2\rho$

第五节 牛顿运动定律的应用

【学习目标】

通过本节课的学习，你应该能够：

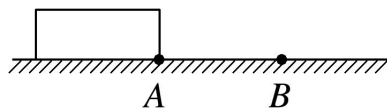
1. 掌握用牛顿运动定律解决两类问题。
2. 理解加速度是解决动力学问题的桥梁。
3. 掌握解决动力学问题的基本思路和方法。

注：课外读和小资料只作为背景资料供阅读，不要求记忆或掌握具体内容。

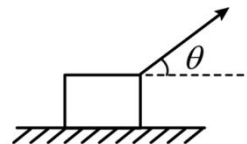
教学任务一、从受力确定运动情况

1. 如图所示，一质量为 8 kg 的物体静止在粗糙的水平地面上，物体与地面间的动摩擦因数为 0.2 ，用一水平拉力 $F=20\text{ N}$ 拉物体，使其由 A 点开始运动，经过 8 s 后撤去拉力 F ，再经过一段时间物体到达 B 点停止（ g 取 10 m/s^2 ）。求：

- (1) 在拉力 F 作用下物体运动的加速度大小；
- (2) 撤去拉力 F 瞬间物体的速度大小；
- (3) 撤去拉力 F 后物体运动的距离。



2. 如图，质量 $m=2\text{ kg}$ 的物体静止在水平面上，物体与水平面间的滑动摩擦力大小等于它们间弹力的 0.25 倍，现在对物体施加一个大小 $F=8\text{ N}$ 、与水平方向夹角 $\theta=37^\circ$ 的斜向上的拉力。已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求物体在拉力作用下 5 s 内通过的位移大小。



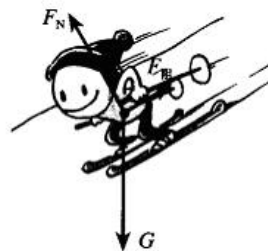
3、运动员把冰壶沿水平冰面投出，让冰壶在冰面上自由滑行，在不与其他冰壶碰撞的情况下，最终停在远处的某个位置。按比赛规则，投掷冰壶运动员的队友，可以用毛刷在冰壶滑行前方来回摩擦冰面，减小冰面的动摩擦因数以调节冰壶的运动。

(1) 运动员以 3.4 m/s 的速度投掷冰壶，若冰壶和冰面的动摩擦因数为 0.02 ，冰壶能在冰面上滑行多远？ g 取 10 m/s^2 。

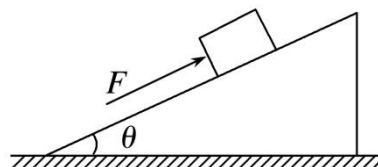
(2) 若运动员仍以 3.4 m/s 的速度将冰壶投出，其队友在冰壶自由滑行 10 m 后开始在其滑行前方摩擦冰面，冰壶和冰面的动摩擦因数变为原来的 90% ，冰壶多滑行了多少距离？

教学任务二、从运动情况确定受力

1. 一个滑雪的人，质量 $m=75\text{kg}$ ，以 $v_0=2\text{m/s}$ 的初速度沿山坡匀加速滑下，山坡的倾角为 $\theta=37^\circ$ ，在 $t=5\text{s}$ 的时间内滑下的路程 $x=60\text{m}$ ，求滑板与冰面之间的动摩擦因数。



2. 质量为 $m=3\text{kg}$ 的木块放在倾角为 $\theta=30^\circ$ 的足够长斜面上，木块可以沿斜面匀速下滑。若用沿斜面向上的力 F 作用于木块上，使其由静止开始沿斜面向上做匀加速直线运动，经过 $t=2\text{s}$ 时间木块沿斜面上滑 4m 的距离 ($g=10\text{m/s}^2$)，求推力 F 的大小。



