

第一章 运动的描述 1.1 质点、参考系和坐标系

【知识梳理 双基再现】

1. 机械运动 物体相对于其他物体的 _____ 变化，也就是物体的 _____ 随时间的变化，是自然界中最 _____、最 _____ 的运动形态，称为机械运动。 _____ 是绝对的， _____ 是相对的。
2. 质点 我们在研究物体的运动时，在某些特定情况下，可以不考虑物体的 _____ 和 _____，把它简化为一个 _____，称为质点，质点是一个 _____ 的物理模型。
3. 参考系 在描述物体的运动时，要选定某个其他物体做参考，观察物体相对于它的位置是否随 _____ 变化，以及怎样变化，这种用来做 _____ 的物体称为参考系。为了定量地描述物体的位置及位置变化，需要在参考系上建立适当的 _____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 敦煌曲子词中有这样的诗句：“满眼风波多闪烁，看山恰似走来迎，仔细看山山不动，是船行。”其中“看山恰似走来迎”和“是船行”所选的参考系分别是（ ）
- A. 船和山 B. 山和船 C. 地面和山 D. 河岸和流水
2. 下列关于质点的说法中，正确的是（ ）
- A. 质点就是质量很小的物体 B. 质点就是体积很小的物体
- C. 质点是一种理想化模型，实际上并不存在
- D. 如果物体的大小和形状对所研究的问题是无关紧要的因素时，即可把物体看成质点
3. 关于坐标系，下列说法正确的是（ ）
- A. 建立坐标系是为了定量描写物体的位置和位置变化 B. 坐标系都是建立在参考系上的
- C. 坐标系的建立与参考系无关 D. 物体在平面内做曲线运动，需要用平面直角坐标系才能确定其位置
4. 在以下的哪些情况中可将物体看成质点（ ）
- A. 研究某学生骑车由学校回家的速度 B. 对这名学生骑车姿势进行生理学分析
- C. 研究火星探测器从地球到火星的飞行轨迹 D. 研究火星探测器降落火星后如何探测火星的表面
5. 在下述问题中，能够把研究对象当作质点的是（ ）
- A. 研究地球绕太阳公转一周所需时间的多少
- B. 研究地球绕太阳公转一周地球上不同区域季节的变化、昼夜长短的变化
- C. 一枚硬币用力上抛，猜测它落地时正面朝上还是反面朝上 D. 正在进行花样溜冰的运动员
6. 坐在美丽的校园里学习毛泽东的诗句“坐地日行八万里，巡天遥看一千河”时，我们感觉是静止不动的，这是因为选取 _____ 作为参考系的缘故，而“坐地日行八万里”是选取 _____ 作为参考系的。
7. 指出以下所描述的各运动的参考系是什么？
- (1) 太阳从东方升起，西方落下； (2) 月亮在云中穿行； (3) 汽车外的树木向后倒退。
8. 一物体从 O 点出发，沿东偏北 30 度的方向运动 10 m 至 A 点，然后又向正南方向运动 5 m 至 B 点。($\sin 30^\circ = 0.5$)
- (1) 建立适当坐标系，描述出该物体的运动轨迹；
- (2) 依据建立的坐标系，分别求出 A、B 两点的坐标。
9. 在二战时期的某次空战中，一英国战斗机驾驶员在飞行中伸手触到了一颗“停”在驾驶舱边的炮弹，你如何理解这一奇怪的现象？
1. A 2. CD 3. ABD 4. AC 5. A 6. 地面、地心 7. (1) 地面 (2) 云 (3) 汽车
8. (1) 坐标系如图，线 OAB 为运动轨迹 (2) $x_A = 5\sqrt{3} \text{ m}$ $y_A = 5 \text{ m}$; $x_B = 5\sqrt{3} \text{ m}$ $y_B = 0 \text{ m}$
9. 由题意可知，炮弹以飞机为参考系，是静止的，所以飞行员不会被炮弹击伤；炮弹相对地面以很大的速度运动，站在地面上的飞行员是不敢抓炮弹的。

第一章 运动的描述 § 1.2 时间和位移

1. 时刻和时间间隔 时刻和时间间隔既有联系又有区别，在表示时间的数轴上，时刻用 _____ 表示，时间间隔用 _____ 表示，时刻与物体的 _____ 相对应，表示某一瞬间；时间间隔与物体的 _____ 相对应，表示某一过程（即两个时刻的间隔）。

2. 路程和位移 路程是物体运动轨迹的 _____，位移是用来表示物体（质点）的 _____ 的物理量，位移只与物体的 _____ 有关，而与质点在运动过程中所经历的 _____ 无关，物体的位移可以这样表示：从 _____ 到 _____ 作一条有向线段，有向线段的长度表示位移的 _____，有向线段的方向表示位移的 _____。

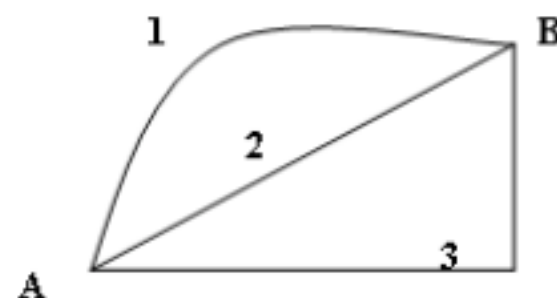
3. 矢量和标量 既有 _____ 又有 _____ 的物理量叫做矢量，只有大小没有方向的物理量叫做 _____。矢量相加与标量相加遵守不同的法则，两个标量相加遵从 _____ 的法则，矢量相加的法则与此不同。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 以下的计时数据，指时间间隔的是（ ）

A 学校每天 7:30 准时上课 B 每节课 45 min C 数学考试 9:40 结束 D 周末文艺晚会 18:40 开始

2. 如图所示，一物体沿 3 条不同的路径由 A 运动到 B，则沿哪条路径运动时的位移较大（ ） A 沿 1 较大 B 沿 2 较大 C 沿 3 较大 D 都一样大



第 2 题图

3. 下列关于位移和路程的说法，正确的是（ ）

- A. 位移和路程总是大小相等，但位移是矢量，路程是标量
- B. 位移是描述直线运动的，路程是描述曲线运动的
- C. 位移只取决于始末位置，而路程还与实际运动的路线有关
- D. 物体的路程总大于或等于位移的大小

4. 一质点向东运动了 300 m，又向南运动了 400 m，则质点通过的路程为 _____，位移的大小为 _____。

5. 下列关于矢量（位移）和标量（温度）的说法中，正确的是（ ）

- A. 两运动物体的位移大小均为 30 m，这两个位移不一定相同
- B. 做直线运动的两物体的位移 $X_{甲}=3\text{ m}$ ， $X_{乙}=-5\text{ m}$ ，则 $X_{甲}>X_{乙}$
- C. 温度计读数有正有负，其正负号表示方向
- D. 温度计读数的正负号表示温度高低，不能说表示方向

6. 一质点绕半径为 R 的圆周运动了一周，则其位移大小为 _____，路程是 _____。若质点运动了 $1\frac{3}{4}$ 周，则其位移大小为 _____，路程是 _____。此运动过程中最大位移是 _____，最大路程是 _____。

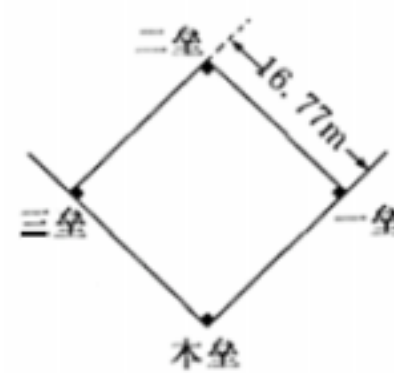
7. 从高为 5 m 处以某一初速度竖直向下抛出一个小球，在与地面相碰后弹起，上升到高为 2 m 处被接住，则这一段过程中（ ）

- A. 小球的位移为 3 m，方向竖直向下，路程为 7 m
- B. 小球的位移为 7 m，方向竖直向上，路程为 7 m
- C. 小球的位移为 3 m，方向竖直向下，路程为 3 m
- D. 小球的位移为 7 m，方向竖直向上，路程为 3 m

8. 我国在 2003 年 10 月成功地进行了首次载人航天飞行。下面是“神州 5 号”飞船在飞行中所记录的一些数据，请分别说出哪些是指时刻的？哪些是指时间的？

15 日 09 时 0 分“神州 5 号”飞船点火，经 9 小时 40 分 50 秒，在 15 日 18 时 40 分 50 秒我国宇航员杨利伟在太空中展示中国国旗和联合国国旗，再经 11 小时 42 分 10 秒，于 16 日 06 时 23 分飞船在内蒙古中部地区成功着陆。

9. 中学的垒球场的内场是一个边长为 16.77 m 的正方形，在它的四个角分别设本垒和一、二、三垒，如图所示。一位击球员击球后，由本垒经一垒、二垒直跑到三垒。



第 9 题图

他运动的路程是 _____ m，位移是 _____ m，位移的方向 _____。

1.B 2.D 3.CD 4. 700m 500m 5. AD 6. 0 2 R $\sqrt{2}$ R $\frac{7}{2}$ R 2R $\frac{7}{2}$ R

7. A 8. 记录时刻的有：15 日 09 时 0 分 15 日 18 时 40 分 50 秒 16 日 06 时 23 分

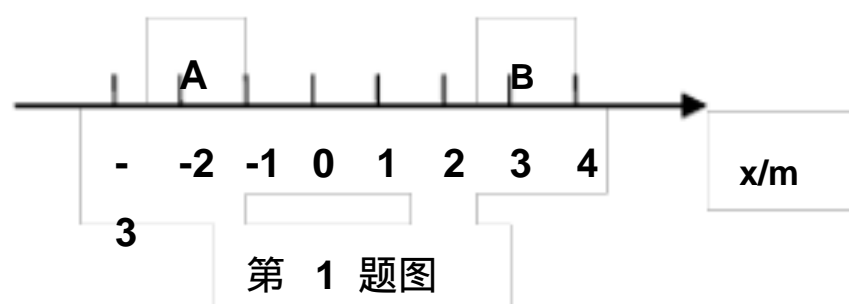
记录时间的有：9 小时 40 分 50 秒 11 小时 42 分 10 秒 9. 50.31 16.77 由本垒指向三垒

第一章 运动的描述 § 1.3 运动快慢的描述 ----- 速度

1. 物体沿直线运动，并以这条直线为 x 坐标轴，这样，物体的位置就可以用 x 来表示，物体的位移就可以通过坐标的 $x = x_2 - x_1$ 来表示， x 的大小表示位移的 \quad ， x 的正负表示位移的 \quad 。
2. 表示质点运动 \quad 和 \quad 的物理量。（1）定义：质点的位移跟发生这段位移所用时间的 \quad 。（2）定义式： $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。（3）单位： \quad 、 \quad 、 \quad 等。（4）矢量性：速度的大小用公式计算，在数值上等于单位时间内物体位移的大小，速度的方向就是物体的 \quad 。
3. 平均速度：（1）定义：在变速运动中，运动质点的位移和所用时间的比值，叫做这段时间内的平均速度，平均速度只能 \quad 地描述运动的快慢。（2）理解：在变速直线运动中，平均速度的大小跟选定的时间或位移有关，不同 \quad 或不同 \quad 内的平均速度一般不同，必须指明求出的平均速度是哪段 \quad 或哪段 \quad 内的平均速度。
4. 瞬时速度：（1）定义：运动质点在某一 \quad 或某一 \quad 的速度叫做瞬时速度。（2）理解：直线运动中，瞬时速度的方向与质点经过某一位置时的 \quad 相同。瞬时速度与时刻或位置对应，平均速度跟 \quad 或 \quad 对应。当位移足够小或时间足够短时，认为平均速度就等于 \quad 。在匀速直线运动中， \quad 和瞬时速度相等。
5. 速率：速度的 \quad 叫做速率，只表示物体运动的 \quad ，不表示物体运动的 \quad ，它是 \quad 量。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 如图，物体从 A 运动到 B，用坐标表示 A、B 位置并表示出 A、B 位置的变化量。



2. 下列关于平均速度和瞬时速度的说法正确的是（ \quad ）
- A. 平均速度 $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，当 Δt 充分小时，该式可表示 t 时刻的瞬时速度
- B. 匀速直线运动的平均速度等于瞬时速度
- C. 瞬时速度和平均速度都可以精确描述变速运动
- D. 只有瞬时速度可以精确描述变速运动
3. 下面几个速度中表示平均速度的是 \quad ，表示瞬时速度的是 \quad 。
- A. 子弹出枪口的速度是 800 m/s
- B. 汽车从甲站行驶到乙站的速度是 20 m/s
- C. 火车通过广告牌的速度是 72 km/h
- D. 人散步的速度约为 1 m/s
4. 下列关于速度的说法中正确的是（ \quad ）
- A. 速度是描述物体位置变化的物理量
- B. 速度是描述物体位置变化大小的物理量
- C. 速度是描述物体运动快慢的物理量
- D. 速度是描述物体运动路程和时间关系的物理量
5. 下列说法正确的是（ \quad ）
- A. 平均速度就是速度的平均值
- B. 瞬时速率是指瞬时速度的大小
- C. 火车以速度 v 经过某一段路， v 是指瞬时速度
- D. 子弹以速度 v 从枪口射出， v 是平均速度
6. 一物体沿直线运动。（1）若它在前一半时间内的平均速度为 v_1 ，后一半时间的平均速度为 v_2 ，则全程的平均速度为多大？（2）若它在前一半路程的平均速度为 v_1 ，后一半路程的平均速度为 v_2 ，则全程的平均速度多大？
7. 一辆汽车以速度 v 行驶了 $\frac{2}{3}$ 的路程，接着以 20 km/h 的速度跑完了余下的路程，若全程的平均速度是 28 km/h ，则 v 是（ \quad ）
- A. 24 km/h
- B. 35 km/h
- C. 36 km/h
- D. 48 km/h
8. 短跑运动员在 100 m 比赛中，以 8 m/s 的速度迅速从起点冲出，到 50 m 处的速度是 9 m/s ， 10 s 末到达终点的速度是 10.2 m/s ，则运动员在全程中的平均速度（ \quad ）
- A. 9 m/s
- B. 10.2 m/s
- C. 10 m/s
- D. 9.1 m/s
9. 一架飞机水平匀速地在某同学头顶上飞过，当他听到飞机的发动机声从头顶正上方传来的时候，发现飞机在他前上方约与地面成 60° 角的方向上，据此可估算出此飞机的速度约为声速的 \quad 倍。

1. $x_A = -2 \text{ m}$ $x_B = 3 \text{ m}$ $x = x_B - x_A = 5 \text{ m}$ 2. ABD 3. 表示平均速度的 \underline{BCD} 表示瞬时速度的是 \underline{A}

4C 5B 6. (1) $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ (2) $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ 7.B 8.C 9. 约为 0.58 倍。

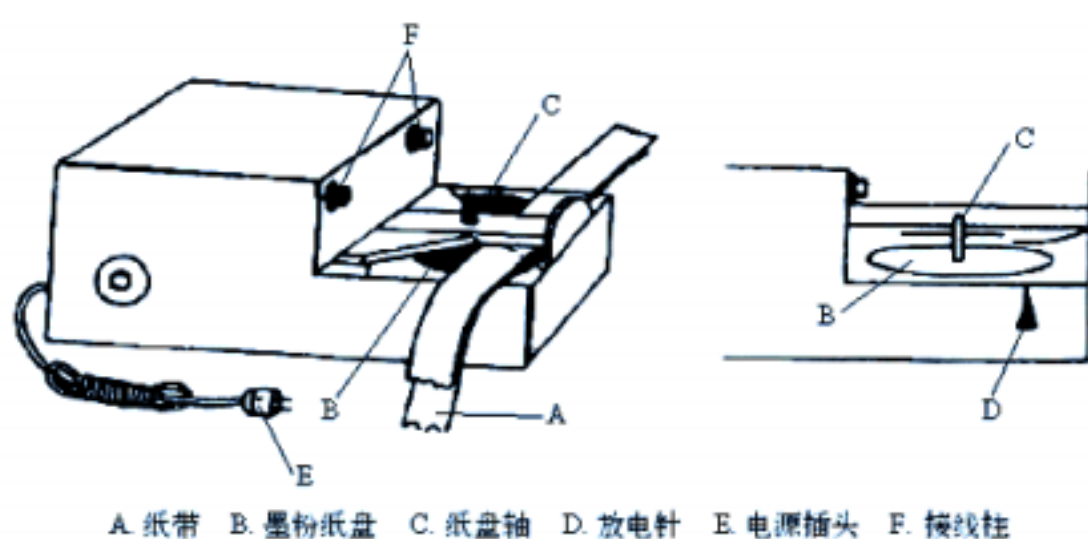
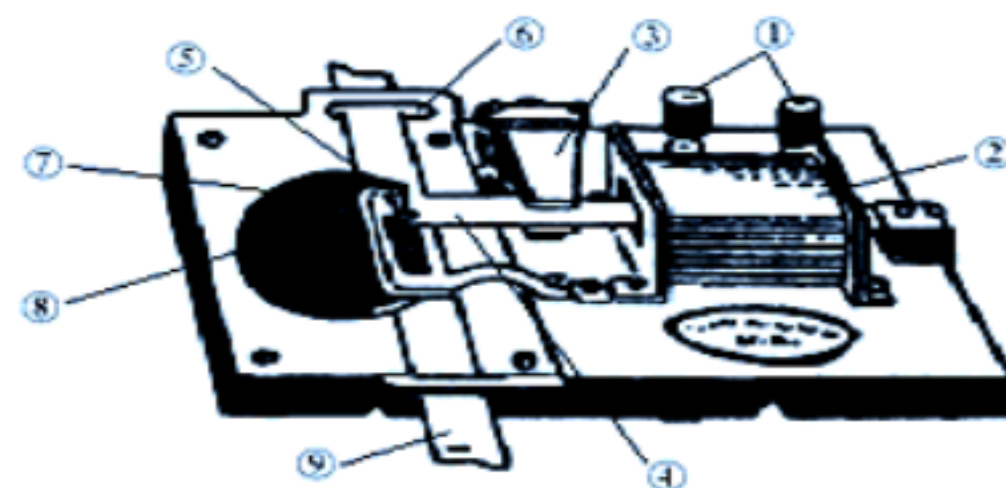
第一章 运动的描述 § 1.4 实验：用打点计时器测速度

【知识梳理 双基再现】

1、仪器构造：(1) 下图为电磁打点计时器的构造图，图中标出了几个主要部件的代号，它们的名称分别是：1、2、3、4、5、6、7、8、9、

(2) 下图为电火花计时器的构造图

2、仪器原理：电磁打点计时器是一种记录运动物体在一定 内发生 的仪器，它使用 电源，由学生电源供电，工作电压在 以下，当电源的频率是 50 Hz 时，它每隔 打一个点，通电前把纸带穿过 ，再把套在轴上的复写纸片压在纸带的上面，接通电源后，在线圈和永久磁铁的作用下，便振动起来，带动其上的 上下振动。这时，如果纸带运动，振针就通过复写纸片在纸带上留下一行小点，如果把纸带跟运动的物体连在一起，即由物体带动纸带一起运动，纸带上各点之间的距离就表示相应时间间隔中物体的 。电火花计时器的原理与电磁打点计时器类似，这种计时器工作时，纸带运动受到的阻力比较 ，实验误差也就比较 。



3、速度时间图象 ($v-t$ 图象)：用来描述 随 变化关系的图象。

4、偶然误差是指由 因素造成的，用 的方法可以减小偶然误差。

系统误差是由 、 造成的，特点是多次重复测量的结果总是 真实值，呈现单一倾向。

5、相对误差等于 。

6、有效数字是指带有一位 的近似数字。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1、关于误差，下列说法正确的是 ()

