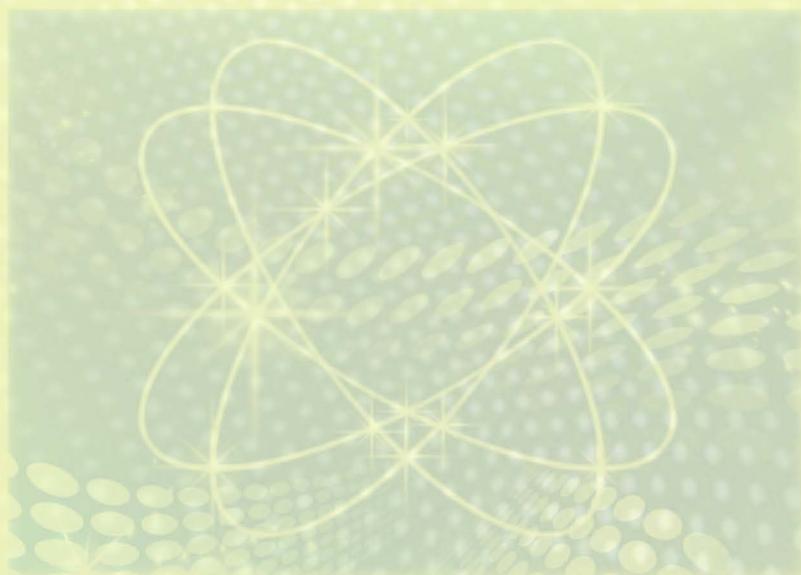


高中学业水平考试总复习

—物理



湖南教育出版社



高中 GAOZHONG
XUEYE SHUIPING KAOSHI
ZONGFUXI

学业水平考试 总复习

● 本书编写组 编

WULI 物理

CS 湖南教育出版社

目录

Contents

必修 1	
第一章 运动的描述	001
第二章 匀变速直线运动的研究	007
第三章 相互作用	013
第四章 牛顿运动定律	019
模块测试卷(必修 1)	026
必修 2	
第五章 曲线运动	029
第六章 万有引力与航天	036
第七章 机械能守恒定律	041
模块测试卷(必修 2)	048
选修 3-1	
第一章 静电场	051
第二章 恒定电流	057
第三章 磁 场	064
模块测试卷(选修 3-1)	069
选修 1-1	
第一章 电场 电流	073
第二章 磁 场	078
第三章 电磁感应	082
第四章 电磁波及其应用	086
模块测试卷(选修 1-1)	089

湖南省普通高中学业水平考试模拟试卷(一)	093
湖南省普通高中学业水平考试模拟试卷(二)	097
湖南省普通高中学业水平考试模拟试卷(三)	101
湖南省普通高中学业水平考试模拟试卷(四)	105
湖南省普通高中学业水平考试模拟试卷(五)	109
湖南省普通高中学业水平考试模拟试卷(六)	113
参考答案	117

必修 1

第一章 运动的描述

学习目标

知识点	学习目标
1. 质点、参考系和坐标系	了解质点的概念,知道质点是一个理想化的模型,了解物体在什么情况下可以看作质点;了解参考系和坐标系的概念。
2. 时间和位移	了解时间和时刻的含义以及它们的区别和联系;理解位移的概念,理解位移与路程的区别;了解矢量和标量。
3. 运动快慢的描述——速度	了解坐标与坐标的变化量;理解速度的概念,了解速度与速率的区别;理解平均速度的概念及其公式,理解瞬时速度与平均速度的区别与联系。
4. 实验:用打点计时器测速度	了解打点计时器的主要构造及其工作原理;会正确使用打点计时器;会根据纸带上的点迹计算物体运动的速度;会描绘 $v-t$ 图象。
5. 速度变化快慢的描述——加速度	理解加速度是描述速度变化快慢的物理量;会根据速度与加速度方向的关系判断运动性质;会通过 $v-t$ 图象求物体运动的加速度。

要点解读

一、质点

1. 定义:用来代替物体而具有质量的点。
2. 实际物体看作质点的条件:当物体的大小和形状相对于所要研究的问题的影响可以忽略不计时,物体可看作质点。

二、描述质点运动的物理量

1. 时间:时间在时间轴上对应为一线段,时刻在时间轴上对应于一点。与时间对应的物理量为过程量,与时刻对应的物理量为状态量。

2. 位移:用来描述物体位置变化的物理量,是矢量,用由初位置指向末位置的有向线段表示。路程是标量,它是物体实际运动轨迹的长度。只有当物体做单方向直线运动时,物体位移的大小才与路程相等。