方法提炼：

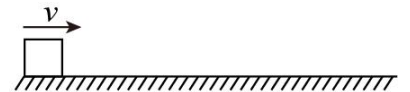
课时训练 4.5

- 一个物体在几个力的作用下做匀速直线运动，当沿与速度方向相反的一个力逐渐减小时，物体的（ ）
 - 加速度减小，速度减小，位移减小
 - 加速度减小，速度减小，位移增大
 - 加速度增大，速度增大，位移减小
 - 加速度增大，速度增大，位移增大

- 在动摩擦因数为 μ 的水平面上，放一个质量为 m 的物体，在水平推力 F 作用下，由静止开始运动，经时间 t 后速度变为 v ，欲使该物体受力后速度达到 $2v$ ，可采用（ ）
 - 将物体的质量减少一半
 - 将质量、水平推力和作用时间都增加到2倍
 - 将水平推力变成 $2F$
 - 将力 F 的作用时间增至 $2t$

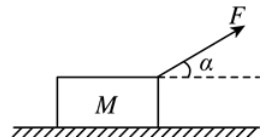
- 如图所示，水平地面上一物体以 5m/s 的初速度向右滑行，若物体与地面间的动摩擦因数为 0.25 ，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则物体在 3s 内的位移大小为（ ）

- 0.5m
- 2.5m
- 3.75m
- 5m



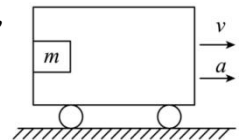
- 如图所示，位于水平地面上的质量为 M 的小木块，在大小为 F 、方向与水平方向成 α 角的拉力作用下沿地面做匀加速运动。若木块与地面之间的动摩擦因数为 μ ，则木块的加速度为（ ）

- $\frac{F}{M}$
- $\frac{F\cos\alpha}{M}$
- $\frac{F\cos\alpha - \mu Mg}{M}$
- $\frac{F\cos\alpha - \mu(Mg - F\sin\alpha)}{M}$



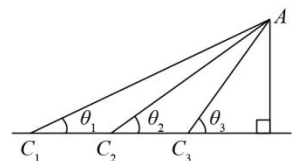
- 如图所示，物块 m 和车厢后壁间的动摩擦因数为 μ ，当该车加速向右运动时， m 恰好沿车厢后壁匀速下滑，则车的加速度为（ ）

- g
- μg
- g/μ
- $\mu g/2$



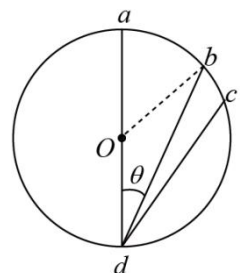
- 如图所示，一个物体从 A 点由静止出发分别沿三条光滑轨道到达 C_1 、 C_2 、 C_3 ，则（ ）

- 物体到达 C_1 点时的速度最大
- 物体在三条轨道上的运动时间相同
- 物体到达 C_3 的时间最短
- 物体在 AC_3 上运动的加速度最小

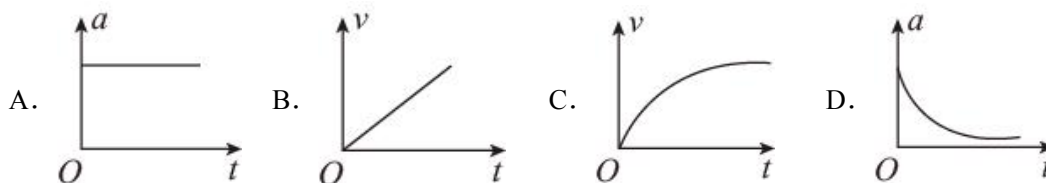


- 如图所示， ad 、 bd 、 cd 是竖直面内三根固定的光滑细杆，每根上套着一个小滑环（图中未画出），三个滑环分别从 a 、 b 、 c 处释放（初速为0），用 t_1 、 t_2 、 t_3 依次表示各滑环到达 d 所用的时间，则（ ）