- A. 仔细测量可以避免误差 C. 采用精密仪器，改进实验方法，可以消除误差
B. 误差是实验中产生的错误 D. 实验中产生的误差是不可避免的，但可以设法尽量减小误差

2、用毫米刻度尺测量物体的长度，下列哪些读数符合有效数字要求 ()

- A. 1.502 m B. 1.6214 m C. 12.40 cm D. 4.30 mm

3、关于接通电源和释放纸带 (物体) 的次序，下列说法正确的是 ()

- A. 先接通电源，后释放纸带 B. 先释放纸带，后接通电源
C. 释放纸带同时接通电源 D. 先接通电源或先释放纸带都可以

4、电磁打点计时器和电火花计时器都是使用 电源的仪器，电磁打点计时器的工作电压是 ，电火花计时器的工作电压是 V，其中 实验误差较小。当电源频率是 50 Hz 时，它每隔 s 打一次点。

5、根据打点计时器打出的纸带，我们可以不利用公式计算就能直接得到或直接测量得到的物理量是

- () A. 时间间隔 B. 位移 C. 平均速度 D. 瞬时速度

6、当纸带与运动物体连接时，打点计时器在纸带上打出点痕，下列说法正确的是 ()

- A. 点痕记录了物体运动的时间 B. 点痕记录了物体在不同时刻的位置或某段时间内的位移

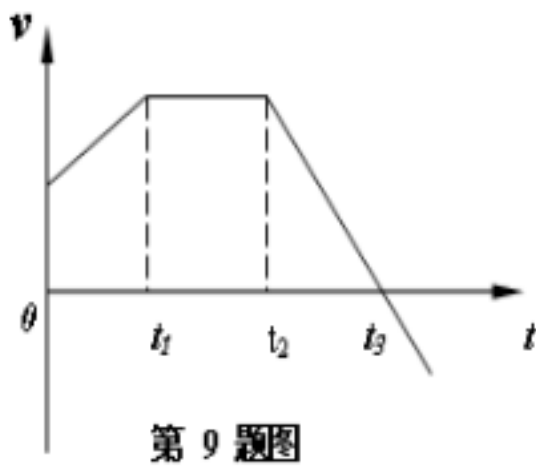
- C. 点在纸带上的分布情况，反映了物体的形状 D. 点在纸带上的分布情况反映了物体的运动情况
7. 利用打点计时器打出的纸带 ()
- A. 能准确地求出某点的瞬时速度 B. 只能粗略地求出某点的瞬时速度
- C. 能准确地求出某段时间内的平均速度 D. 可以任意地利用某段时间内的平均速度代表某点的瞬时速度
8. 如图所示为某质点做直线运动的速度—时间图象，下列说法正确的是 ()
- A. 质点始终向同一方向运动 B. 在运动过程中，质点运动方向发生变化
- C. 前 2 s 内做加速直线运动 D. 后 2 s 内做减速直线运动

9. 如图所示是一个物体的 $v-t$ 图象，从以下三个方面说明它的速度是怎样变化的？

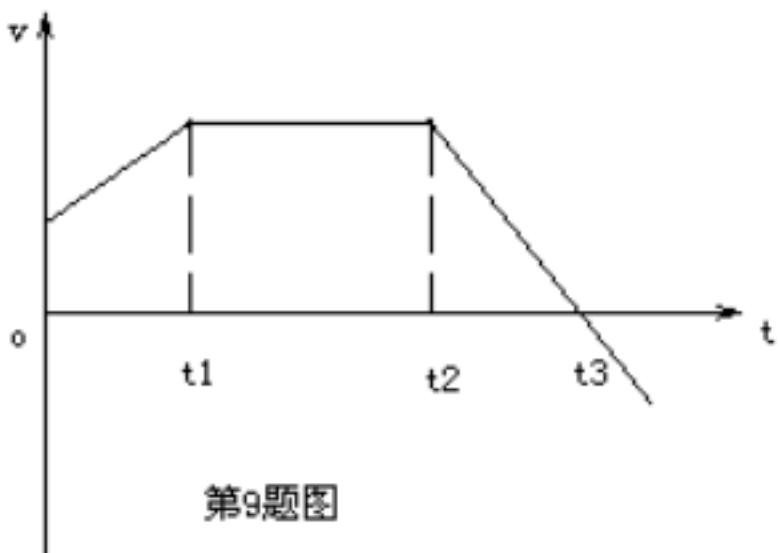
(1) 物体是从静止开始运动还是具有一定的初速度？

(2) 运动的方向是否变化？

(3) 速度的大小是否变化？怎样变化？



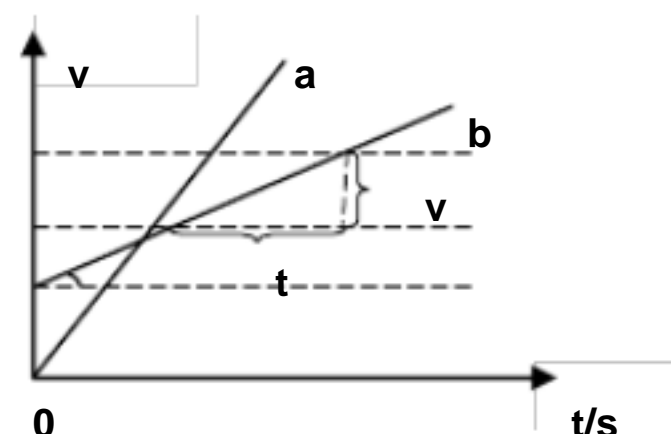
1. D 2. BC 3. A 4. 交流 10V 以下 220 电火花
计时器 0.02
5. AB 6. ABD 7. BC 8. B
9. (1) 物体具有一定的初速度
- (2) 在 t_3 时刻后物体运动反向
- (3) 先变大后不变再变小最后 反向变大



第一章 运动的描述 1.5 速度变化快慢的描述—加速度

【知识梳理 双基再现】

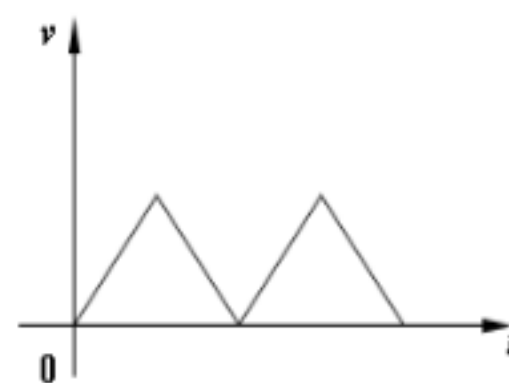
1. 加速度：(1) 定义：加速度等于速度的 _____ 跟发生这一改变所用 _____ 的比值，用 a 表示加速度。(2) 公式： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 。(3) 物理意义：表示速度 _____ 的物理量。
- (4) 单位：在国际单位制中，加速度的单位是 _____，符号是 _____，常用的单位还有 cm/s^2 。
- (5) 加速度是矢量，其方向与速度变化的方向相同，即在加速直线运动中，加速度的方向与 _____ 方向相同，在减速直线运动中，加速度的方向与 _____ 方向相反。



2. 速度变化量：速度变化量 $\Delta v =$ _____。
3. v - t 图象：(1) v - t 图象中曲线的 _____ 反映了 _____。
- (2) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ， $\tan \alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，所以 $a = \tan \alpha$ 即为直线的 _____，_____ 即为加速度的大小，_____ 即为加速度的正负。

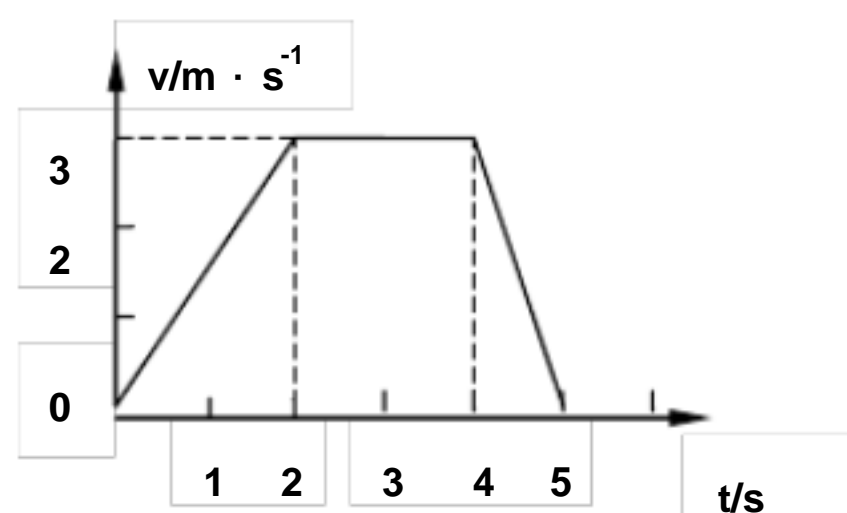
【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 关于加速度的概念，下列说法中正确的是 ()
- A. 加速度就是加出来的速度 B. 加速度反映了速度变化的大小
- C. 加速度反映了速度变化的快慢
- D. 加速度为正值，表示速度的大小一定越来越大



第 3 题图

2. 由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知 ()
- A. a 与 v 成正比
- B. 物体加速度大小由 v 决定
- C. a 的方向与 v 的方向相同
- D. $v/\Delta t$ 叫速度变化率，就是加速度



第 4 题图

3. 某物体运动的 v - t 图象如图所示，则该物体 ()
- A. 做往复运动 B. 做匀速直线运动
- C. 朝某一方向做直线运动 D. 以上说法都不正确

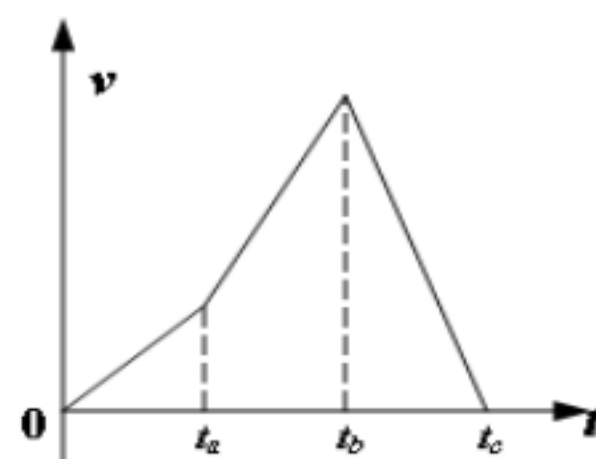
4. 如图是一质点的速度时间图象，由图象可知：质点在 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内的加速度是 _____，在 $2 \sim 3 \text{ s}$ 内的加速度是 _____，在 $4 \sim 5 \text{ s}$ 内的加速度是 _____。

5. 关于小汽车的运动，下列说法哪些是可能的 ()

- A. 小汽车在某一时刻速度很大，而加速度为零
- B. 小汽车在某一时刻速度为零，而加速度不为零
- C. 小汽车在某一段时间，速度变化量很大而加速度较小
- D. 小汽车加速度很大，而速度变化很慢

6. 关于速度和加速度的关系，下列说法正确的是 ()

- A. 速度变化得越多，加速度就越大
- B. 速度变化得越快，加速度就越大



第 7 题图

C. 加速度方向保持不变，速度方向也保持不变

D. 加速度大小不断变小，速度大小也不断变小

7. 一枚火箭由地面竖直向上发射，其速度—时间图象如图所示，由图象可知（ ）

A. $0 \sim t_a$ 段火箭的加速度小于 $t_a \sim t_b$ 段火箭的加速度

B. 在 $0 \sim t_b$ 段火箭是上升的, 在 $t_b \sim t_c$ 段火箭是下落的

C. t_b 时刻火箭离地面最远 D. t_c 时刻火箭回到地面

8. 一子弹击中木板的速度是 800 m/s , 历时 0.02 s 穿出木板, 穿出木板时的速度为 300 m/s , 则子弹穿过木板的加速度大小为 m/s^2 , 加速度的方向 m/s^2 。

9. 物体做匀加速（加速度恒定）直线运动，加速度为 2 m/s^2 ，那么在任意 1 s 内（ ）

A. 物体的末速度一定等于初速度的 2 倍

B. 物体的末速度一定比初速度大 2 m/s

C. 物体这一秒的初速度一定比前一秒的末速度大 2 m/s

D. 物体这一秒的末速度一定比前一秒的初速度大 2 m/s

10. (1) 一物体做匀加速直线运动, 经 0.2 s 时间速度由 8 m/s 增加到 12 m/s , 则该物体的加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$; (2) 一足球以 8 m/s 的速度飞来, 运动员在 0.2 s 时间内将足球以 12 m/s 的速度反向踢出, 足球在这段时间内平均加速度的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$, 方向 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

1.C 2.CD 3.C 4. 1.5m/s^2 0 -3m/s^2 5. ABC 6.B 7.A

8. 2.5×10^4 与 v 的方向相反 (由加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t}$ 求解)

9. B 10. 20 100 与足球飞来的方向相反

第一章 运动的描述 单元自评

一、选择题（每小题 5 分，共 50 分）

1. 下列情况中的运动物体，不能被看成质点的是（ ）

- A. 研究飞往火星宇宙飞船的最佳运行轨道 B. 调整人造卫星的姿态，使卫星的照相窗口对准地面
C. 计算从北京开往上海的一列火车的运行时间 D. 跳水运动员完成跳水动作

2. 火车停靠在站台上，乘客往往会发现这样的现象，对面的火车缓缓起动了，等到站台出现，才知道对面的火车没有动，而是自己乘坐的火车开动了，则前、后两次乘客采用的参考系是（ ）

- A. 站台，对面火车 B. 两次都是对面火车
C. 两次都是对面站台 D. 自己乘坐的火车，站台

3. 关于时刻和时间，下列说法正确的是（ ）

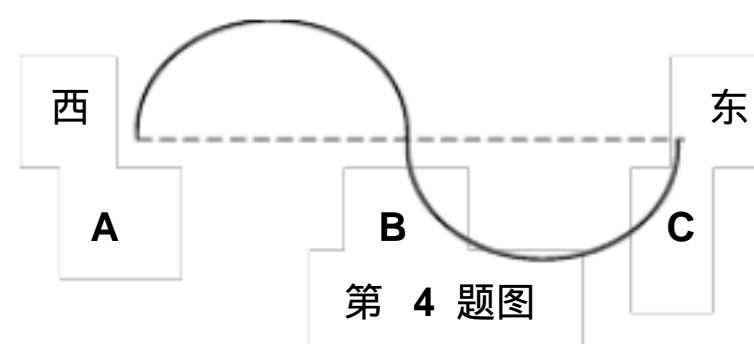
- A. 时刻表示时间极短，时间表示时间较长 B. 时刻对应物体的位置，时间对应物体的位移或路程
C. 火车站大屏幕上显示的是列车时刻表 D. 1 分钟只能分成 60 个时刻

4. 如图所示，某物体沿两个半径为 R 的圆弧由 A 经 B 到 C，下列结论正确的是（ ）

- A. 物体的位移等于 $4R$ ，方向向东 B. 物体的位移等于 $2R$
C. 物体的路程等于 $4R$ ，方向向东 D. 物体的路程等于 $2R$

5. 一个物体从 A 点运动到 B 点，下列结论正确的是（ ）

- A. 物体的位移一定等于路程
B. 物体的位移与路程的方向相同，都从 A 指向 B
C. 物体的位移的大小总是小于或等于它的路程
D. 物体的位移是直线，而路程是曲线



6. 某列火车在一段长 30km 的笔直铁轨上行驶，行驶的平均速度是 60 km/h ，下列说法正确的是（ ）

- A. 这列火车通过这段铁轨的时间是 0.5 h B. 这列火车一定以 60 km/h 的速度在这段铁轨上行驶
C. 这列火车如果行驶 60 km 的路程一定需要 1 h D. 60 km/h 是火车在这一路段中的最高速度

7. 下列物体运动的情况中，可能存在的是（ ）

- A. 某时刻物体具有加速度，而速度为零 B. 物体具有恒定的速率，但速度仍变化
C. 物体速度恒定，但其速率有可能变化 D. 物体的速度在增大，加速度在减小

8. 如图示 是两个物体甲乙做直线运动的速度图象，它们的加速度分别是 a_1 、 a_2 ，则由图可知（ ）

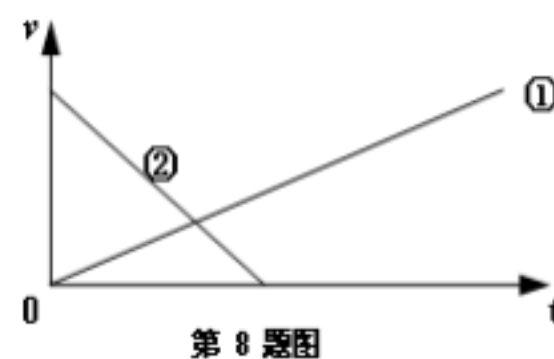
- A. 甲做匀加速直线运动，乙做匀减速直线运动 B. 甲和乙的速度方向相同
C. 甲和乙的加速度方向相反 D. 甲的加速度数值比较大

9. 下列措施中，有利于减小纸带受到摩擦而产生的误差的是（ ）

- A. 改用直流 6 V 电源 B. 电源电压越低越好
C. 用皱折的纸带 D. 纸带理顺摊平，不让它卷曲、歪斜

10. 通过打点计时器得到的一条打点纸带上的点迹分布不均匀，下列判断正确的是（ ）

- A. 点迹密集的地方物体运动的速度比较大 B. 点迹密集的地方物体运动的速度比较小
C. 点迹不均匀说明物体做变速运动 D. 点迹不均匀说明打点计时器有故障



二、填空题（每小题 5 分，共 20 分）

11. 某运动物体做直线运动，第 1 s 内的平均速度是 3 m/s ，第 2 s 、第 3 s 内的平均速度 6 m/s ，第 4 s 内的平均速度是 5 m/s ，则 4 s 内运动物体的平均速度是 _____。

12. 一子弹击中木板的速度是 600 m/s ，历时 0.02 s 穿出木板，穿出木板时的速度为 300 m/s ，则子弹穿过木板时的加速度大小为 _____ m/s^2 ，加速度的方向 _____。

13. 一小车正以 6 m/s 的速度在水平面上运动，如果小车获得 2 m/s^2 的加速度而加速运动，当速度增加到

10 m/s 时，经历的时间是 _____ s 。

14．火车从甲站到乙站的正常行驶速度是 60 km/h ，有一列火车从甲站开出，由于迟开了 300 s ，司机把速度提高到 72 km/h，才刚好正点到达乙站，则甲、乙两站间的距离是 _____ km 。

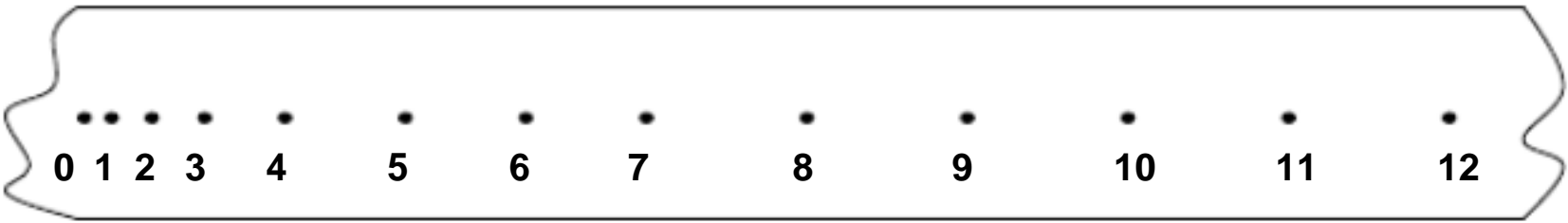
三、解答题（每题 10 分，共 30 分）

15．一列长 50 m 的队伍，以 1.8 m/s 的速度经过一座全长 100 m 的桥，当队伍的第一个人踏上桥到队尾最后一人离开桥时，总共需要的时间是多少？

16．一个物体拖动纸带做加速运动 _____，获得打点计时器打出的一段纸带如图，以第一个点为坐标原点，求：

（1）打点计时器打下第 6 点到打下第 11 点之间物体的平均速度；

（2）打点计时器打下第 7 点时物体的瞬时速度。



第 16 题图

17．A、B两市间的铁路为直线，甲乘一列火车从 A 市出发，火车从启动匀加速到 60 km/h 用 2 min ，以后匀速运动 48.5 min ，到 B 市前 1 min 关闭气阀（匀减速）；甲出发时乙乘另一列特快恰过 A 市（不停车），特快列车车速为 100 km/h ，已知 AB=50 km ，画出甲、乙两人从 A 市到 B 市的 v-t 图象。