3. 速度:用来描述物体位置变化快慢的物理量,是矢量。

(1) 平均速度:运动物体的位移与时间的比值,方向和位移的方向相同。

(2) 瞬时速度:运动物体在某时刻或位置的速度。瞬时速度的大小叫做速率。

(3) 速度的测量(实验)

①原理: $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。当所取的时间间隔越短,物体的平均速度 \bar{v} 越接近某点的瞬时速度 v 。然而时间间隔取得过小,造成两点距离过小,则测量误差增大,所以应根据实际情况选取两个测量点。

②仪器:电磁式打点计时器(使用 4~6 V 低压交流电,纸带受到的阻力较大)或者电火花计时器(使用 220 V 交流电,纸带受到的阻力较小)。若使用 50 Hz 的交流电,打点的时间间隔为 0.02 s。还可以利用光电门或闪光照相来测量。

4. 加速度

(1) 意义: 用来描述物体速度变化快慢的物理量, 是矢量。

(2) 定义: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 其方向与 Δv 的方向相同或与物体受到的合力方向相同。

(3) 当 a 与 v_0 同向时, 物体做加速直线运动; 当 a 与 v_0 反向时, 物体做减速直线运动。

例题解析

【例 1】关于质点, 下列说法中正确的是 ()

- A. 质点一定是体积和质量极小的物体
- B. 因为质点没有大小, 所以与几何中的点没有区别
- C. 在测量运动员 3 000 m 长跑比赛的成绩时, 该运动员可看成质点
- D. 欣赏芭蕾舞表演者的精彩表演时, 可以把芭蕾舞表演者看成质点

解析: 物体能否被看成质点与物体本身的体积和质量的大小无关, 主要是看其大小和形状是否可以忽略, 故 A 错; 质点有质量, 几何中的点没有质量, 所以不同, 故 B 错; 测量运动员长跑的运动成绩时, 运动员的体形对运动成绩的测量影响很小, 可把运动员当成质点, 故 C 选项正确; 表演者跳舞时其身体的各个部分不能忽略, 所以不能看成质点, 故 D 错。

答案: C

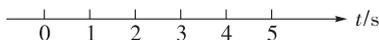
【例 2】某人站在楼房顶层从 O 点竖直向上抛出一个小球, 上升的最大高度离 O 点的距离为 5 m, 然后落回到抛出点 O 下方 3 m 的 B 点, 则小球在这一运动过程中通过的路程和位移分别为(取竖直向上为正方向) ()

- A. 3 m, 3 m
- B. 13 m, 3 m
- C. 3 m, -3 m
- D. 13 m, -3 m

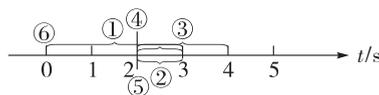
解析: 小球上升的距离为 5 m, 它从最高点下落到 B 点的距离为 8 m, 所以小球在题设过程中通过的路程为 13 m。小球的初位置是 O 点, 末位置为 B 点, O 到 B 点的线段长度为 3 m, 方向竖直向下, 与规定的正方向相反, 所以小球在题设过程中通过的位移为 -3 m。故选项 D 正确。

答案: D

【例 3】在如图所示的时间轴上标出: ① 3 s 内; ② 第 3 s 内; ③ 第 2 个 2 s 内; ④ 第 3 s 初; ⑤ 第 2 s 末; ⑥ 3 s 初。同时判断它们是时刻还是时间间隔, 并说明理由。

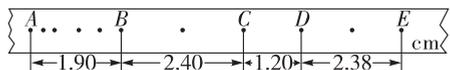


解析: 本题考查时刻与时间间隔之间的“点”与“段”的区别。有一个小技巧可以试一下: (1) 凡有“在 $\times \times$ 秒内”词汇出现, 多指时间“段”, ① 指的是从 0 时刻开始的长度为 3 s 的时间“段”, ② 指的是从 0 时刻起的第 3 个长度为 1 s 的时间“段”, ③ 指的是从 0 时刻起的第 2 个长度为 2 s 的时间“段”; (2) 凡有“初”、“末”等词汇出现, 多指时刻“点”, ④ 指的是从 0 时刻起的第 3 个长度为 1 s 的时间“段”的起始“点”, ⑤ 指的是从 0 时刻起的第 2 个长度为 1 s 的时间“段”的终止“点”, ⑥ 指的是从 0 时刻开始长度为 3 s 的时间“段”的起始“点”。如图所示, ④ 与 ⑤ 指的是同一时刻。



答案: 见解析

【例 4】如图所示是某同学用打点计时器研究某物体运动规律时得到的一段纸带, 根据图中的数据, 计算物体在 AB 段、 BC 段、 CD 段和 DE 段的平均速度的大小, 并判断物体运动的性质。