- $t_1 < t_2 < t_3$
- $t_3 > t_1 > t_2$
- $t_1 > t_2 > t_3$
- $t_1 = t_2 = t_3$

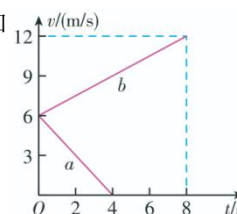


8. 雨滴从空中由静止落下，若雨滴下落时空气对其阻力随雨滴下落速度的增大而增大，如图所示的图象能正确反映雨滴下落运动情况的是（ ）



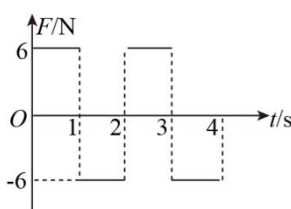
9. 质量为 0.8 kg 的物体在一水平面上运动，如图 a 、 b 分别表示物体不受拉力和受到水平拉力作用的 $v-t$ 图象，则拉力与摩擦力之比为（ ）

- A. $9:8$
B. $4:3$
C. $2:1$
D. $3:2$



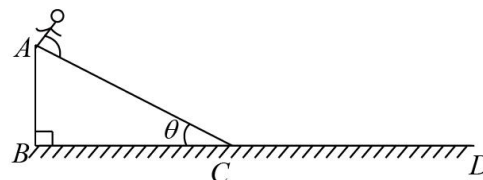
10. 如图所示为某小球所受的合力与时间的关系图像，各段的合力大小相同，作用时间相同，且一直作用下去，设小球从静止开始运动，由此可判定（ ）

- A. 小球先向前运动，再返回停止
B. 小球先向前运动，再返回不会停止
C. 小球始终向前运动
D. 小球向前运动一段时间后停止



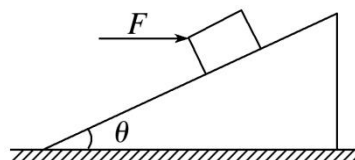
11. 如图所示， ACD 是一滑雪场示意图，其中 AC 是长 $L=8\text{m}$ 、倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜坡， CD 段是与斜坡平滑连接的水平面。人从 A 点由静止下滑，经过 C 点时速度大小不变，又在水平面上滑行一段距离后停下。人与接触面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.25$ ，不计空气阻力。（取 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ）求：

- (1) 人从斜坡顶端 A 滑至底端 C 所用的时间；
(2) 人在离 C 点多远处停下？



12. 一质量为 $m=2 \text{ kg}$ 的滑块在倾角为 $\theta=30^\circ$ 的足够长的斜面上在无外力 F 的情况下以加速度 $a=2.5 \text{ m/s}^2$ 匀加速下滑。若用一水平向右的恒力 F 作用于滑块，如图所示，使滑块由静止开始向上匀加速运动，在 $0\sim 2 \text{ s}$ 时间内沿斜面运动的位移 $x=4 \text{ m}$ 。求：（ g 取 10 m/s^2 ）