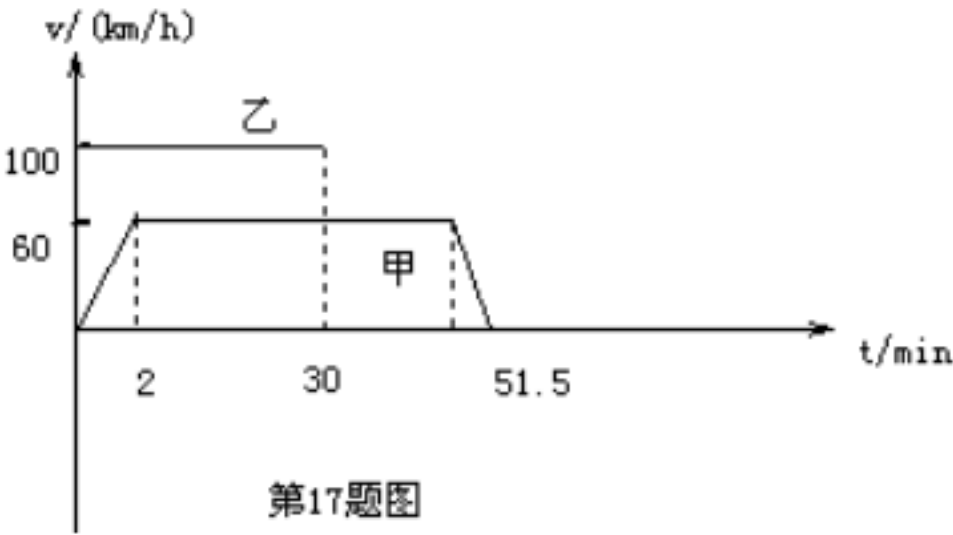
1BD 2D 3BC 4AD 5C 6A 7ABD 8ABC 9D

10BC 11.5m/s 12. 1.5×10^4 与子弹的运动方向相反

13. 2 14. 30 15. _____ . $t = \frac{x}{v} = 150\text{m}/1.8\text{s} = 83.3\text{s}$

16. （1）平均速度 $V = x/t = 0.66\text{m/s}$ （2）量得第 6 点到第 8 点的距离 $x' = 2.44\text{cm}$, $t' = 0.04\text{s}$, $v = x'/t' = 0.61\text{m/s}$.

17



第17题图

【知识梳理 双基再现】

- 一．实验目的：探究小车速度随_____变化的规律。
- 二．实验原理：利用_____打出的纸带上记录的数据，以寻找小车速度随时间变化的规律。
- 三．实验器材：打点计时器、低压_____电源、纸带、带滑轮的长木板、小车、_____、细线、复写纸片、_____。
- 四．实验步骤：
 - 1．如课本 34 页图所示，把附有滑轮的长木板平放在实验桌上，并使滑轮伸出桌面，把打点计时器固定在长木板上没有滑轮的一端，连接好电路。
 - 2．把一条细线拴在小车上，使细线跨过滑轮，下边挂上合适的_____。把纸带穿过打点计时器，并把纸带的一端固定在小车的后面。
 - 3．把小车停在靠近打点计时器处，接通_____后，放开_____，让小车拖着纸带运动，打点计时器就在纸带上打下一行小点，随后立即关闭电源。换上新纸带，重复实验三次。
 - 4．从三条纸带中选择一条比较理想的，舍掉开头比较密集的点迹，在后边便于测量的地方找一个点做计时起点。为了测量方便和减少误差，通常不用每打一次点的时间作为时间的单位，而用每打五次点的时间作为时间的单位，就是 $T=0.02\text{ s} \times 5=0.1\text{ s}$ 。在选好的计时起点下面表明 A，在第 6 点下面表明 B，在第 11 点下面表明 C……，点 A、B、C……叫做计数点，两个相邻计数点间的距离分别是 x_1 、 x_2 、 x_3 ……
 - 5．利用第一章方法得出各计数点的瞬时速度填入下表：

位置	A	B	C	D	E	F	G
时间 (s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
v(m/s)							

- 6．以速度 v 为_____轴，时间 t 为_____轴建立直角坐标系，根据表中的数据，在直角坐标系中描点。
- 7．通过观察思考，找出这些点的分布规律。

五．注意事项

- 1．开始释放小车时，应使小车靠近打点计时器。
- 2．先接通电源，计时器工作后，再放开小车，当小车停止运动时及时断开电源。
- 3．要防止钩码落地和小车跟滑轮相撞，当小车到达滑轮前及时用手按住它。
- 4．牵引小车的钩码个数要适当，以免加速度过大而使纸带上的点太少，或者加速度太小而使各段位移无多大差别，从而使误差增大。加速度的大小以能在 60cm 长的纸带上清楚地取得六七个计数点为宜。
- 5．要区别计时器打出的点和人为选取的计数点。一般在纸带上每 5 个点取一个计数点，间隔为 0.1 s。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

- 1．在探究小车速度随时间变化的规律的实验中，按照实验进行的先后顺序，将下述步骤地代号填在横线上_____。
 - A．把穿过打点计时器的纸带固定在小车后面
 - B．把打点计时器固定在木板的没有滑轮的一端，并连好电路
 - C．换上新的纸带，再重做两次
 - D．把长木板平放在实验桌上，并使滑轮伸出桌面
 - E．使小车停在靠近打点计时器处，接通电源，放开小车，让小车运动
 - F．把一条细线拴在小车上，细线跨过定滑轮，下边吊着合适的钩码
 - G．断开电源，取出纸带
- 2．在下列给出的器材中，选出“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中所需的器材并填在横线上（填序号）。

打点计时器 天平 低压交流电源 低压直流电源 细线和纸带 钩码和小车 秒表 一端有滑轮的长木板 刻度尺。

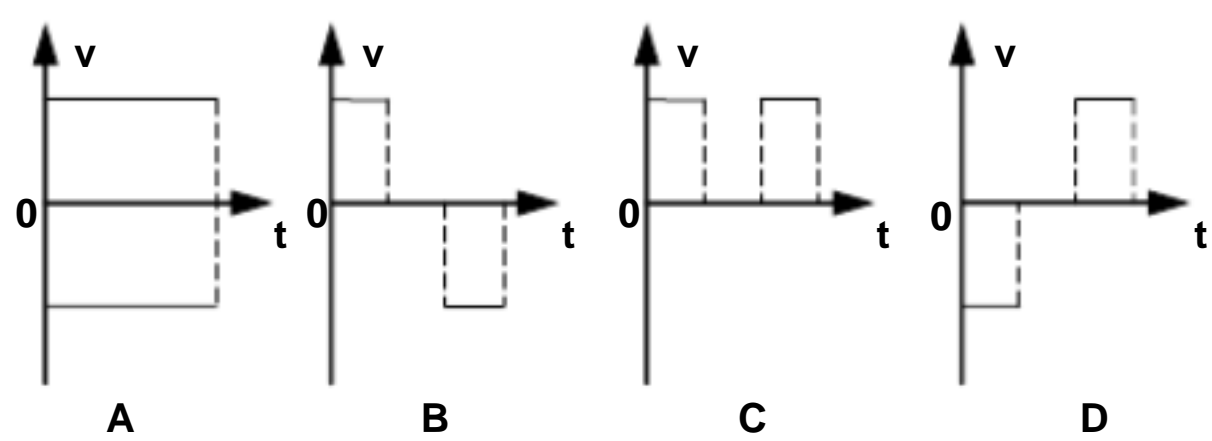
 选出的器材是_____
- 3．某同学在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，算出小车经过各计数点的瞬时速度如表格中

所示：

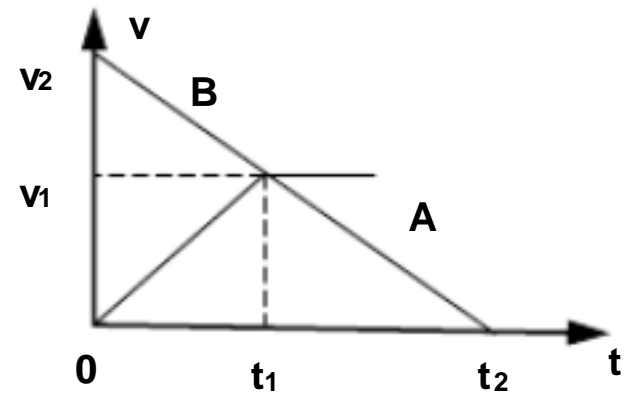
计数点序号	1	2	3	4	5	6
计数点对应时刻 (s)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
通过计数点的速度 (m/s)	44.0	62.0	81.0	100.0	110.0	138.0

请作出小车的 $v-t$ 图象，并分析运动特点。

4．两做直线运动的质点 A、B 的 $v-t$ 图象如图所示，试分析它们的运动情况。



第 5 题图

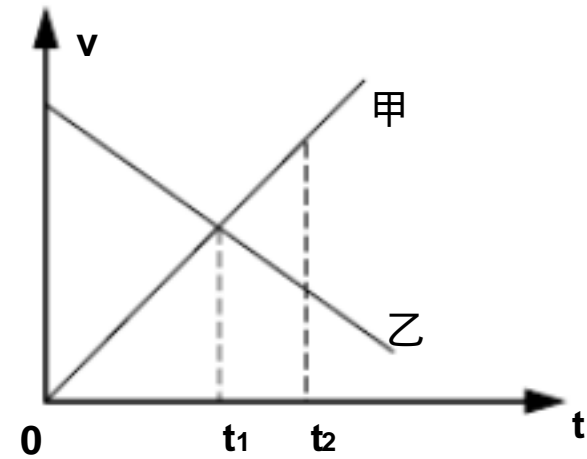


第 4 题图

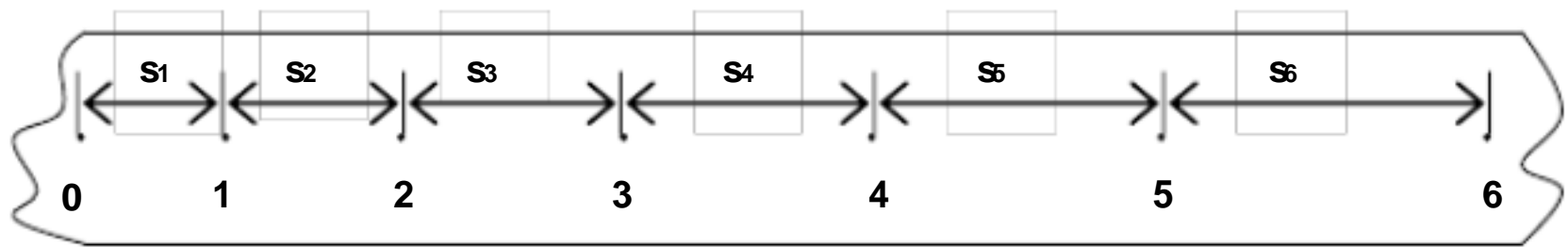
5．一个人沿平直的街道匀速步行到邮局去发信，又以原速率步行返回原处，设出发时的方向为正，在下列四个图中近似描述他的运动的是（ ）

6．甲、乙两物体在同一直线上运动，它们的 $v-t$ 图象如图，可知（ ）

- A．在 t_1 时刻，甲和乙的速度相同
- B．在 t_1 时刻，甲和乙的速度大小相等，方向相反
- C．在 t_2 时刻，甲和乙的速度方向相同，加速度方向也相同
- D．在 t_2 时刻，甲和乙的速度相同，加速度也相同



第 6 题图



第 7 题图

7．在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，如图给出了从 0 点开始，每 5 个点取一个计数点的纸带，其中 0、1、2、3、4、5、6 都为计数点。测得： $s_1=1.40\text{ cm}$ ， $s_2=1.90\text{ cm}$ ， $s_3=2.38\text{ cm}$ ， $s_4=2.88\text{ cm}$ ， $s_5=3.39\text{ cm}$ ， $s_6=3.87\text{ cm}$ 。那么：(1)在计时器打出点 1、2、3、4、5 时，小车的速度分别为： $v_1=\underline{\hspace{1cm}}\text{ cm/s}$ ， $v_2=\underline{\hspace{1cm}}\text{ cm/s}$ ， $v_3=\underline{\hspace{1cm}}\text{ cm/s}$ ， $v_4=\underline{\hspace{1cm}}\text{ cm/s}$ ， $v_5=\underline{\hspace{1cm}}\text{ cm/s}$ 。

(2)在平面直角坐标系中作出速度—时间图象。

(3)分析小车运动速度随时间变化的规律。

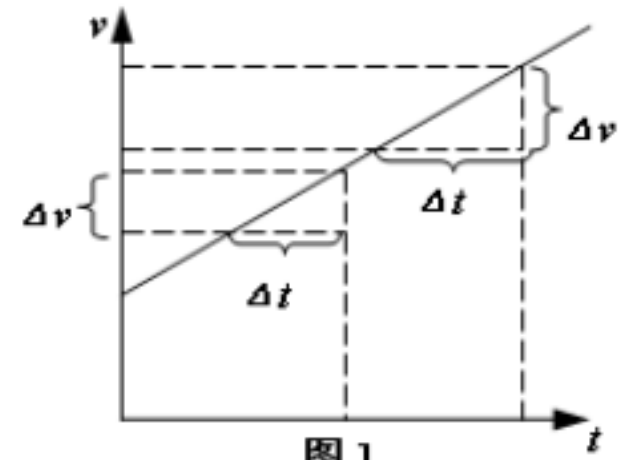
1．DBFAEGC 2． 3．解析：用描点法做出 $v-t$ 图象如下图所示。 4．对 A 而言，0- t_1 时间内速度随时间均匀增加，达到 v_1 后做匀速直线运动。 5．B 6．A
7．(1) 16.50 21.40 26.30 31.35 36.30 (2) 如图示 (3) v 随 t 均匀增加

§ 2.2 匀变速直线运动的速度与时间的关系

【知识梳理 双基再现】

1. 如果物体运动的 $v-t$ 图象是一条平行于时间轴的直线, 则该物体的 _____ 不随时间变化, 该物体所做的运动就是 _____。

2. 如图 1 所示, 如果物体运动的 $v-t$ 图线是一条倾斜直线, 表示物体所做的运动是 _____。由图象可以看出, 对于图线上任一个速度 v 的变化量 Δv , 与对应时间内的时间变化量 Δt 的比值 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 是 _____, 即物体的 _____ 保持不变。所以该物体所做的运动是 _____ 的运动。



3. 对匀变速直线运动来说, 速度 v 随时间 t 的变化关系式为 _____, 其中, 若 $v_0=0$, 则公式变为 _____, 若 $a=0$, 则公式变为 _____, 表示的是 _____ 运动。

4. 在匀变速直线运动中, 如果物体的速度随着时间均匀增加, 这个运动叫做 _____。其 $v-t$ 图象应为图 2 中的 _____ 图, 如果物体的速度随着时间均匀减小, 这个运动叫做 _____, 图象应为图 2 的 _____ 图。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 关于直线运动, 下述说法中正确的是 ()

- A. 匀速直线运动的速度是恒定的, 不随时间而改变
- B. 匀变速直线运动的瞬时速度随时间而改变
- C. 速度随时间不断增加的运动, 叫匀加速直线运动
- D. 速度随着时间均匀减小的运动, 通常叫做匀减速直线运动

2. 已知一运动物体的初速度 $v_0 = 5 \text{ m/s}$, 加速度 $a = -3 \text{ m/s}^2$, 它表示 ()

- A. 物体的加速度方向与速度方向相同, 且物体的速度在减小
- B. 物体的加速度方向与速度方向相同, 且物体的速度在增加
- C. 物体的加速度方向与速度方向相反, 且物体的速度在减小
- D. 物体的加速度方向与速度方向相反, 且物体的速度在增加

3. 关于图象的下列说法中正确的是 ()

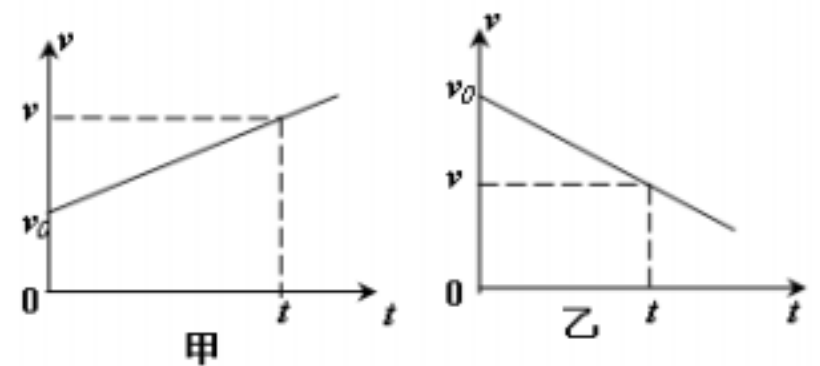
- A. 匀速直线运动的速度—时间图象是一条与时间轴平行的直线
- B. 匀速直线运动的速度—时间图象是一条倾斜的直线
- C. 匀变速直线运动的速度—时间图象是一条与时间轴平行的直线
- D. 非匀变速直线运动的速度—时间图象是一条倾斜的直线

4. 在公式 $v = v_0 + at$ 中, 涉及到四个物理量, 除时间 t 是标量外, 其余三个 v 、 v_0 、 a 都是矢量。在直线运动中这三个矢量的方向都在同一条直线上, 当取其中一个量的方向为正方向时, 其他两个量的方向与其相同的取正值, 与其相反的取负值, 若取初速度方向为正方向, 则下列说法正确的是 ()

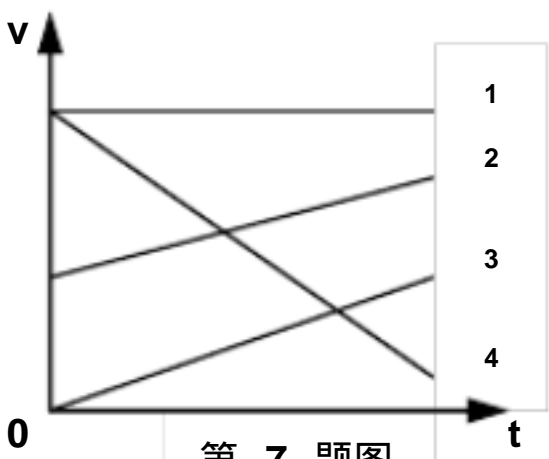
- A. 匀加速直线运动中, 加速度 a 取负值
- B. 匀加速直线运动中, 加速度 a 取正值
- C. 匀减速直线运动中, 加速度 a 取负值
- D. 无论匀加速直线运动还是匀减速直线运动, 加速度 a 均取正值