解析: 通过数相邻计数点间的间隔个数, 找出每段的时间, 然后利用平均速度公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 进行计算。

$$v_{AB} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{1.90}{5 \times 0.02} \text{ cm/s} = 19 \text{ cm/s} = 0.19 \text{ m/s},$$

$$v_{BC} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{2.40}{2 \times 0.02} \text{ cm/s} = 60 \text{ cm/s} = 0.60 \text{ m/s},$$

$$v_{CD} = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{1.20}{0.02} \text{ cm/s} = 60 \text{ cm/s} = 0.60 \text{ m/s},$$

$$v_{DE} = \frac{\Delta x_4}{\Delta t_4} = \frac{2.38}{2 \times 0.02} \text{ cm/s} = 59.5 \text{ cm/s} = 0.595 \text{ m/s}.$$

由以上计算结果可知,在误差允许的范围内,物体先加速运动后匀速运动。

答案:见解析

【例5】我国运动员刘翔获得雅典奥运会110 m跨栏冠军,成绩是12'91",在男子110 m跨栏中夺得金牌,实现了我国在短跑中多年的梦想,为亚洲争了光,更为中国争光。刘翔之所以能够取得冠军,取决于他在110 m中的 ()

- A. 起跑时的加速度大 B. 平均速度大 C. 撞线时的即时速度大 D. 某时刻的即时速度大

解析:径赛中的成绩是以相同距离所用时间确定的,时间短则成绩好。距离→时间→平均速度,即平均速度越大,运动时间越短,选B。有的学生可能会选A或C,特别是C项,因为人们一般只看最后谁先到达终点,只以冲刺速度决胜负。

答案:B

【例6】某赛车手在一次野外训练中,先利用地图计算出出发地和目的地的直线距离为9 km,从出发地到目的地用了5 min,赛车上的里程表指示的里程数值增加了15 km,当他经过某路标时,车内速度计指示的示数为150 km/h,那么可以确定的是 ()

- A. 在整个过程中赛车手的平均速度是108 km/h B. 在整个过程中赛车手的平均速度是180 km/h
C. 在整个过程中赛车手的平均速率是108 km/h D. 经过路标时的瞬时速度是150 km/h

解析:整个过程中赛车手的平均速度 $v = \frac{x}{t} = \frac{9}{5/60} \text{ km/h} = 108 \text{ km/h}$, A正确, B错误;而 $v' = \frac{l}{t} = \frac{15}{5/60} \text{ km/h} = 180 \text{ km/h}$ 是平均速率而不是平均速度, C错误;车内速度计指示的速度为汽车通过某位置的瞬时速度, D正确。

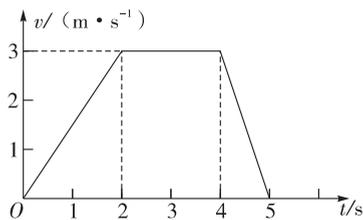
答案:AD

基础过关

- 电磁打点计时器是一种记录运动物体在一定时间内发生的位移的计时仪器,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_____ s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,振片便振动起来,带动其上的振针上下振动。这时,如果纸带运动,振针就通过复写纸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位移。
- 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_____,实验误差也就_____。(填“比较小”或“比较大”)
- 关于质点的概念,下列叙述中正确的是 ()
 - 任何细小的物体都可以看作质点
 - 任何静止的物体都可以看作质点
 - 在研究某一问题时,一个物体可以视为质点,那么在研究另一个问题时,该物体也一定能视为质点
 - 一个物体可否视为质点,要看所研究问题的具体情况而定
- 在电视连续剧《西游记》里,常常有孙悟空“腾云驾雾”的镜头,这通常是采用“背景拍摄法”:让孙悟空站在平台上,做着飞行的动作,在他的背后展现出蓝天和急速飘动的白云,同时加上烟雾效果;摄影师把人物动作和飘动的白云及下