- (1) 滑块和斜面之间的动摩擦因数 μ ；
(2) 恒力 F 的大小。



第六节 超重与失重

【学习目标】

通过本节课的学习，你应该能够：

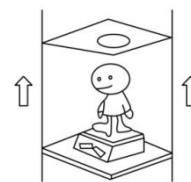
1.认识超重和失重现象,理解产生超重、失重现象的条件和实质。

2.认识完全失重现象。

注：课外读和小资料只作为背景资料供阅读，不要求记忆或掌握具体内容。

【任务】从例题出发探究超重、失重及完全失重现象。

例 1、人的质量为 m ，当电梯以加速度 a 加速上升时，人对地板的压力 F_N 是多大？



例 2、人的质量为 m ，当电梯以加速度 a 加速下降时，人对地板的压力 F_N 是多大？

例 3、在升降机中测人的体重，已知人的质量为 40kg ，试求：

①若升降机以 2.5m/s^2 的加速度匀加速下降，台秤的示数是多少？

②若升降机自由下落，台秤的示数又是多少？



小结：

1、超重：（视重）_____重力；可能运动_____、_____

2、失重：（视重）_____重力；可能运动_____、_____

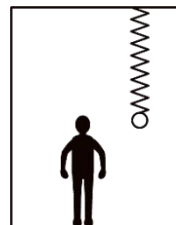
3、完全失重：（视重）_____；可能运动_____、_____

课时训练 4.6

1. 在下列运动过程中，人没有处于失重状态的是（ ）
 - A. 小朋友沿滑梯加速滑下
 - B. 乘客坐在沿平直路面减速行驶的汽车内
 - C. 宇航员随飞船绕地球做圆周运动
 - D. 运动员何冲离开跳板后向上运动
2. 一人站在电梯中的体重计上，随电梯一起运动。下列各种情况中，体重计的示数最大的是（ ）
 - A. 电梯匀减速上升，加速度的大小为 1m/s^2
 - B. 电梯匀加速上升，加速度的大小为 1m/s^2
 - C. 电梯匀减速下降，加速度的大小为 0.5m/s^2
 - D. 电梯匀加速下降，加速度的大小为 0.5m/s^2
3. 质量为 m 的一物体，用细线挂在电梯的天花板上。当电梯以 $1/3g$ 的加速度竖直加速下降时，细线对物体的拉力大小为（ ）

- A. $\frac{4}{3}mg$
- B. Mg
- C. $\frac{2}{3}mg$
- D. $\frac{1}{3}mg$

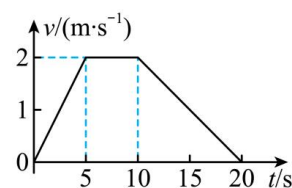
4. 如图所示，轻质弹簧的上端固定在电梯的天花板上，弹簧下端悬挂一个小铁球，当电梯在竖直方向运行时，电梯内乘客发现弹簧的伸长量比电梯原来静止时的伸长量变大了，这一现象表明（ ）



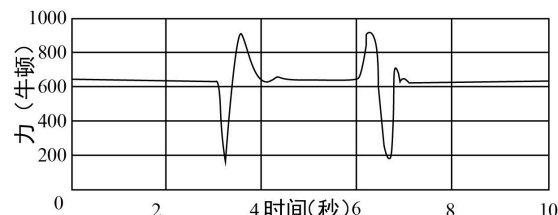
- A. 电梯一定处于加速上升阶段
 - B. 电梯的速度方向一定向下
 - C. 乘客一定处在超重状态
 - D. 电梯的加速度方向可能向下
5. 2016 年 10 月 17 日，“神舟十一号”载人飞船发射成功，如图所示。宇航员在火箭发射与飞船回收的过程中均要经受超重与失重的考验，下列说法正确的是（ ）



- A. 火箭加速上升时，宇航员处于超重状态
 - B. 飞船落地前减速下落时，宇航员处于失重状态
 - C. 火箭加速上升时，宇航员对座椅的压力小于自身重力
 - D. 在飞船绕地球运行时，宇航员处于完全失重状态，则宇航员的重力消失了
6. 某同学站在电梯底板上，如图所示的 $v-t$ 图像是计算机显示电梯在某一段时间内速度变化的情况（竖直向上为正方向）。根据图像提供的信息，可以判断下列说法中正确的是（ ）



- A. 在 0-20s 内，电梯向上运动，该同学处于超重状态
 - B. 在 0-5s 内，电梯在加速上升，该同学处于失重状态
 - C. 在 5s-10s 内，电梯处于静止状态，该同学对电梯底板的压力等于他所受的重力
 - D. 在 10s-20s 内，电梯在减速上升，该同学处于失重状态
7. 如图所示，是某人站在压力板传感器上，做下蹲--起立的动作时记录的压力随时间变化的图线，纵坐标为力（单位为 N），横坐标为时间（单位为 s）。由图线可知，该人的体重约为 650N，除此之外，还可以得到的信息是（ ）



- A. 该人做了两次下蹲--起立的动作
- B. 该人做了一次下蹲--起立的动作
- C. 下蹲过程中人处于失重状态
- D. 下蹲过程中先处于超重状态后处于失重状态

课时训练答案：

4.1 BDDDC DB

4.3 CDCBC BCBBA CBC 8N, 12N

4.4 DDCDB BB

4.5 D BD DDCCD CDC 11、2s, 12.8N; 12、 $\sqrt{3}/6, 76\sqrt{3}/5\text{N}$

4.6 BBCCA DB