5. 物体做匀加速直线运动, 初速度 $v_0 = 2 \text{ m/s}$, 加速度 $a = 0.1 \text{ m/s}^2$, 则第 3 s 末的速度是 _____ m/s , 5 s 末的速度是 _____ m/s 。

6. 汽车在平直公路上以 10 m/s 的速度做匀速直线运动, 发现前面有情况而刹车, 获得的加速度大小是 2 m/s^2 , 则 (1) 汽车在 3 s 末的速度大小是 _____ m/s (2) 在 5 s 末的速度大小是 _____ m/s ; (3) 在 10 s 末的速度大小是 _____ m/s 。



7. 如图所示是四个做直线运动的物体的速度—时间图象，则做匀加速直线运动的是 _____，做匀减速直线运动的是 _____，初速度为零的是 _____，做匀速直线运动的是 _____。（填图线代号）

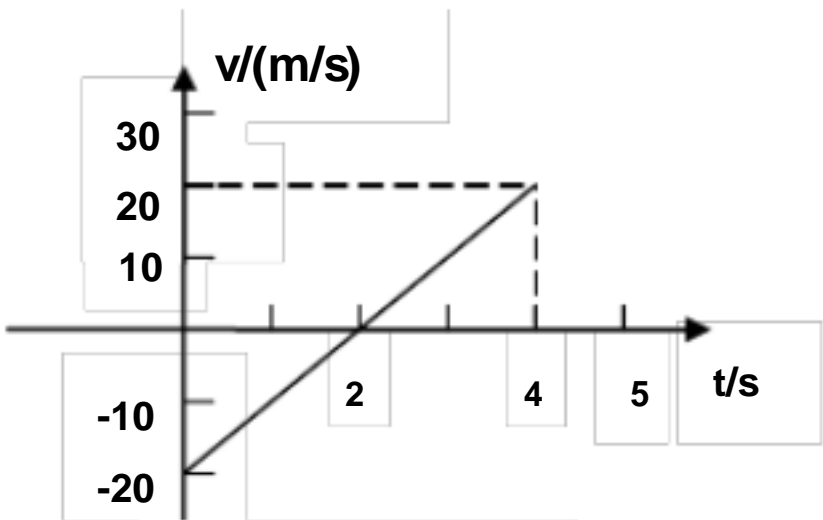


第 7 题图

8. 若汽车加速度方向与速度方向一致，当加速度减小时，则（ ）
 A. 汽车的速度也减小 B. 汽车的速度仍在增大
 C. 当加速度减小到零时，汽车静止 D. 当加速度减小到零时，汽车的速度达到最大

9. 升降机从静止开始上升，先做匀加速运动，经过 4 s 速度达到 4 m/s，然后匀速上升 2 s，最后 3 s 做匀减速运动，恰好停止下来。试作出 v-t 图象。

10. 如图所示为一物体做匀变速直线运动的 v-t 图象，试分析物体的速度与加速度的变化特点。



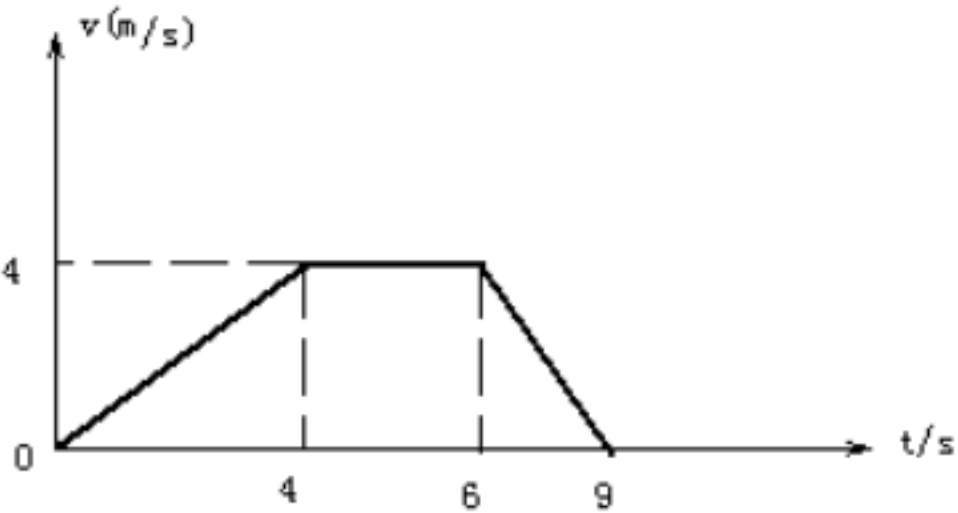
第 10 题图

1. ABD 2. C 3. A 4. BC 5. 2.3 2.5
 6. (1) 4 (2) 0 (3) 0
 7. 8. BD

9. 图

10. 开始计时后，物体沿与正方向相反的方向运动，初速度 $v_0 = -20 \text{ m/s}$ ，并且是匀减速的，到 2s 末，速度减至 0；2s-4s 内速度再均匀增加到 20m/s。整个过程中加速度恒定，大小为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - (-20)}{4} \text{ m/s}^2 = 10 \text{ m/s}^2, \text{ 方向与规定的正方向相同。}$$



第9题图

§ 2.3 匀变速直线运动的位移与时间的关系

【知识梳理 双基再现】

1. 做匀速直线运动的物体，其位移公式为 _____，其 $v-t$ 图象为 _____。在 $v-t$ 图象中某段时间内位移的大小与 _____ 相等。
2. 匀变速直线运动的 $v-t$ 图象是 _____，其中图象的斜率表示物体的 _____，图象与坐标轴所围面积是物体的 _____。
3. 匀变速直线运动中，初末速度与位移的关系式为 _____。
4. 匀变速直线运动的平均速度公式：_____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 一物体运动的位移与时间关系 $x = 6t - 4t^2$ (t 以 s 为单位) 则 ()
A. 这个物体的初速度为 12 m/s B. 这个物体的初速度为 6 m/s
C. 这个物体的加速度为 8 m/s^2 D. 这个物体的加速度为 -8 m/s^2
2. 根据匀变速运动的位移公式 $x = v_0 t + at^2/2$ 和 $x = \bar{v}t$ ，则做匀加速直线运动的物体，在 t 秒内的位移说法正确的是 ()

- A. 加速度大的物体位移大 B. 初速度大的物体位移大
C. 末速度大的物体位移大 D. 平均速度大的物体位移大

3. 质点做直线运动的 $v-t$ 图象如图所示，则 ()

- A. $3 \sim 4 \text{ s}$ 内质点做匀减速直线运动
B. 3 s 末质点的速度为零，且运动方向改变
C. $0 \sim 2 \text{ s}$ 内质点做匀加速直线运动， $4 \sim 6 \text{ s}$ 内质点做匀减速直线运动，加速度大小均为 2 m/s^2
D. 6 s 内质点发生的位移为 8 m

4. 物体从静止开始以 2 m/s^2 的加速度做匀加速运动，则前 6 s 的平均速度是 _____，第 6 s 内的平均速度是 _____，第 6 s 内的位移是 _____。

5. 若一质点从 $t = 0$ 开始由原点出发沿直线运动，其速度—时间图象如图所示，则该物体质点 ()

- A. $t = 1 \text{ s}$ 时离原点最远 B. $t = 2 \text{ s}$ 时离原点最远
C. $t = 3 \text{ s}$ 时回到原点 D. $t = 4 \text{ s}$ 时回到原点

6. 物体由静止开始做匀加速直线运动，它最初 10 s 内通过的位移为 80 m ，那么它在 5 s 末的速度等于 _____，它经过 5 m 处时的速度等于 _____。

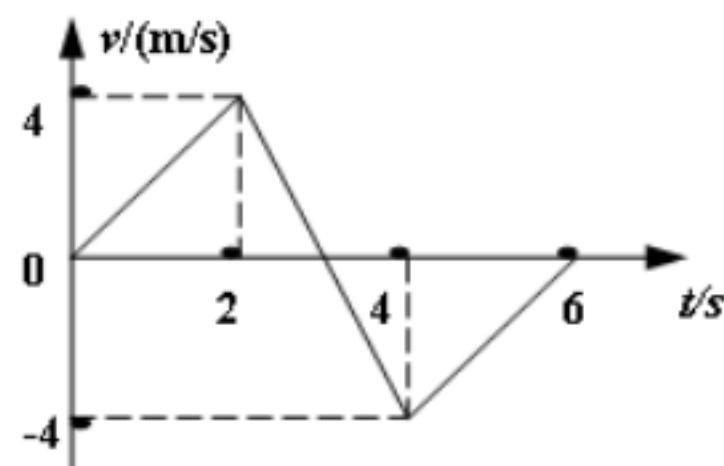
7. 汽车以 10 m/s 的速度行驶，刹车后获得大小为 2 m/s^2 的加速度，则刹车后 4 s 内通过的位移为 _____ m ，刹车后 8 s 通过的位移为 _____ m 。

8. 完全相同的三块木块并排固定在水平面上，一颗子弹以速度 v 水平射入，若子弹在木块中做匀减速直线运动，且穿过第三块木块后速度恰好为零，则子弹依次射入每块木块时的速度之比和穿过每块木块所用时间之比为 ()

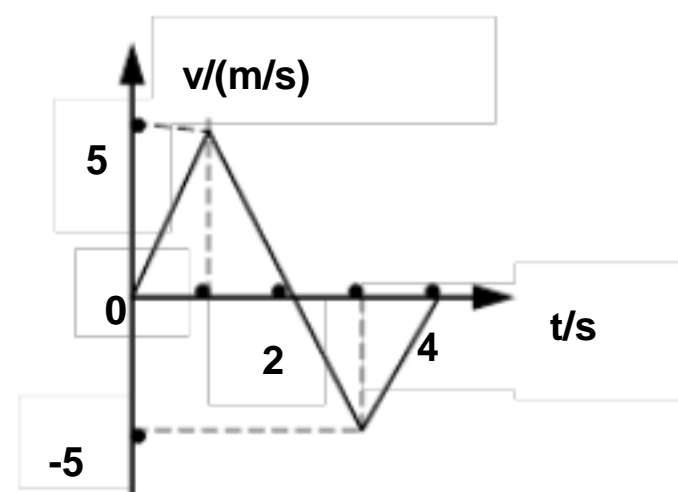
- A. $v_1 : v_2 : v_3 = 3 : 2 : 1$ B. $v_1 : v_2 : v_3 = \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$

- C. $t_1 : t_2 : t_3 = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2})$ D. $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$

9. 做匀变速直线运动的物体，在时间 t 内的位移为 s ，设这段时间的中间时刻的瞬时速度为 v_1 ，这段位移的中间位置的瞬时速度为 v_2 ，则 ()



第 3 题图



第 5 题图

- A. 无论是匀加速运动还是匀减速运动, $v_1 < v_2$ B. 无论是匀加速运动还是匀减速运动, $v_1 > v_2$
C. 无论是匀加速运动还是匀减速运动, $v_1 = v_2$ D. 匀加速运动时, $v_1 < v_2$, 匀减速运动时, $v_1 > v_2$

10. 火车刹车后 7 s 停下来, 设火车匀减速运动的最后 1 s 内的位移是 2 m, 则刹车过程中的位移是多少米?

【名师小结 感悟反思】

本节公式较多, 基本公式选择要注意以下几点:

公式 $v = v_0 + at$, $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, $v_t^2 - v_0^2 = 2ax$ 中包含五个物理量, 它们分别为: 初速度 v_0 和加速度 a , 运动时间 t , 位移 x 和末速度 v , 在解题过程中选用公式的基本方法为:

1. 如果题目中无位移 x , 也不让求位移, 一般选用速度公式 $v = v_0 + at$;
2. 如果题中无末速度 v , 也不让求末速度, 一般选用位移公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$;
3. 如果题中无运动时间 t , 也不让求运动时间, 一般选用导出公式 $v^2 - v_0^2 = 2ax$;

注 对以上公式中加速度 a 有: 当物体做加速运动时, a 为正; 当物体做减速运动时, a 为负。

如果物体做初速度为零的匀加速运动, 那以上公式中的 $v_0 = 0$ 。

匀变速运动中的各公式均是矢量式, 注意各量的符号。

1. BD 2. D 3. BC 4. 6m/s 11m/s 11m 5. BD 6. 8m/s 4m/s 7. 24 25 8. BD
9. A 10. 98m

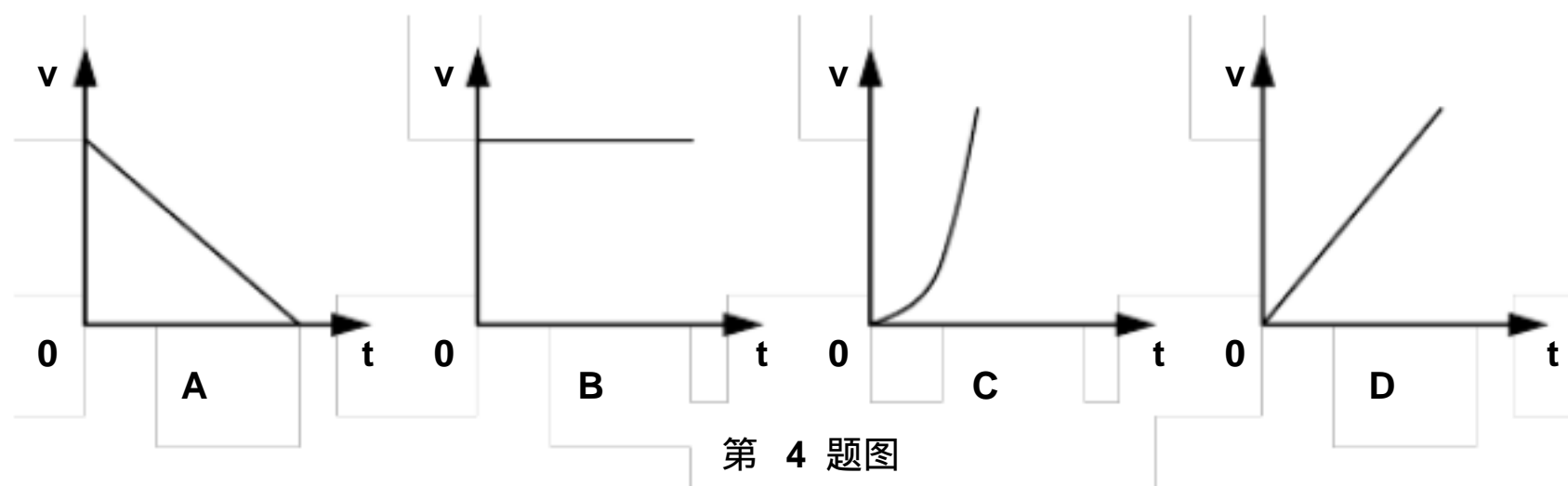
§ 2.4 自由落体运动

【知识梳理 双基再现】

1. 地球表面或附近的物体都受到地球施加给它的_____的作用，所以物体会下落。
2. 物体只在重力作用下从静止开始的下落运动叫_____。这种运动只有在_____的空间中才能发生；在有空气的空间中，如果空气阻力的作用_____，物体的下落也可以看成自由落体运动。
3. 自由落体运动是_____的匀加速直线运动。
4. 自由落体运动的加速度叫做_____或_____。一般取值 $g=$ _____，在课本必修 1 中，如果没有特别说明，都按 $g=$ _____进行计算。
5. 在地球上不同的地方其大小_____，一般_____处较大，_____处较小。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 关于自由落体运动，下列说法正确的是（ ）
A. 物体竖直向下的运动一定是自由落体运动
B. 自由落体运动是初速度为零、加速度为 g 的竖直向下的匀加速直线运动
C. 物体只在重力作用下从静止开始下落的运动叫自由落体运动
D. 当空气阻力的作用比较小、可以忽略不计时，物体自由下落可视为自由落体运动
2. 关于重力加速度的说法中正确的是（ ）
A. 重力加速度表示自由下落的物体运动的快慢
B. 重力加速度表示自由下落物体运动速度变化的大小
C. 重力加速度表示自由下落物体运动速度变化的快慢
D. 轻物体和重物体的重力加速度不同，所以重的物体先落地
3. 在忽略空气阻力的情况下，让一轻一重的两块石块从同一高度同时自由下落，则关于两块石块的运动情况，下列说法正确的是（ ）
A. 重的石块落得快，先着地
B. 轻的石块落得快，先着地
C. 在着地前的任一时刻，两块石块具有相同的速度、相同的位移、相同的加速度
D. 两块石块在下落段时间内的平均速度相等
4. 一个做自由落体运动的物体，速度 v 随时间 t 变化的图象如图所示，正确的是（ ）

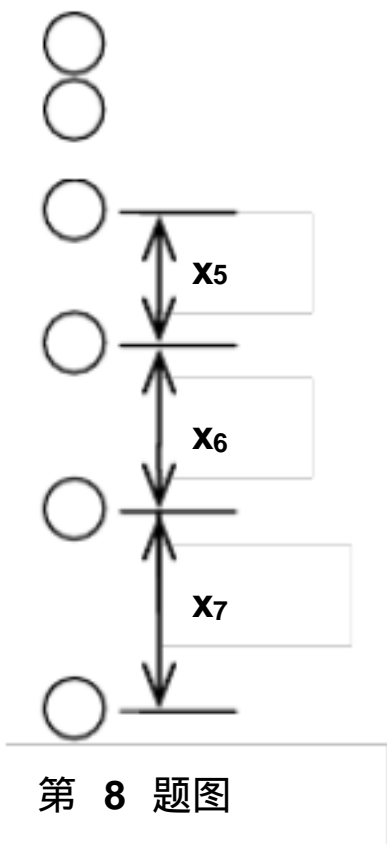


5. 对下列关于自由落体运动的说法正确的是（ ）
A. 物体开始下落时速度为零，加速度也为零
B. 物体下落过程中速度增加，加速度不变
C. 物体下落过程中，速度和加速度同时增大
D. 物体下落过程中，速度的变化率是个恒量
6. 人从发现问题到采取相应行动所用的时间称为反应时间，该时间越小说明人的反应越灵敏，反应时间可用自由落体运动来测试：请一同学用两个手指捏住直尺的顶端，你用一只手在直尺下端做捏住直尺的准备，但手不能碰到直尺，记下这时手指在直尺上的位置。当看到那位同学放开直尺时，你立即捏住直尺，测了直尺下落的高度为 10 cm ，那么你的反应时间是多少？

7. 为了测出楼房的高度，让一石块从楼顶自由落下（不计空气阻力），测出下列哪个物理量就可以算出楼房的高度（ ）

- A. 石块下落到地面的总时间
- B. 石块落地前的瞬时速度
- C. 石块落地前最后一秒的位移
- D. 石块通过最后一米位移的时间

8. 如图是小球自由落下的频闪照片图，两次闪光的时间间隔是 $\frac{1}{30}\text{ s}$ 。如果测得 $x_5=6.60\text{ cm}$ ， $x_6=7.68\text{ cm}$ ， $x_7=8.75\text{ cm}$ 。请你用 x_7 和 x_5 计算重力加速度的值。（保留三位有效数字）



9. 关于自由落体运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 自由落体运动是竖直方向的匀加速直线运动
- B. 竖直方向的位移只要满足 $x_1: x_2: x_3: \dots = 1: 4: 9: \dots$ 的运动就是自由落体
- C. 自由落体运动在开始连续的三个 2 s 内的路程之比为 $1: 3: 5$
- D. 自由落体运动在开始连续的三个 1 s 末的速度之比为 $1: 3: 5$

10. 一矿井深为 125 m ，在井口每隔一定时间自由下落一个小球。当第 11 个小球刚从井口开始下落时，第 1 个小球恰好到达井底，求：

- (1) 相邻两个小球开始下落的时间间隔；
- (2) 这时第 3 个小球和第 5 个小球相隔的距离。（ $g=10\text{ m/s}^2$ ）

【名师小结 感悟反思】

自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动，其加速度恒为 g 称为自由落体加速度或重力加速度，公式：

$$v = gt, h = \frac{1}{2}gt^2, h = \frac{v^2}{2g}$$

1. BCD 2. C 3. CD 4. D 5. BD 6. 你的反应时间约为 0.14 s 。 7. ABCD

8. $g = \frac{x_7 - x_5}{2T^2} = \frac{(8.75 - 6.60) \times 10^{-2}}{2 \times (\frac{1}{30})^2} \text{ m/s}^2 = 9.68 \text{ m/s}^2$ 。 9. AC 10. 0.5 35

§ 2.5 伽利略对自由落体运动的研究

【知识梳理 双基再现】

1. 两千多年前的 _____ 认为越重的物体下落得越快。
2. 伽利略给出了科学研究过程的基本要求，这些要素包含对现象的一般观察： _____、 _____、 _____、对假说进行修正和推广等。 伽利略科学思想方法的核心是把 _____ 和 _____ 和谐地结合起来。

【自学提纲】

1. 用自己的话说明伽利略对自由落体运动的研究过程。
2. 研究自由落体的价值在哪里？
3. 一位同学在研究自由落体运动时，做了这样一个实验：让一片纸从空中某高处自由落下，发现这片纸缓慢地落到地面上；把这片纸揉成一个纸团，再和一块石头仍从原高处同时自由落下，发现纸团和石头几乎是同时落地的。你怎样解释这个现象？由这个现象我们可以做出一个什么样的合理外推？
4. 早在 2000 多年前，古希腊的哲学家亚里士多德通过对落体运动的观察、研究，得出“物体下落快慢由物体重力决定”，即“物体越重下落越快”的结论，举例说明亚里士多德的观点是错误的。
5. 伽利略是如何研究自由落体运动性质的？

【名师小结 感悟反思】

伽利略是伟大的物理学家，他开创了近代物理实验的先河。伽利略科学思想方法的核心是把实验和逻辑推理和谐地结合起来，抓住主要因素，忽略次要因素，从而更深刻的反映自然规律。

第二章 匀变速直线运动的研究 单元自评

一、选择题（每小题 5 分，共 50 分）

- 关于自由落体运动的加速度 g ，下列说法中正确的是（ ）
 A. 重的物体的 g 值大 B. 同一地点，轻重物体的 g 值一样大
 C. g 值在地球上任何地方都一样大 D. g 值在赤道处小于在北极处
 - 在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，对于减小实验误差来说，下列方法有益的是（ ）
 A. 选取计数点，把每打五个点的时间间隔当作时间单位 B. 使小车运动的加速度尽量小些
 C. 舍去纸带上密集的点，只利用点迹清晰、点间间隔适当的那一部分进行测量、计算
 D. 选用各处平整程度、光滑程度相同的长木块做实验
 - 如图为物体运动的图象，对物体运动情况的正确解释是（ ）
 A. 物体先沿一个平面滚动，然后向山下滚，最后静止
 B. 物体开始静止，然后向山下滚，最后静止
 C. 物体先以恒定的速度运动，然后逐渐变慢，最后静止
 D. 物体开始时静止，然后反向运动，最后静止
- 第 3 题图
- 作匀加速直线运动的物体，通过 A 点时的速度 v_A ，通过 B 点时的速度为 v_B ，物体从 A 到 B 所用时间为 t ，则物体通过 A 后又经过 $\frac{t}{2}$ 时的速度（也叫时间中点速度）的大小为（ ）
 A. $\frac{v_A + v_B}{2}$ B. $\sqrt{v_A v_B}$ C. $\sqrt{\frac{v_A + v_B}{2}}$ D. $\sqrt{\frac{v_A^2 + v_B^2}{2}}$
 - 汽车进行刹车试验，若速率从 8 m/s 匀减速至零，须用时间 1 s，按规定速率为 8 m/s 的汽车刹车后拖行路程不得越过 5.9 m，那么上述刹车试验的拖行路程是否符合规定（ ）
 A. 拖行路程为 8 m，符合规定 B. 拖行路程为 8 m，不符合规定
 C. 拖行路程为 4 m，符合规定 D. 拖行路程为 4 m，不符合规定
 - 下列关于自由落体运动的叙述中，正确的有（ ）
 A. 两个质量不等、高度不同但同时自由下落的物体，下落过程中任何时刻的速度、加速度一定相同
 B. 两个质量不等、高度相同，先后自由下落的物体，通过任一高度处的速度、加速度一定相同
 C. 所有自由落体运动，在第 1 s 内的位移数值上一定等于 $g/2$
 D. 所有自由落体的位移都与下落时间的平方成正比
 - 如图所示各速度图象，哪一个表示匀变速直线运动（ ）
- 第 7 题图
- 一物从高 h 处自由落下，运动到 P 点时的时间恰好为总时间的一半，则 P 点离地高度为（ ）
 A. $\frac{3}{4}h$ B. $\frac{1}{2}h$ C. $\frac{1}{4}h$ D. $\frac{1}{8}h$
 - 汽车甲沿着平直的公路以速度 v_0 做匀速直线运动，若它路过某处的同时，该处有一辆汽车乙开始做初速度为零的匀加速运动去追赶甲车，根据上述已知条件（ ）
 A. 可求出乙车追上甲车时乙车的速度 B. 可求出乙车追上甲车所走的路程
 C. 可求出乙车从开始启动到追上甲车时所用的时间 D. 不能求出上述三者中的任何一个
 - 做匀变速直线运动的物体位移随时间的变化规律为 $x = 24t - 1.5t^2$ (m)，根据这一关系式可以知道，物体速度为零的时刻是（ ）
 A. 1.5 s B. 8 s C. 16 s D. 24 s

二、填空题（每小题 5 分，共 20 分）

- 11．竖直下落的小球以 6 m/s 的速度落入沙堆，经 0.1 s 停止下陷，在落入沙堆的过程中，小球的加速度大小是 _____m/s²，方向 _____，陷落的深度是 _____。
- 12．一个做匀加速直线运动的物体，第 2 s 末的速度为 3 m/s，第 5 s 末的速度是 6 m/s，则它的初速度是 _____，加速度是 _____，5 s 内的位移是 _____。
- 13．做匀减速直线运动直到静止的质点，在最后三个连续相等的运动时间内通过的位移之比是 _____，在最后三个连接相等的位移内所用的时间之比是 _____。
- 14．一辆汽车行驶速度为 54 km/h，以加速度大小 $a=3\text{ m/s}^2$ 开始刹车，刹车后 3 s 时速度 _____，刹车 8 s 内位移 _____。

三、解答题（每小题 10 分，共 30 分）

- 15．一滑块由静止开始，从斜面顶端匀加速下滑，第 5 s 末的速度是 6 m/s。求：
- （1）第 4 s 末的速度；（2）头 7 s 内的位移；（3）第 3 s 内的位移。
- 16．一物体自空中 O 点开始作自由落体运动，途经 A 点后到达地面上 B 点。已知物体在 B 点处的速度是 A 点处速度的 $\frac{4}{3}$ ，AB 间距为 7m，求 O 点离地面多高。
- 17．车从静止开始以 1 m/s^2 的加速度前进，车后 20 m 处，在车开始运动的同时，某人骑自行车开始以 6 m/s 的速度匀速追赶，能否追上？人与车的最小距离是多少？

- 1．BD 2．ACD 3．D 4．A 5．C 6．ABCD 7．CD 8．A 9．A 10．B
- 11．60 竖直向上 0.3m 12．1m/s 1 m/s^2 17.5m 13．5 : 3 : 1 $(\sqrt{3}-\sqrt{2}) : (\sqrt{2}-1) : 1$
- 14．6m/s 37.5m 15．（1）4.8m/s (2)29.4m (3)3m 16．16m 17．不能，2m

第三章 相互作用 重力 基本相互作用

【知识梳理 双基再现】

在国际单位制中，力的单位是 _____，符号为 _____。力是 _____ 作用，一个物体受到力的作用，一定有 _____ 对它施加这种作用。力不能离开 _____ 和 _____ 而独立存在，力可以用一根 _____ 来表示，它的 _____ 表示力的大小，它的 _____ 表示力的方向，_____ 表示力的作用点。这种表示力的方法称为力的 _____。重力是由于 _____ 的吸引而产生的力，方向总是 _____ 向下。

自然界中最基本的相互作用是 _____、_____、_____ 和 _____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 下列说法中，正确的是 ()

- A. 力只能产生在相互接触的物体之间 B. 有受力物体，就必定有施力物体
C. 施力物体施力在先，受力物体受力在后 D. 力一个物体就能产生，并不需要其他物体的存在

2. 下列关于物体重心的说法正确的是 ()

- A. 物体的重心一定在物体上 B. 重心位置随质量分布的变化而变化
C. 物体的重心可能在物体上，也可能在物体外 D. 形状规则的物体的重心一定在几何中心

3. 下列哪个值可能是一名中学生所受的重力 () A. 60 N B. 120 N C. 600 N D. 6 000 N

4. 一个物体重 2 N，那么在下列哪些情况下受的重力还是 2N () A 将它放到水里，它被浮起

B 将它放到月球或木星上 C 将它放到高速行驶的列车上 D 将它从直升飞机上抛下

5. 关于力的作用，下列说法中正确的是 ()

- A. 用拳头打击墙壁，因为拳头感到疼痛，所以墙壁对拳头有作用力
B. 用拳头击打棉花包，拳头不感到疼痛，说明棉花包对拳头没有作用力
C. 打篮球时，接球时球对手有作用力，手对球没有作用力
D. 打篮球时，接球时球对手有作用力，手对球也有作用力

6. 关于重力，下列说法正确的是 ()

- A. 重力的方向一定垂直物体所在处的地面 B. 重力的方向总是竖直向下
C. 重力就是地球对物体的吸引力 D. 重力就是由于地球的吸引而使物体受到的力

7. 关于物体的重心，下列说法中正确的是 ()

- A. 物体的重心一定在物体上 B. 质量分布均匀、形状规则的物体的重心一定在物体上
C. 用线悬挂的物体静止时，悬线方向一定通过物体的重心
D. 跳水运动员在空中做各种动作时，其重心位置不断变化

8. 画出下列物体所受重力的图示：(g 取 10 N/kg)

- (1) 自高空下落的质量是 60 kg 的跳伞运动员；
(2) 重 1 N 的飞行着的子弹；
(3) 体重 700 N，正沿坡度为 15° 的山坡下滑的滑雪运动员；
(4) 质量为 2 t 的竖直向上飞行的火箭。

9. 如果地面上一切物体受到的重力都消失了，则可能出现的现象是 (不考虑地球自转) ()

- A. 江河的水不会流动 B. 鸡毛和铁球都可悬浮在空中 C. 天不会下雨 D. 一切物体的质量都变为零

10. 试用重心的知识解释为什么现在优秀跳高运动员都采用“背越式”技术。

1B 2BC 3C 4ACD 5AD 6AD 7CD 8. 略 9.ABC 10. 运动员跳高时，重心升的越高，需要的能量就越大。采用跨越式、滚式、剪式三种姿势时的重心肯定要高过横杆，而采用背越式时的重心，就不一定高过横杆，甚至比横杆还低，这样有利于运动员提高成绩

第三章 相互作用 3.2 弹力

【知识梳理 双基再现】

自然界的四种基本力 _____ (是或不) 需要物体相互接触就能起作用, 但弹力间生在 _____ 并且发生 _____ 形变的物体之间, 常见弹力有 _____、_____、_____、_____, 压力和支持力的方向都 _____ 于物体的接触面, 指向被压或被支撑的物体。拉力沿着绳而指向 _____ 的方向, 弹簧的弹力 F 跟 _____ 成正比, 其表达式为 _____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

- 关于形变, 下列说法正确的是 ()
A. 物体形状的改变叫弹性形变 B. 物体受到外力作用后发生的形状改变叫弹性形变
C. 物体在外力去掉后能恢复原状的形变叫弹性形变
D. 任何物体在外力的作用下都能发生形变, 不发生形变的物体是不存在的
- 下列各力中属于弹力的是 ()
A. 绳子对物体的拉力 B. 水中木块所受的浮力 C. 水对杯底的压力 D. 大气对地面的压力
- 关于弹力, 下列说法正确的是 ()
A. 只要两个物体接触就一定产生弹力作用 B. 只有发生形变的物体才会对与它接触的物体产生弹力
C. 通常所说的压力、支持力和绳的拉力都是弹力 D. 压力和支持力的方向总是垂直于接触面 (或切面)
- 日常生活中说有的弹簧“硬”, 有的弹簧“软”, 指的是它们的劲度系数不同, 那么关于弹簧的“软”“硬”与劲度系数的关系, 下列说法中正确的是 ()
A “软”弹簧劲度系数小 B “软”弹簧的劲度系数大 C “硬”弹簧劲度系数小 D “硬”弹簧的劲度系数大
- 关于弹力的方向, 下列说法正确的是 ()
A. 放在水平桌面上的物体所受弹力的方向是竖直向下的
B. 放在斜面上的物体所受斜面的弹力的方向是竖直向上的
C. 将物体用绳吊在天花板上, 绳所受物体的弹力方向是竖直向上的
D. 物体间互相挤压时, 弹力的方向垂直接触面指向受力物体
- 关于物体对水平支持物的压力 F_N , 下列说法正确的是 ()
A. F_N 就是物体的重力
B. F_N 是物体所受重力的平衡力 C. F_N 的作用点在物体上 D. F_N 的作用点的支持物上
- 下列说法正确的是 ()
A. 木块静止地放在水平桌面上要受到一个竖直向上的弹力, 这是由于木块发生微小的形变而产生的
B. 拿一根细竹竿拨动水中的木头, 木头受到竹竿的弹力是由于木头发生形变而产生的
C. 挂在电线下面的电灯受到向上的拉力, 这是因为电线发生微小的形变而产生的
D. 绳对物体拉力的方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向

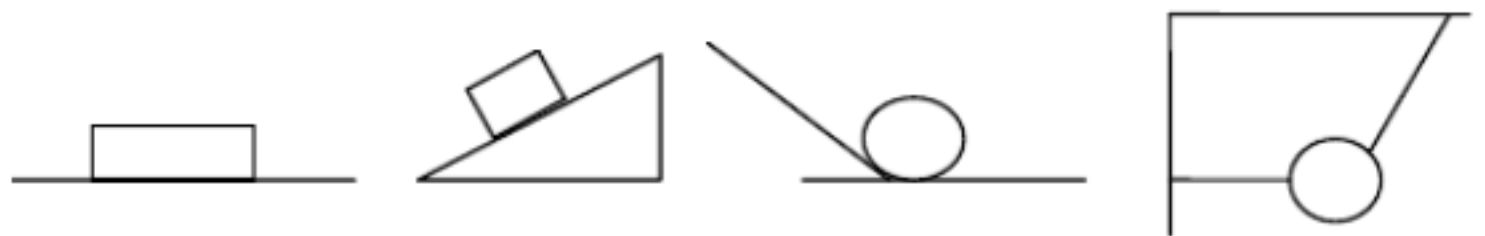
8. 请画出物体所受的弹力

9. 如右图所示, 原长分别为 L_1 和 L_2 、劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的轻质弹簧竖直地悬挂在天花板下。两

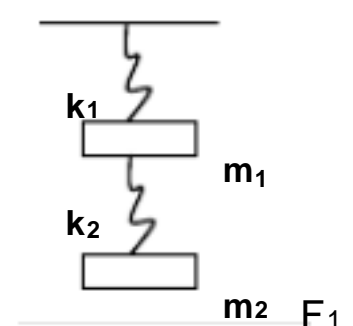
弹簧之间有一质量为 m_1 的物体, 最下端挂着质量为 m 的另一物体, 整体装置处于静止状态, 这时两个的弹簧的总长度为多少?

§ 3.2 弹力 1CD 2ABCD 3BCD 4AD 5D 6D 7CD 8. 略

9. 故弹簧总长为 $L=L_1+L_2+x_1+x_2=L_1+L_2+\frac{(m_1+m_2)g}{K_1}+\frac{m_2g}{K_2}$



第 8 题图



第 9 题图

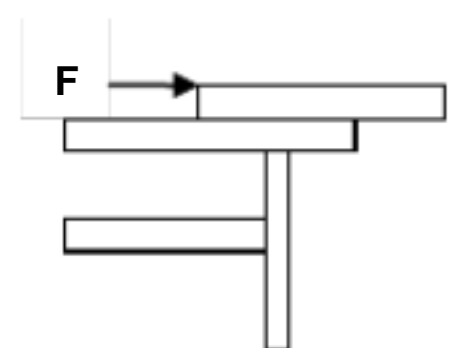
第三章 相互作用 3.3 摩擦力

【知识梳理 双基再现】 静摩擦力产生的条件是 _____、_____、_____，方向与 _____ 相反。滑动摩擦力产生的条件是 _____、_____、_____，方向与 _____ 相反。静摩擦力的大小范围是 _____，最大静摩擦力随正压力的增大而 _____。滑动摩擦力的大小计算公式为 _____。动摩擦因数与 _____ 和 _____ 有关

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

- 关于摩擦力的下列说法中正确的是 ()
A. 摩擦力的方向与运动方向相反 B. 摩擦力的大小与物体的重力成正比
C. 摩擦力的方向可能与运动方向相反 D. 摩擦力大小总正比于接触面上的压力
- 关于静摩擦力的下列说法中正确的是 ()
A. 静摩擦力的方向总是与物体运动方向相反
B. 受静摩擦力作用的物体一定是静止的 C. 静摩擦力大小与压力成正比 D. 静摩擦力不一定是阻力
- 关于弹力和摩擦力，下列说法中正确的 ()
A. 两物体间有摩擦力，一定有弹力，且两者方向互相垂直
B. 两物体间有弹力作用，一定还有摩擦力作用
C. 物体间的摩擦力大小跟接触面积有关 D. 物体间有弹力作用，并有相对运动，就一定有摩擦力
- 用 10 N 的水平力在水平地面上拉着重为 50 N 的物体时，物体恰好做匀速运动；若用 20 N 的水平力拉此物体，则物体受的滑动摩擦力的大小为 _____，物体与地面间的动摩擦因数为 _____。
- 下列说法中正确的是 ()
A. 人走路时，会受到静摩擦力作用
B. 武警战士双手握住竖立的竹竿匀速攀上时，所受的摩擦力的方向是向下的
C. 将酒瓶竖直用手握住停留在空中，当再增大手的用力，酒瓶受的摩擦力不变
D. 在结冰的水平路面上洒些细土，人走上去不易滑倒，是因为此时人与路面间的最大静摩擦力增大了
- 下列关于摩擦力大小的有关说法，正确的是 ()
A. 摩擦力的大小一定与接触面处的压力成正比 B. 运动物体受到的摩擦力一定等于 μF_N
C. 在水平地面上的物体受到的摩擦力一定与该物体的重力成正比
D. 物体间的压力增大时，摩擦力的大小可能不变
- 重为 20 N 的砖平放在水平地面上，砖与地面间的最大静摩擦力为 6 N，动摩擦因数为 0.25。现用 5.5 N、10 N 和 15 N 的水平力分别去推砖，砖受到的摩擦力分别为多大？

- 一根质量为 m ，长度为 l 的均匀长方体木条放在水平桌面上，木条与桌面间的动摩擦因数为 μ 。现用水平力 F 推木条，当木条经过图所示位置时，桌面对它的摩擦力等于多少？



第 8 题图

- 如图所示，用力 F 把物体紧压在墙上不动，当 F 增大时，关于墙对物体的压力 F_1 和摩擦力 F_2 ，下列说法正确的是 ()
A. F_1 增大， F_2 减小 B. F_1 增大， F_2 增大 C. F_1 减小， F_2 不变 D. F_1 增大， F_2 不变
- 关于摩擦力的方向，下列说法中正确的是 ()
A. 摩擦力的方向一定与物体间的相对运动或相对运动趋势的方向相反
B. 滑动摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
C. 摩擦力的方向可能与物体的运动方向相反，也可能与物体的运动方向相同
D. 如果一个运动的物体受静摩擦力，则它的方向一定与物体的运动方向相同

第 9 题图

1C 2D 3A 4\10N,0.2 5ACD 6D 7\5.5N,5N,5N 8. μmg 9.D 10.AC

第三章 相互作用 3.4 力的合成

【知识梳理 双基再现】如果一个力和其他几个力的 _____ 相同，就把这一个力叫那几个力的合力。互成角度的二力合成时，可以用表示这两个力的线段为 _____ 作平行四边形。这两个邻边之间的对角线就表示合力的 _____ 和 _____。物体受几个力的作用，这几个力作用于一点上或 _____ 交于一点，这样的一组力就叫做 _____，平等四边形定则只适用于 _____。

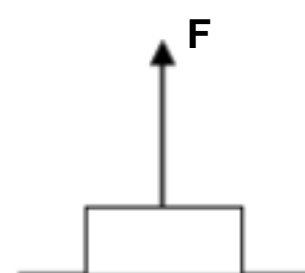
- 【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】 1. 关于两个大小一定的力的合力，以下说法中正确的是 ()
- A. 两个力的合力总大于原来的任意一个力 B. 两个力的合力至少比原来的一个力大
- C. 合力的大小随两个力之间的夹角增大而减小 D. 合力的大小介于二力之和与二力之差的绝对值之间
2. 两个共点力的大小分别为 8 N、3 N，它们之间的夹角可任意变化，则其合力的大小可能是 ()
- A. 3 N B. 8 N C. 10 N D. 15 N
3. 两个大小和方向都确定的共点力，其合力的 ()
- A. 大小和方向都确定 B. 大小确定，方向不确定 C. 大小不确定，方向确定 D. 大小方向都不确定
4. 两个共点力同向时合力为 a ，反向时合力为 b ，当两个力垂直时，合力大小为 ()

A. $\sqrt{a^2 + b^2}$ B. $\sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}}$ C. $\sqrt{a + b}$ D. $\sqrt{\frac{a + b}{2}}$

5. 两个大小相等同时作用于同一物体的共点力，当它们间的夹角为 90° 时，其合力大小为 F ；当它们之间的夹角为 120° 时，合力的大小为 ()
- A. $2F$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}F$ C. $\sqrt{2}F$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}F$

6. 已知三个共点力的合力为零，则这三个力的大小可能为 ()
- A. 15 N, 5 N, 6 N B. 3 N, 6 N, 4 N C. 1 N, 2 N, 10 N D. 1 N, 6 N, 3 N

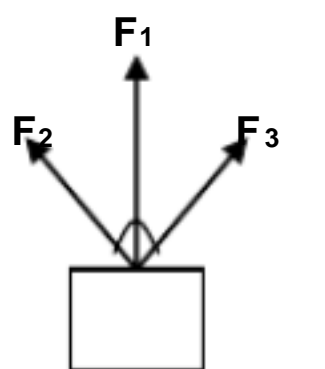
7. 一个重为 20 N 的物体置于光滑的水平面上，当用一个 $F = 5$ N 的力竖直向上拉该物体时，如图所示，物体受到的合力为 ()
- A. 15 N B. 25 N C. 20 N D. 0



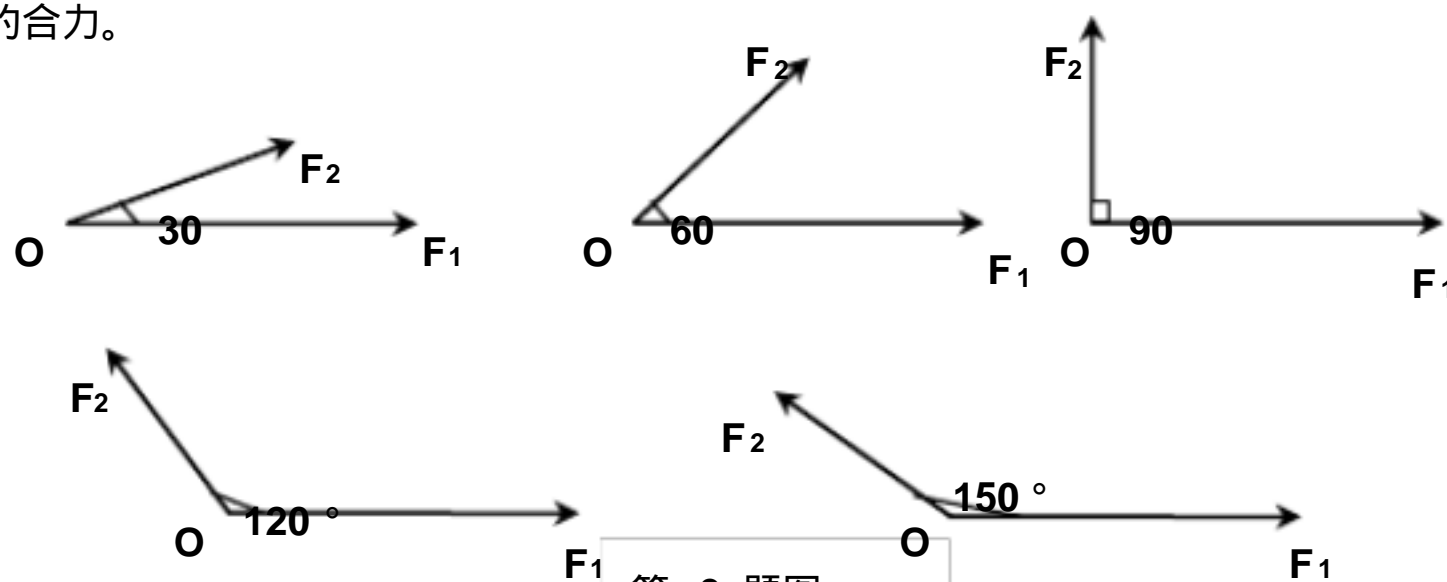
第 7 题图

8. 质量为 m 的木块静止在倾角为 _____ 的斜面上，斜面对木块的支持力和摩擦力的合力方向应该是 ()
- A. 沿斜面向下 B. 垂直于斜面向上 C. 沿斜面向上 D. 竖直向上

9. 如图所示，有大小不变的两个力 $F_1 = 40$ N 和 $F_2 = 30$ N，当它们之间的夹角分别为 30° 、 60° 、 90° 、 120° 、 150° 时，用作图法求这两个力的合力。



第 10 题图



第 9 题图

10. 如图所示，在同一平面内的三个力作用于同一物体上，其中 $F_1 = 60$ N， $F_2 = F_3 = 40$ N。且 F_2 和 F_3 均与 F_1 成 60° 的夹角，则这三个力的合力的大小为 _____。

11. 用弹簧测力计代替砝码做本节中的实验，实验时，先通过细绳用两个测力计拉橡皮条，使其活动端伸长到某一位置 O ，此时需记下： _____，然后用一个弹簧测力计把橡皮条拉长，使活动端到达 _____，再记下 _____ 和 _____。

§ 3.4 力的合成 1CD 2BC 3A 4B 5B 6B 7D 8D 9. 略 10. 100 N 11. O 的位置 两弹簧秤的示数 两细绳的方向 O 点 弹簧秤的示数 细绳的方向

第三章 相互作用 3.5 力的分解

【知识梳理 双基再现】

力的分解是力的合成的 _____，同样遵守 _____ 定则，同一个力，如果没有其它限制，可以分解为 _____ 对大小、方向不同的分力。对一个实际问题，要根据力的 _____ 来分解。一个力分解为互成角度的两个力时，要有确定的解必须已知两个分力的 _____ 或一个分力的 _____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. 一个 2 N 的力可分解为 7 N 和 4 N 的两个分力 B. 一个 2 N 的力可分解为 9 N 和 9 N 的两个分力
C. 一个 6 N 的力可分解为 4 N 和 3 N 的两个分力 D. 一个 8 N 的力可分解为 4 N 和 3 N 的两个分力

2. 要把一个已知力 F 分解为两个分力 F_1 和 F_2 ，在下列哪些情况下可以得到唯一的解？

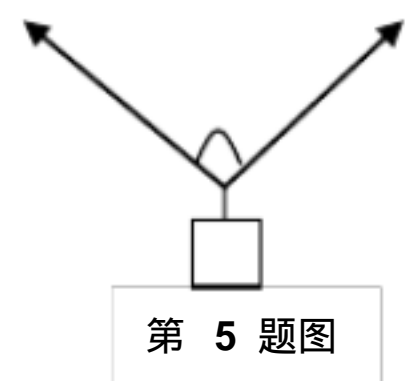
- A. 已知 F_1 和 F_2 的方向 B. 已知 F_1 或 F_2 的大小和方向 C. 已知 F_1 的方向和 F_2 的大小 D. 已知 F_1 和 F_2 的大小

3. 将一个大小为 10 N 的力分解为两个分力，如果已知其中的一个分力的大小为 15 N，则另一个分力的大小可能是 () A. 5 N B. 10 N C. 15 N D. 20 N

4. 在光滑的斜面上自由下滑的物体所受的力为 ()

- A. 重力的斜面的支持力 B. 重力、下滑力和斜面的支持力
C. 重力和下滑力 D. 重力、下滑力、斜面的支持力和紧压斜面的力

5. 一个质量可以不计的细线，能够承受的最大拉力为 F 。现在把重力 $G = F$ 的重物通过光滑的轻质小钩挂在这根细线上，两手握住细线的两端，开始两手并拢，然后沿水平方向慢慢地分开，为了不使细线被拉断，细线的两端之间的夹角不能大于 ()
A. 60° B. 90° C. 120° D. 150°



6. 请根据实际情况画出重力的分解图，并求解各个分力，已知物体重力为 G ，夹角为 _____。

7. 放在斜面上的物

体，所受重力 G 可

以分解使物体沿斜

面向下滑的分力 G_1

和使物体压紧斜面

的分力 G_2 ，当斜面

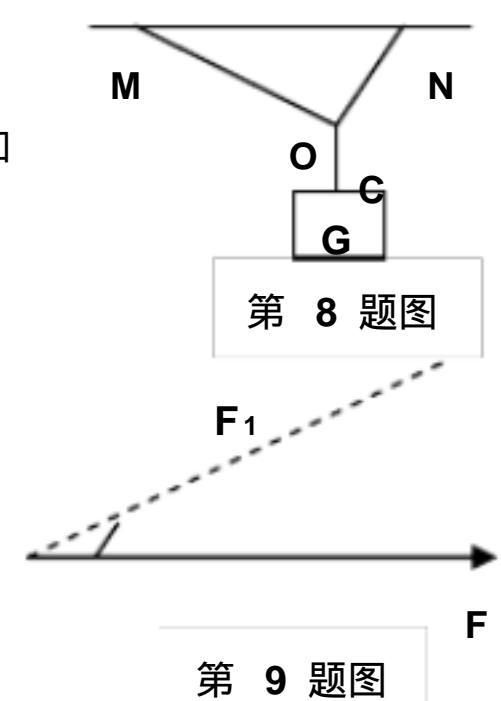
倾角增大时 ()

- A. G_1 和 G_2 都增大 B. G_1 和 G_2 都减小 C. G_1 增大， G_2 减小 D. G_1 减小， G_2 增大

8. 如图所示，细绳 MO 与 NO 所能承受的最大拉力相同，长度 $MO > NO$ ，则在不断增加重物 G 的重力过程中 (绳 OC 不会断) ()

- A. ON 绳先被拉断 B. OM 绳先被拉断
C. ON 绳和 OM 绳同时被拉断 D. 条件不足，无法判断

9. 如图所示，已知力 F 和一个分力 F_1 的方向夹角为 _____，则另一个分力 F_2 的最小值为 _____。



1BC 2AB 3ABCD 4A 5C 6 略 7C 8A 9. $F\sin$

第三章 相互作用 单元自评

一、选择题（每小题 5 分，共 50 分）

1. 关于重力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 静止的物体受重力，运动的物体不受重力 B. 向下运动的物体受重力，向上运动的物体不受重力
C. 受重力的物体对地球也有吸引力 D. 以上说法都不正确

2. 关于重心，下列说法中正确的是（ ）

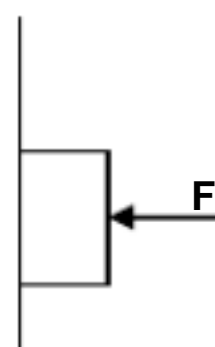
- A. 重心就是物体上最重的点
B. 重心的位置不一定在物体上，但形状规则的质量分布均匀的物体的重心一定在物体上
C. 用一根细线悬挂的物体静止时，细线方向不一定通过重心
D. 重心位置与物体的质量分布情况及形状有关

3. 一辆汽车停在水平地面上，有下列几种说法：（1）地面受到向下的弹力，是因为地面发生了形变；（2）地面受到了向下的弹力，是因为汽车发生了形变；（3）汽车受到了向上的弹力，是因为汽车发生了形变；（4）汽车受到了向上的弹力，是因为地面发生了形变。其中正确的是（ ）

- A. (1)(3) B. (1)(4) C. (2)(3) D. (2)(4)

4. 如图所示，用力 F 把物体紧压在竖直的墙上不动，那么，当 F 增大时，铁块对墙的压力 F_N 及物体受墙的摩擦力 f 的变化情况是（ ）

- A. F_N 增大， f 不变 B. F_N 增大， f 增大
C. F_N 减小， f 不变 D. 以上说法都不对



第 4 题图

5. 水平桌面上一重 200 N 的物体，与桌面间的滑动摩擦因数为 0.2 ，当依次用 15 N ， 30 N ， 80 N 的水平拉力拉此物体时，物体受到的摩擦力依次为（设最大静摩擦力等于滑动摩擦力）（ ）

A. 15 N ， 30 N ， 40 N B. 0 ， 15 N ， 15 N C. 0 ， 20 N ， 40 N D. 15 N ， 40 N ， 40 N

6. 一个力的大小为 30 N ，将此力分解为两个分力，这两个分力的大小不可能是（ ）

- A. 10 N 、 10 N B. 20 N 、 40 N C. 200 N 、 200 N D. 700 N 、 720 N

7. 一物体放在斜面上，当斜面倾角缓慢增大时，物体始终相对斜面静止，则下列说法中正确的是（ ）

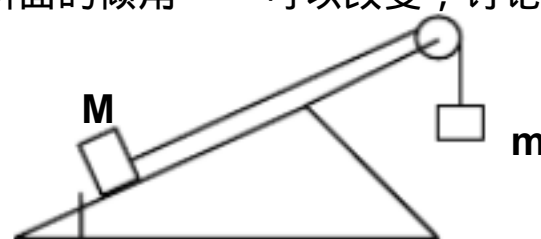
- A. 物体对斜面的压力逐渐减小 B. 物体对斜面的压力的大小不变
C. 物体的重力沿斜面方向的分力逐渐减小 D. 物体的重力沿斜面方向的分力大小不变

8. 一人握住旗杆往上爬，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 人受的摩擦力的方向向下 B. 人受的摩擦力的方向向上
C. 人握旗杆所用的力越大，所受的摩擦力也越大 D. 人所受的摩擦力是滑动摩擦力

9. 如图所示，物块 M 通过与斜面平行的细绳与小物块 m 相连，斜面的倾角可以改变，讨论物块 M 对斜面的摩擦力的大小，则一定有（ ）

- A. 若物块 M 保持静止，则角越大，摩擦力越大
B. 若物块 M 保持静止，则角越大，摩擦力越小
C. 若物块 M 沿斜面下滑，则角越大，摩擦力越大
D. 若物块 M 沿斜面下滑，则角越大，摩擦力越小

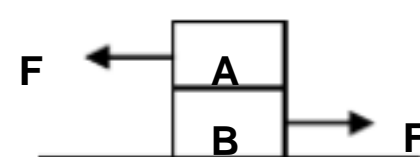


第 9 题图

10. 如图所示， A 、 B 间的最大静摩擦力为 3 N ， B 与地面间的最大静摩擦力为 6 N ，同时有方向相反，大小均为 $F = 1\text{ N}$ 的两个水平力分别作用于 A 和 B 上，有下列几种判断：

- (1) A 、 B 间的摩擦力为 0 ； (2) A 、 B 间的摩擦力为 1 N ；
(3) B 和地面间的摩擦力为 0 ； (4) B 和地面间的摩擦力为 2 N 。

- A. (1)(3) B. (1)(4) C. (2)(3) D. (2)(4)



第 10 题图

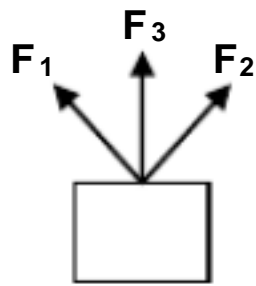
二、填空题（每小题 5 分，共 20 分）

11. 三个共点力的大小分别为 5 N 、 3 N 、 7 N ，则它们的合力的最大值为 _____，最小值为 _____。

12. 一块重 40 N 的长方形物体在水平地板上滑动时受 8 N 的滑动摩擦力，若使此物块立放在地板上，此时物块与地板的接触面积为原来的 $\frac{1}{2}$ ，物块各面的粗糙程度相同，则此时让物块匀速滑动，需作用于物块上的水平力为 $\quad\quad\quad\text{N}$ 。

13. 如图所示，三个大小均为 10 N 的力刚好提起重 20N 的物体，其中 F_3 竖直向上，那么 F_1 、 F_2 与 F_3 之间的夹角应分别为 $\quad\quad\quad$ 、 $\quad\quad\quad$ 。

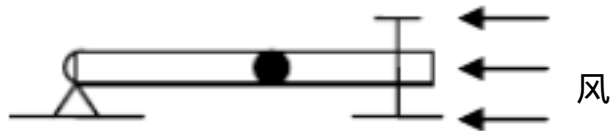
14. 共点力 F_1 、 F_2 的合力 $F = 200\text{ N}$ ，若分力 F_1 与 F 的夹角为 30° ，则 F_2 的最小值为 $\quad\quad\quad\text{N}$ ，此时分力 F_1 的大小为 $\quad\quad\quad\text{N}$ 。



第 13 题图

三、简答与计算题（每小题 10 分，共 30 分）

15. 风洞实验室中可产生水平方向的、大小可调节的风力。现将一套有小球的细直杆置于风洞实验室。小球孔径略大于细杆直径，当杆在水平方向固定时，调节风力的大小，使小球在杆上做匀速运动，如图所示。这时小球所受的风力等于小球重力的 0.5 倍，求小球与杆间的动摩擦因数。



第 15 题图

16. 如图所示，放在水平面上的物体受到的重力 $G = 20\text{N}$ ，与水平面间的动摩擦因数为 0.2 。作用在物体 G 上的水平推力 $F_1 = 10\text{N}$ ， $F_2 = 8\text{N}$ 。问：

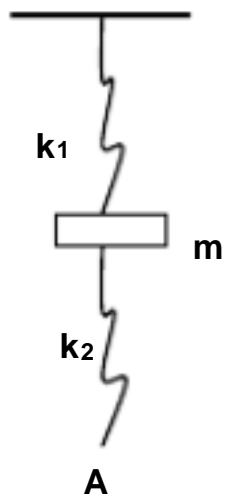
（1）地面对物体 G 的摩擦力为多大？



第 16 题图

（2）若撤去推力 F_2 ，则地面对物体 G 的摩擦力为多大？方向如何？

17. 如图，两弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ，弹簧 k_1 悬挂在天花板上。两弹簧间连接着质量为 m 的物体。若在 k_2 的下端 A 点再悬挂着一质量为 m 的物体，求 A 点下移的距离是多少？



第 17 题图

1C 2D 3D 4A 5A 6A 7A 8B 9D 10C 11./15N 0 12. 8

13. 60° 60°

14. 100 ， 17315. ， $u = \frac{F_{\text{风}}}{mg} = \frac{0.5mg}{mg} = 0.5$ 16. （1） $F_1 - F_2 = 2\text{N} < \mu mg = 4\text{N}$ 故物体静止， $F_f = 2\text{N}$ （2） $F_1 > \mu mg$ 故

物体滑动 $F_f = \mu mg = 4\text{N}$ 17. $L = x_1 + x_2 = \frac{mg}{k_1} + \frac{mg}{k_2} = mg(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2})$

第四章 牛顿运动定律 § 4.1 牛顿第一定律

【知识梳理 双基再现】

1. 伽利略理想实验：亚里士多德认为，必须_____物体才能运动；没有力的作用，物体就要_____，这种认识是错误的。伽利略通过_____和科学推理，得出的结论是：一旦物体具有某一速度，如果它不受力，就将以这一速度_____地运动下去。物体运动状态的改变是指物体由静止变为_____或由_____变为静止。如果物体_____的大小或方向变了，也说它的运动状态发生改变。
2. 牛顿第一定律和惯性： 牛顿第一定律的内容是： 一切物体总保持_____状态或_____状态，除非作用在它上面的力迫使它_____。惯性是物体具有保持原来_____状态或_____状态的性质，任何物体都具有惯性，牛顿第一定律又叫_____。量度物体惯性大小的物理量是物体的_____，质量只有大小， 没有方向， 是_____，符号是 m ，国际单位是_____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 伽利略根据理想实验进行推论，认识到：力不是维持_____的原因，而是改变_____的原因。
2. 下列说法中正确的是（ ） A. 运动越快的汽车越不容易停下来，是因为汽车运动得越快，惯性越大
B. 小球由于重力的作用而自由下落时，它的惯性就不存在了
C. 一个小球被竖直上抛，当抛出后能继续上升，是因为小球受到了向上的推力
D. 物体的惯性是物体保持匀速直线运动状态或静止状态的一种属性，与物体的速度大小无关
3. 关于惯性，下列说法正确的是（ ） A 惯性是一切物体的基本属性 B 物体的惯性与物体的运动状态无关
C. 物体运动快，惯性就大 D. 惯性大小用物体的质量大小来量度
4. 由牛顿第一定律可知（ ） A. 物体的运动是依靠惯性来维持的 B 力停止作用后， 物体的运动就不能维持 C 物体做变速运动时，一定有外力作用 D 力是改变物体惯性的原因
5. 关于牛顿第一定律，以下说法正确的是（ ） A. 牛顿第一定律是依靠实验事实，直接归纳总结得出的
B. 牛顿第一定律是以可靠实验为基础，通过抽象出理想化实验而得出的结论
C. 根据牛顿第一定律可知，力是维持物体运动的原因
D. 根据牛顿第一定律可知，力是改变物体速度的原因
6. 伽利略理想实验将可靠的事实和理论思维结合起来，能更深刻地反映规律，有关的实验程序内容如下：
(1) 减小第二个斜面的角度，小球在这个斜面上仍要达到原来的高度。
(2) 两个对接的光滑斜面，使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，小球将上升到释放的高度。
(4) 继续减小第二个斜面的倾角，最后使它处于水平位置，小球沿水平面做持续的匀速运动。
- 请按程序先后次序排列， 并指出它究竟属于可靠事实， 还是通过思维过程的推论， 下列选项中正确的是（ ）
- A. 事实 2 事实 1 推论 3 推论 4 B. 事实 2 推论 1 推论 3 推论 4
C. 事实 2 推论 3 推论 1 推论 4 D. 事实 2 推论 1 推论 4
7. 我国公安部规定，在各种小型车辆前排乘坐的人必须系好安全带。为什么要做这样的规定？
8. 一列在平直铁路上匀速行驶的火车，当车厢里的人看到车厢内水平桌面上的小球突然向前运动时，说明火车是突然加速还是突然减速运动？
9. 为了使静止的物体开始运动，首先要“克服”物体的“惯性”，这种说法对吗？为什么？

1. 物体运动状态，物体运动状态 2D 3ABD 4AC 5BD 6C 7 略 8 . 突然减速运动 9 . 不对，略

第四章 牛顿运动定律 4.1 实验：探究加速度与力、质量的关系

【知识梳理 双基再现】

1. 加速度是表示物体运动状态 _____ 的物理量。根据事实经验，加速度与物体的 _____ 有关。物体 _____ 一定时，质量越小，加速度就越大。加速度还与物体 _____ 的大小有关，物体 _____ 一定时，受力越大，其加速度越大。
2. 控制变量法：加速度 a 和质量 m ，受力 F 都有关系。研究它们之间的关系时，先保持 _____ 不变，测量物体在 _____ 的力的作用下的加速度，分析加速度与力的关系，再保持物体所受的力 _____，测量不同 _____ 的物体在该力作用下的加速度，分析加速度与质量的关系。这种先控制一个参量不变，研究其余参量之间变化关系的方法叫控制变量法。

【 轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

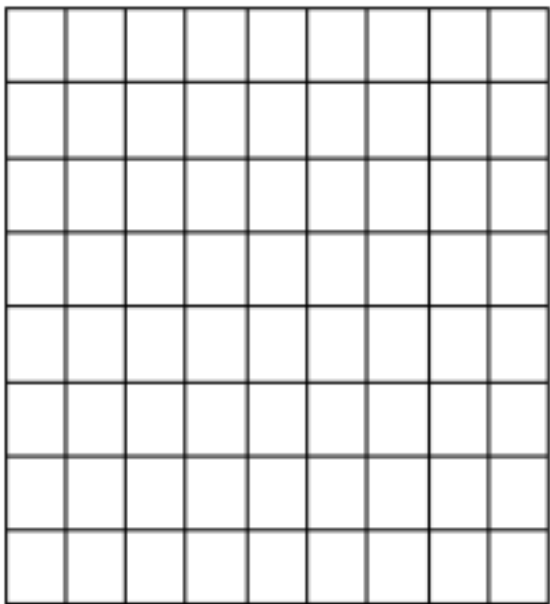
1. “ 在影响加速度的因素 ” 的探究中发现 ()
- A. 同一物体运动的速度越大，受到的合外力越大 B. 同一物体运动的速度变化越大，受到的合外力越大
- C. 同一物体运动速度变化率越小，受到的合外力越小 D. 同一物体运动速度变化越快，受到的合外力越大
2. 为了研究加速度跟力和质量的关系，应该采用的研究实验方法是 ()
- A. 控制变量法 B. 假设法 C. 理想实验法 D. 图象法
3. 一个由静止状态开始做匀变速直线运动的物体，可以由刻度尺测出 _____ 和秒表测出 _____，由公式 _____ 计算物体的加速度。
4. 在探究实验中，测量长度的工具是 _____，精度是 _____mm，测量质量的工具是 _____。
5. 为了更直观地反映物体的加速度 a 与物体质量 m 的关系，往往用二者的关系图象表示出来，该关系图象应选用 ()
- A. a - m 图象 B. m - a 图象 C. $a - \frac{1}{m}$ 图象 D. $\frac{1}{m} - a$ 图象
6. 如果 $a - \frac{1}{m}$ 图象是通过原点的一条直线，则说明 ()
- A. 物体的加速度 a 与质量 m 成正比 B. 物体的加速度 a 与质量成反比
- C. 物体的质量 m 与加速度 a 成正比 D. 物体的质量与加速度 a 成反比
7. 某同学在探究加速度 a 与力 F 和加速度 a 与物体质量 M 的关系时，测出了表 1、表 2 两组数据，请在图甲、乙两个坐标上分别作出 a - F 和 $a - \frac{1}{M}$ 图线。

F/N	0.14	0.28	0.43	0.55	0.68
$a/m \cdot s^{-2}$	0.20	0.40	0.61	0.79	0.97

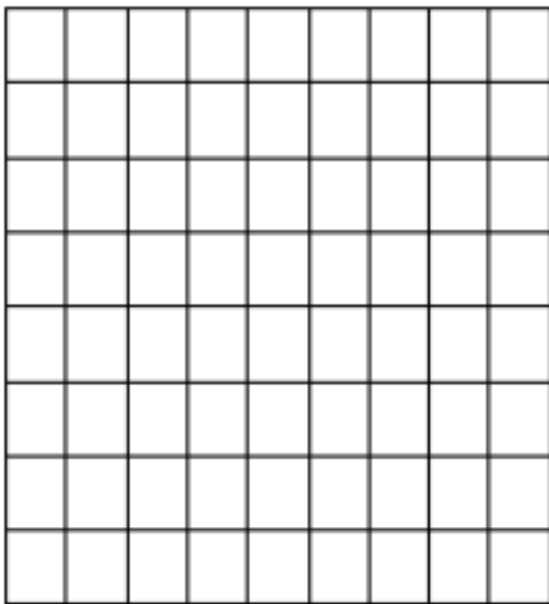
表 1

$\frac{1}{M} / kg^{-1}$	2.00	2.50	3.33	4.00	5.00
$\frac{a}{m} / s^{-2}$	0.44	0.56	0.73	0.89	1.08

表 2



甲



乙

1. CD 2. A 3. 位移 s 时间 t $a = \frac{2s}{t^2}$ 4. 刻度尺 1 天平 5. C 6. B 7. 略

第四章 牛顿运动定律 4.3 牛顿第二定律

【知识梳理 双基再现】

1. 牛顿第二定律的内容和公式 : 牛顿第二定律的内容是: _____ , _____ 。在国际单位制中,力的单位是 _____ 。它的定义是使质量为 _____ 的物体,获得 _____ 的加速度的力,叫做 1 N 即 1 牛顿 = _____ 。当物体受多个力作用时,物体的加速度跟所受 _____ 成正比,跟物体的质量成反比,加速度的方向跟 _____ 相同。牛顿第二定律的公式为 _____ 。

2. 牛顿第二定律的意义 : 牛顿第二定律的物理意义在于建立了物体的加速度与 _____ 及 _____ 之间的定量关系。从而把运动和力结合起来,建立了力与运动之间的桥梁,知道物体的运动规律可以研究物体的受力情况,知道物体的受力可以预测物体的运动。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 静止在光滑水平面上的物体,受到一个水平拉力,在力刚开始作用的瞬间,下列说法中正确的是 ()

- A. 物体立即获得加速度和速度 B. 物体立即获得加速度,但速度仍为零
C. 物体立即获得速度,但加速度仍为零 D. 物体的速度和加速度均为零

2. 从牛顿第二定律知道,无论怎样小的力都可以使物体产生加速度,可是当我们用一个微小的力去推很重的桌子时,却推不动它,这是因为 ()

- A. 牛顿第二定律不适用于静止的物体 B. 桌子的加速度很小,速度增量极小,眼睛不易觉察到
C. 推力小于静摩擦力,加速度是负的 D. 桌子所受的合力为零

3. 一个质量为 1 kg 的物体受到两个大小分别为 2 N 和 3 N 的共点力作用,则这个物体可能产生的最大加速度大小为 _____ ,最小加速度大小为 _____ 。

4. 下列对于牛顿第二定律的表达式 $F=ma$ 及其变形公式的理解中,正确的是 ()

- A. 由 $F=ma$ 可知,物体所受的合外力与物体的质量成正比,与物体的加速度成反比
B. 由 $m=\frac{F}{a}$ 可知,物体的质量与其所受的合外力成正比,与其运动的加速度成反比
C. 由 $a=\frac{F}{m}$ 可知,物体的加速度与其所受的合外力成正比,与其质量成反比
D. 由 $m=\frac{F}{a}$ 可知,物体的质量可以通过测量它所受的合外力和它的加速度而求得

5. 在牛顿第二定律的表达式 $F=kma$ 中,有关比例系数 k 的下列说法中,正确的是 ()

- A. 在任何情况下 k 都等于 1 B. k 的数值由质量、加速度和力的大小决定
C. k 的数值由质量、加速度和力的单位决定 D. 在国际单位制中, k 等于 1

6. 一个物体受到 $F_1=4\text{ N}$ 的力,产生 $a_1=2\text{ m/s}^2$ 的加速度,要使它产生 $a_2=6\text{ m/s}^2$ 的加速度,需要施加多大的力?

7. 质量为 50 kg 的物体放在光滑的水平面上,某人用绳子沿着水平成 45° 角的方向拉着物体前进时,绳子的拉力为 200 N,物体的加速度是 _____ 。在拉的过程中突然松手,此时物体的加速度是 _____ 。

8. 一辆质量为 $3 \times 10^3\text{ kg}$ 的汽车,以 10 m/s 的速度前进,受到的阻力为车重的 0.02 倍,关闭发动机后汽车要经过时间 _____ 才能停止。

1. B 2. D 3. 5 m/s^2 1 m/s^2 4. CD 5. CD 6. 12 N 7. $\sqrt{2}\text{ m/s}^2$, 零 8. 50 s

第四章 牛顿运动定律 4.4 力学单位制

【知识梳理 双基再现】

1. 基本单位和导出单位：物理学的关系式确定了物理量之间关系的同时，也确定了物理量间的_____。选定几个物理量的单位，就能够利用物理量之间的关系推导出其他物理量的单位。被选定的物理量叫做_____，它们的单位叫做_____。由基本量根据物理关系推导出来的其他物理量的单位，叫做_____。基本单位和导出单位一起组成了_____。
- 例如，在力学范围内，选定了_____、_____、_____是基本量，它们的单位_____、_____、_____就是基本单位。速度、加速度和力的单位，是由基本量根据物理关系推导出来的，是导出单位。
2. 国际单位制：国际单位制是一种_____的，包括一切计量领域的单位制。它既包括_____，如米、千克、秒，又包括由它们推导出的_____。

【小试身手 轻松过关 锋芒初显能力拓展】

1. 完成下列单位换算：
- (1) $5\text{ t} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kg}$. (2) $0.1\text{ g} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kg}$. (3) $72\text{ km/h} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}$. (4) $20\text{ cm/s}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$
2. 下列关于单位制及其应用的说法中正确的是()
- A. 基本单位和导出单位一起组成了单位制 B. 选用的基本单位不同，构成的单位制也不同
- C. 基本单位采用国际单位制中的单位，其导出单位不一定是国际单位制中的单位
- D. 物理公式可以确定物理量间的数量关系，也可以确定物理量间的单位关系
3. 下列说法中正确的是()
- A. 质量是物理学中的基本物理量 B. 长度是国际单位制中的基本单位
- C. $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 是国际单位制中的导出单位 D. 时间的单位小时是国际单位制中的导出单位
4. 下列单位中，是国际单位制中的加速度的单位的是() A. cm/s^2 B. m/s^2 C. N/kg D. N/m
5. 下列哪组单位都是国际单位制中的基本单位()
- A. 千克、秒、牛顿 B. 千克、米、秒 C. 克、千米、秒 D. 牛顿、克、米
6. 关于力的单位，下列说法中正确的是()
- A. 力的单位是根据公式 $F=ma$ 和基本单位推导出来的
- B. 在国际单位制中，力的单位用“牛”是为了使牛顿第二定律公式中的比例系数 $k=1$
- C. $1\text{ N}=100000\text{ g}\cdot\text{cm/s}^2$ D. 在力学中，N是最重要的一个基本单位
7. 写出下列表格中物理量在国际单位制中的单位：

物理量	时间	速度	加速度	力	功	功率
单位						

8. 给出以下物理量或单位，请按要求填空。
- A. 米 B. 牛顿 D. 加速度 D. 米/秒² E. 质量 F. 千克
- G. 时间 H. 秒 I. 位移 J. 厘米² K. 千克/米² L. 焦耳
- (1) 在国际单位制中作为基本单位的是_____。(2) 属于导出单位的是_____。
9. 一列车的质量为 800 t ，以 72 km/h 的速度行驶，运动中所受的阻力是车重的 0.05 倍。若欲使列车在 200 m 内停下来，制动力应多大？(g 取 10 m/s^2)

1. (1) 5×10^3 (2) 1×10^{-4} (3) 20 (4) 0.2 2. ABD 3. AC 4. BC 5. B 6. ABC
7. s m/s m/s^2 N J W 8. (1) A、F、H (2) BDKL 9. 4.0×1

第四章 牛顿运动定律 4.5 牛顿第三定律

【知识梳理 双基再现】

牛顿第三定律：两个物体之间的作用力和反作用力总是大小 _____，方向 _____，作用在 _____。如汽车的发动机驱动车轮转动，由于轮胎和地面间的摩擦。车轮向后推地面，地面给车轮一个向前的 _____，使汽车前进。汽车受到的牵引力就是这样产生的。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 下列的各对力中，是相互作用力的是 ()
A. 悬绳对电灯的拉力和电灯的重力
B. 电灯拉悬绳的力和悬绳拉电灯的力
C. 悬绳拉天花板的力和电灯拉悬绳的力
D. 悬绳拉天花板的力和电灯的重力
2. 用绳悬挂一重物，当重物处于平衡状态时，重物所受重力的平衡力是 _____，重力的反作用力是 _____。
3. 浮在水面上的木块所受重力的反作用力为 _____，方向 _____，木块所受浮力的反作用力为 _____，方向 _____。
4. 下列关于作用力与反作用力的说法中，正确的是 ()
A. 先有作用力，后有反作用力
B. 只有物体静止时，才存在作用力与反作用力
C. 只有物体接触时，物体间才存在作用力与反作用力
D. 物体间的作用力与反作用力一定是同性质的力
5. 一小球用一细绳悬挂于天花板上，以下几种说法中正确的是 ()
A. 小球所受的重力和细绳对它的拉力是一对作用力和反作用力
B. 小球对细绳的拉力就是小球所受的重力
C. 小球所受重力的反作用力作用在地球上
D. 小球所受重力的反作用力作用在细绳上
6. 关于作用力、反作用力和一对平衡力的认识，正确的是 ()
A. 一对平衡力的合力为零，作用效果相互抵消，一对作用力与反作用力的合力也为零，作用效果也相互抵消
B. 作用力和反作用力同时产生、同时变化、同时消失，且性质相同，平衡力的性质却不一定相同
C. 作用力和反作用力同时产生、同时变化、同时消失，且一对平衡力也是如此
D. 先有作用力，接着才有反作用力，一对平衡力却是同时作用在同一个
7. 甲、乙两人发生口角，甲打了乙的胸口一拳致使乙受伤。法院判决甲应支付乙的医药费。甲狡辩说：“我打了乙一拳，根据牛顿的作用力与反作用力相等，乙对我也有相同大小的作用力，所以，乙并没有吃亏。”那么这一事件判决的依据在哪里 ()
A. 甲打乙的力大于乙对甲的作用力，判决甲付乙的医药费
B. 甲打乙的力等于乙对甲的作用力，但甲的拳能承受的力大于乙的胸能承受的力，乙受伤而甲未受伤，甲主动打乙，判决甲支付乙的医药费
C. 甲打乙的力等于乙对甲的作用力，甲的拳和乙的胸受伤害程度不相同，甲轻而乙重，判决甲付乙的医药费
D. 由于是甲用拳打乙的胸，甲对乙的力远大于乙胸对甲拳的作用力，判决甲付乙的医药费
8. 机车 A 拉着一节车厢 B 向右行驶。用 F_{AB} 和 F_{BA} 分别代表 A 对 B 和 B 对 A 的作用力。已知 B 行驶时受到的阻力 $F_{阻}=2.0 \times 10^3 \text{ N}$ 。画出题中情境的草图，回答以下问题。
(1) A 拉 B 匀速行驶时， F_{AB} 与 $F_{阻}$ 有什么关系？ F_{AB} 和 F_{BA} 有什么关系？（要说明大小和方向两方面的关系，并说明回答的根据。）
(2) A 拉 B 加速行驶时， F_{AB} 和 $F_{阻}$ 有什么关系？ F_{AB} 和 F_{BA} 有什么关系？若车厢 B 的质量是 4.0 t ，加速度 a 是 0.3 m/s^2 ， F_{AB} 和 F_{BA} 各等于多少？

1. B 2. 绳子对重物的拉力 重物对地球的吸引力 3. 木块对地球的吸引力 竖直向上 木块对水的压力 竖直向下 4. D 5. C 6. B 7. B 8. (1) 大小相等方向相反。(2) $F_{AB}=F_{BA}=3.2 \times 10^3 \text{ N}$

第四章 牛顿运动定律 4.6 用牛顿定律解决问题（一）

【知识梳理 双基再现】

1. 牛顿第二定律确定了 _____ 的关系，使我们能够把物体的 _____ 情况和 _____ 情况联系起来。
2. 如果已知物体的受力情况，可以由牛顿第二定律求出物体的 _____，再通过 _____ 就可以确定物体的运动情况。
3. 如果已知物体的运动情况，根据运动学公式求出物体的加速度，于是就可以由牛顿第二定律确定物体所受的 _____。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 质量为 m 的物体，放在粗糙的水平地面上，受到一个水平方向的恒力 F 的作用而运动，在运动中，物体加速度 a 的大小（ ）
A. 和物体的运动速度有关 B. 和物体跟地面间的动摩擦因数无关
C. 和物体运动的时间无关 D. 和恒力 F 成正比
 2. 质量为 1 kg 的质点，受水平恒力作用，由静止开始做匀加速直线运动，它在第 $t\text{ s}$ 内的位移为 $x\text{ m}$ ，则 F 的大小为（ ）
A. $\frac{2x}{t^2}$ B. $\frac{2x}{2t-1}$ C. $\frac{2x}{2t+1}$ D. $\frac{2x}{t-1}$
 3. 一个物体从离地面一定的高度由静止释放，如果下落过程中受到的空气阻力是物体重力的 0.2 倍，则物体下落的加速度大小是 _____ m/s^2 。如果从地面上以一定的初速度竖直向上抛出一物体，受到的空气阻力仍是重力的 0.2 倍，则物体上升时的加速度大小是 _____ m/s^2 。（ g 取 10 m/s^2 ）
 4. 质量为 0.2 kg 的物体沿某一水平面做匀速运动，速度是 1 m/s ，已知物体与水平面间的动摩擦因数是 0.2 ，当物体受到跟速度方向相同的作用力增大到 4 N 时，作用 3 s 末的速度大小是 _____。（ g 取 10 m/s^2 ）
 5. 一个静止在水平面上的物体，质量为 2 kg ，受水平拉力 $F=6\text{ N}$ 的作用从静止开始运动，已知物体与平面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，求物体 2 s 末的速度及 2 s 内的位移。（ g 取 10 m/s^2 ）
 6. 一位滑雪者如果以 $v_0=20\text{ m/s}$ 的初速度沿直线冲上一倾角为 30° 的山坡，从冲坡开始计时，至 3.8 s 末，雪橇速度变为零。如果雪橇与人的质量为 $m=80\text{ kg}$ 。求滑雪人受到的阻力是多少。（ g 取 10 m/s^2 ）
 7. 质量 $m=4\text{ kg}$ 的物体在力 $F=10\text{ N}$ 的水平拉力作用下沿水平面做匀速直线运动。撤去 F 后，经 4 s 物体停下来。求物体做匀速直线运动的速度和撤去 F 后的位移。
 8. 一辆小车的质量是 10 kg ，车与地面间的动摩擦因数为 0.01 ，在力 $F=3\text{ N}$ 的水平拉力作用下，小车由静止开始加速前进，走过 40 m 时撤掉水平力 F ，经一段时间后，小车停止，小车共行驶的时间为（ ）
A. 16.3 s B. 20 s C. 40 s D. 60 s
- 1C 2A 3 . 0 4 . 55m/s 5 . 2m/s 2m 6 . $F_3=20.8\text{N}$ 方向沿斜面向下。
7 . $v_0 = -at = -(-2.5) \times 4\text{m/s} = 10\text{m/s}$ 。 $S=20\text{m}$ 8 . D

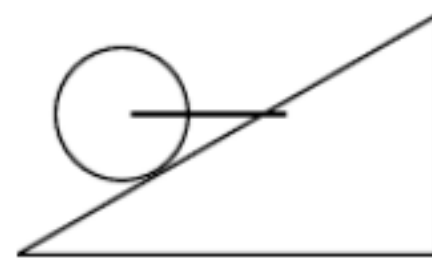
第四章 牛顿运动定律 4.7 用牛顿定律解决问题（二）

【知识梳理 双基再现】

1. 共点力平衡：(1) 共点力：_____。
- (2) 在共点力的作用下，如果物体保持_____或做_____，这个物体就处于平衡状态。
2. 超重与失重：(1) 超重：物体对支持物的压力（或对悬挂物的拉力）_____物体所受重力的情况称为超重现象。(2) 失重：物体对支持物的压力（或对悬挂物的拉力）_____物体所受重力的情况称为失重现象。如果物体对支持物、悬挂物的作用力的_____，即物体正好以大于等于_____，方向_____的加速度运动，此时物体处于完全失重状态。

【轻松过关 锋芒初显 能力拓展】

1. 若一个物体处于平衡状态，则此物体一定是（ ）
- A. 静止 B. 匀速直线运动 C. 速度为零 D. 各共点力的合力为零
2. 关于超重和失重，下列说法正确的是（ ）
- A. 超重就是物体受的重力增加了 B. 失重就是物体受的重力减少了
- C. 完全失重就是物体一点重力都没有了 D. 不论超重、失重或安全失重，物体所受的重力是不变的
3. 大小不同的三个力同时作用在一个小球上，以下各组中可使小球平衡的是（ ）
- A. 2 N, 3 N, 6 N B. 1 N, 4 N, 6 N C. 35 N, 15 N, 25 N D. 5 N, 15 N, 25 N
4. 下列说法中正确的是（ ）
- A. 只要物体向上运动，速度越大，超重部分越大 B. 只要物体向下运动，物体就失重
- C. 只要物体具有竖直向上加速度，物体就处于超重状态，与物体运动方向和速度大小无关
- D. 只要物体在竖直方向运动，物体就一定处于超重或失重状态
5. 某物体受到四个力的作用而处于静止状态，保持其中三个力的大小和方向均不变，使另一个大小为 F 的力方向转过 90° ，则欲使物体仍能保持静止状态，必须再加上一个大小为多少的力（ ）
- A. F B. $\sqrt{2}F$ C. $2F$ D. $3F$
6. 一个质量 $m=10\text{ kg}$ 的圆球被沿水平方向的绳索拉着，处于光滑的斜面上，已知斜面倾角为 30° ，如图所示，求绳索的拉力。（ g 取 10 m/s^2 ）



第 6 题图

7. 重 2 kg 的物体用弹簧秤挂在可竖直升降的电梯里，读数为 26 N ，由此可知，该物体处于_____状态，电梯做_____运动，其加速度大小等于_____ m/s^2 。（ g 取 10 m/s^2 ）
8. 如图所示，在倾角为 θ 的斜面上放着一个质量为 m 的光滑小球，球被竖直的木板挡住，则球对木板的压力大小为（ ）
- A. $mg\cos\theta$ B. $mg\tan\theta$ C. $\frac{mg}{\cos\theta}$ D. $\frac{mg}{\tan\theta}$
9. 一个质量是 50 kg 的人站在升降机的地板上，升降机的顶部悬挂了一个弹簧秤，弹簧秤下面挂着一个质量为 $m=5\text{ kg}$ 的物体 A，当升降机向上运动时，他看到弹簧秤的示数为 40 N ， g 取 10 m/s^2 ，求此时人对地板的压力。



第 8 题图

10. 找一条纸带，在纸带中间部位剪个小缺口，纸带的一端固定一重物，另一端用手拿住，小心提起重物，这时纸带没有断。然后向上加速提起重物，纸带就断了；或者提起重物急剧向下运动后突然停住，纸带也会断裂。做一做，观察现象说明理由。

第四章 牛顿运动定律 单元自评

一、选择题（每小题 5 分，共 50 分）

1. 下列关于力和运动关系的说法中，正确的是（ ）

- A. 没有外力作用时，物体不会运动，这是牛顿第一定律的体现
- B. 物体受力越大，运动得越快，这是符合牛顿第二定律的
- C. 物体所受合外力为 0，则速度一定为 0；物体所受合外力不为 0，则其速度也一定不为 0
- D. 物体所受的合外力最大时，速度却可以为 0；物体所受的合外力为 0 时，速度却可以最大

2. 跳高运动员从地面上起跳的瞬间，下列说法中正确的是（ ）

- A. 运动员给地面的压力大于运动员受到的重力
- B. 地面给运动员的支持力大于运动员受到的重力
- C. 地面给运动员的支持力大于运动员对地面的压力
- D. 地面给运动员的支持力的大小等于运动员对地面的压力的大小

3. 升降机天花板上悬挂一个小球，当悬线中的拉力小于小球所受的重力时，则升降机的运动情况可能是（ ）

- A. 竖直向上做加速运动
- B. 竖直向下做加速运动
- C. 竖直向上做减速运动
- D. 竖直向下做减速运动

4. 雨滴在下降过程中，由于水汽的凝聚，雨滴质量将逐渐增大，同时由于下落速度逐渐增大，所受空气阻力也将越来越大，最后雨滴将以某一收尾速度匀速下降。在雨滴下降的过程中，下列说法中正确的（ ）

- A. 雨滴受到的重力逐渐增大，重力产生的加速度也逐渐增大
- B. 雨滴质量逐渐增大，重力产生的加速度逐渐减小
- C. 由于空气阻力逐渐增大，但重力产生的加速度逐渐减小
- D. 雨滴所受的重力逐渐增大，但重力产生的加速度是不变的

5. 物体运动的速度方向、加速度方向与作用在物体上合力方向的关系是（ ）

- A. 速度方向、加速度方向、合力方向三者总是相同的
- B. 速度方向可与加速度方向成任何夹角，但加速度方向总是与合力方向相同
- C. 速度方向总是和合力方向相同，而加速度方向可能和合力相同，也可能不同
- D. 速度方向与加速度方向相同，而加速度方向和合力方向可以成任意夹角

6. 一人将一木箱匀速推上一粗糙斜面，在此过程中，木箱所受的合力（ ）

- A. 等于人的推力
- B. 等于摩擦力
- C. 等于零
- D. 等于重力的下滑分量

7. 物体做直线运动的 $v-t$ 图象如图所示，若第 1 s 内所受合力为 F_1 ，第 2 s 内所受合力为 F_2 ，第 3 s 内所受合力为 F_3 ，则（ ）

- A. F_1 、 F_2 、 F_3 大小相等， F_1 与 F_2 、 F_3 方向相反
- B. F_1 、 F_2 、 F_3 大小相等，方向相同
- C. F_1 、 F_2 是正的， F_3 是负的
- D. F_1 是正的， F_2 、 F_3 是零

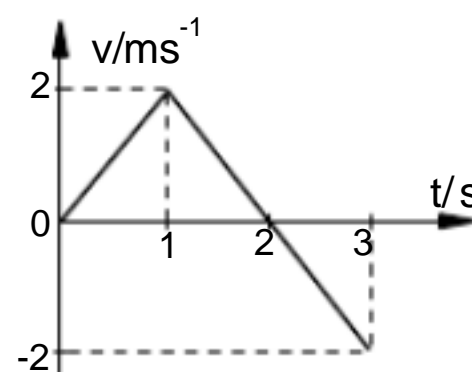
8. 质量分别为 m 和 M 的两物体叠放在水平面上如图所示，两物体之间及 M 与水平面间的动摩擦因数均为 μ 。现对 M 施加一个水平力 F ，则以下说法中不正确的是（ ）

- A. 若两物体一起向右匀速运动，则 M 受到的摩擦力等于 F
- B. 若两物体一起向右匀速运动，则 m 与 M 间无摩擦， M 受到水平面的摩擦力大小等于 μmg
- C. 若两物体一起以加速度 a 向右运动， M 受到的摩擦力的大小等于 FMa
- D. 若两物体一起以加速度 a 向右运动， M 受到的摩擦力大小等于 $\mu (m+M)g + ma$

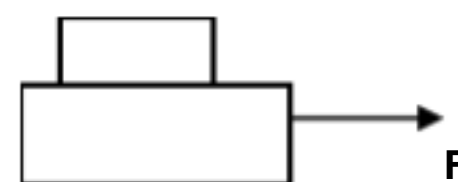
9. 用平行于斜面的推力，使静止的质量为 m 的物体在倾角为 θ 的光滑斜面上，由底端向顶端做匀加速运动。当物体运动到斜面中点时，去掉推力，物体刚好能到达顶点，则推力的大小为（ ）

- A. $mg(1-\sin \theta)$
- B. $2mg\sin \theta$
- C. $2mg\cos \theta$
- D. $2mg(1+\sin \theta)$

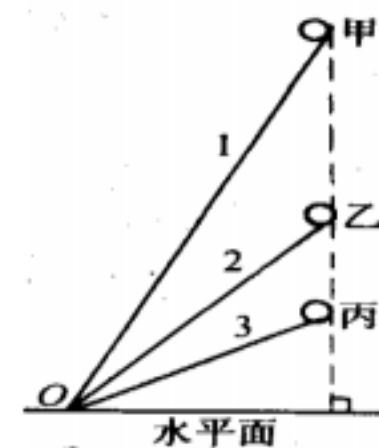
10. 三个光滑斜轨道 1、2、3，它们的倾角依次是 60° 、 45° 、 30° ，这些轨道交于 O 点，现有位于同一竖直线上的三个小物体甲、乙、丙，分别沿这三个轨道同时从静止自由下滑，如图所示，物体滑到 O 点的先后顺序是（ ）



第 7 题图



第 8 题图



第 10 题图

- A. 甲最先，乙稍后，丙最后 B. 甲、乙、丙同时到达
C. 乙最先，然后甲和丙同时到达 D. 乙最先，甲稍后，丙最后

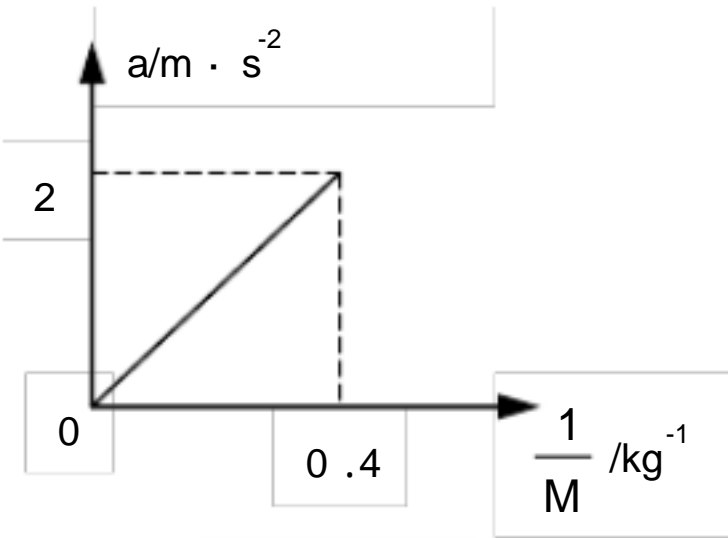
二、填空题（每小题 5 分，共 20 分）

11. 在同一平面上有 n 个共点的恒力处于平衡，其中有一向东的力 F 突然减小了 $1/4$ ，则这几个力的合力大小为 _____，方向 _____。如果这一向东的力大小不变而逆时针转过 60° ，则 n 个力的合力大小为 _____，方向 _____。

12. 质量为 5 kg 的物体受水平拉力 F 的作用，物体以 10 m/s 的速度在水平面上沿拉力方向做匀速直线运动。当突然撤去 F 后，物体经 5 s 停止运动，则 F 的大小为 _____N，物体与水平面间的动摩擦因数为 _____。（ g 取 10 m/s^2 ）

13. 在“验证牛顿第二定律”的实验中，某同学做出的 $a - \frac{1}{M}$ 的关系图线，如图所示。从图象中可以看出，作用在物体上的恒力 $F = \underline{\hspace{2cm}}\text{ N}$ 。当物体的质量为 2.5 kg 时，它的加速度为 _____ m/s^2 。

14. 某人在地面上最多能举起质量为 60 kg 的物体，而在一个加速下降的电梯里他最多能举起质量为 80 kg 的物体，此时电梯的加速度是 _____。当电梯经此加速度加速上升时，此人在电梯里最多能举起质量为 _____的物体。（ g 取 10 m/s^2 ）



第 13 题图

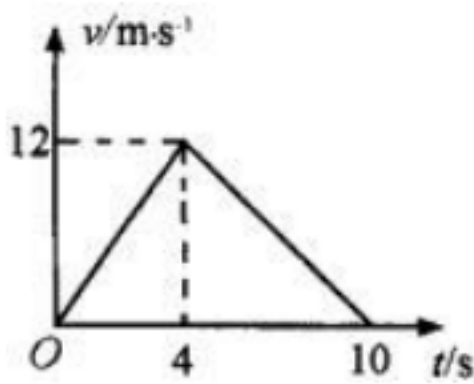
三、计算题（每题 10 分，共 30 分）

15. 水平桌面上质量为 1 kg 的物体受到 2 N 的水平拉力，产生 1.5 m/s^2 的加速度。若水平拉力增至 4 N ，则物体将获得多大的加速度？

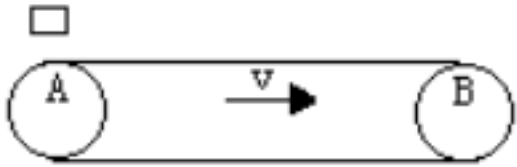
16. 质量为 3 kg 的物体，在 $0 \sim 4\text{ s}$ 内受水平力 F 的作用，在 $4 \sim 10\text{ s}$ 内因受摩擦力作用而停止，其 $v-t$ 图象如图所示。求：（1）物体所受的摩擦力。

（2）在 $0 \sim 4\text{ s}$ 内物体所受的拉力。

（3）在 $0 \sim 10\text{ s}$ 内物体的位移。



17. 如图所示，水平传送带以 4 m/s 的速度匀速运动，传送带两端 A、B 间的距离为 20 m 。现将一质量为 2 kg 的木块无初速地放在 A 端，木块与传送带间的动摩擦因数为 0.2 ， g 取 10 m/s^2 ，求木块从 A 端运动到 B 端所用的时间。



第 17 题图

1D 2ABD3BC 4CD 5B 6C 7A 8B 9B 10C 11. $F/4$ 向西 F 北偏西 30° 12. 10 0.2

13. 5 2 14. 2.5 m/s^2 48kg 15. 3.5 m/s^2 16. (1)6N (2)15N (3)60m 17. 6s

1、发生以下情形，本协议即终止： (1)、公司因客观原因未能设立 ;(2)、公司营业执照被依法吊销 ;(3)、公司被依法宣告破产 ;(4)、甲乙丙三方一致同意解除本协议。 2、本协议解除后： (1) 甲乙丙三方共同进行清算，必要时可聘请中立方参与清算 ;(2) 若清算后有剩余，甲乙丙三方须在公司清偿全部债务后，方可要求返还出资、按出资比例分配剩余财产。 (3) 若清算后有亏损，各方以出资比例分担，遇有股东须对公司债务承担连带责任的，各方以出资比例偿还。