- 面的烟雾等一起摄入镜头。放映时,观众就感觉到孙悟空在腾云驾雾。这里,观众所选的参照物是 ()
- A. “孙悟空” B. 平台 C. 飘动的白云 D. 地面
5. 关于时间和时刻,下列说法中不正确的是 ()
- A. 物体在 5 s 时指的是物体在第 5 s 末时,指的是时刻
B. 物体在 5 s 内指的是物体在 4 s 末到 5 s 末这 1 s 的时间
C. 物体在第 5 s 内指的是物体在 4 s 末到 5 s 末这 1 s 的时间
D. 第 4 s 末就是第 5 s 初,指的是时刻
6. 关于参考系,下列说法中正确的是 ()
- A. 参考系必须是静止不动的物体 B. 参考系必须是正在做匀速直线运动的物体
C. 参考系必须是固定在地面上的物体 D. 描述物体的运动时,参考系是可以任意选择的
7. 小球从 3 m 高处落下,被水平地面弹回,在离地面 1 m 高处被人接住,则小球在上述运动中,其路程和位移大小分别是 ()
- A. 4 m 4 m B. 3 m 1 m C. 3 m 2 m D. 4 m 2 m
8. 下列关于位移和路程的说法中,正确的是 ()
- A. 位移的大小和路程不一定相等,所以位移不等于路程
B. 位移的大小等于路程,方向由起点指向终点
C. 位移描述物体相对位置的变化,路程描述路径的长短
D. 位移描述直线运动,路程描述曲线运动
9. 下列关于平均速度和瞬时速度的说法不正确的是 ()
- 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
10. 下面几个速度中表示平均速度的是(),表示瞬时速度的是()。
- 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
11. 下列关于速度的说法中正确的是 ()
- 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
12. 下列说法正确的是 ()
- 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
13. 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是 ()
- A. 9 m/s B. 10.2 m/s C. 10 m/s D. 9.1 m/s
14. 关于加速度的概念,下列说法中正确的是 ()
- A. 加速度就是增加出来的速度 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. 加速度大,表示物体的速度也大
15. 由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知 ()
- A. a 与 Δv 成正比 B. 物体加速度大小由 Δv 决定
C. a 的方向与 Δv 的方向相同 D. $\Delta v/\Delta t$ 叫速度变化率,就是加速度

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

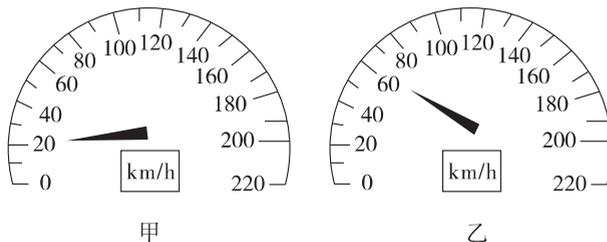


17. 关于小汽车的运动,下列说法哪个是不可能的 ()
- A. 小汽车在某一时刻速度很大,而加速度为零
B. 小汽车在某一时刻速度为零,而加速度不为零
C. 小汽车在一定的时间内,速度变化量很大而加速度较小
D. 小汽车加速度很大,而速度变化很慢
18. 关于速度和加速度的关系,下列说法正确的是 ()
- A. 速度变化得越多,加速度就越大
B. 速度变化得越快,加速度就越大
C. 加速度方向保持不变,速度方向也保持不变
D. 加速度大小不断变小,速度大小也不断变小
19. 一子弹击中木板的速度是 800 m/s ,历时 0.02 s 穿出木板,穿出木板时的速度为 300 m/s ,则子弹穿过木板的加速度大小为 _____ m/s^2 ,加速度的方向 _____。
20. 物体做匀加速直线运动,加速度为 3 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 3 倍
B. 物体的末速度一定比初速度大 3 m/s
C. 物体这一秒的初速度一定比前一秒的末速度大 3 m/s
D. 物体这一秒的末速度一定比前一秒的初速度大 3 m/s
21. (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 _____ 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,足球在这段时间内加速度的大小为 _____ m/s^2 ,方向 _____。
22. 关于速度,下列说法错误的是 ()
- A. 速度是表示物体运动快慢的物理量,既有大小,又有方向,是矢量
B. 平均速度只有大小,没有方向,是标量
C. 运动物体在某一时刻或某一位置的速度,叫做瞬时速度,它是矢量
D. 汽车上的速度计是用来测量汽车瞬时速度大小的仪器
23. 下列关于物体运动的情况中,不可能存在的是 ()
- A. 物体具有加速度,而其速度为零
B. 物体具有恒定的速率,但速度仍是变化的
C. 物体具有恒定的速度,但仍有速度变化率
D. 物体具有沿 x 轴正方向的加速度,有沿 x 轴负方向的速度
24. 利用打点计时器打出的任一条纸带 ()
- A. 能准确地求出某点的瞬时速度
B. 只能求出纸带的加速度
C. 能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
25. 当纸带与运动物体连接时,打点计时器在纸带上打出点迹。下列关于纸带上点迹的说法中不正确的是 ()
- A. 点迹记录了物体运动的时间
B. 点迹记录了物体在不同时刻的位置和某段时间内的位移
C. 纸带上点迹的分布情况反映了物体的质量和形状
D. 纸带上点迹的分布情况反映了物体的运动情况

26. 两个做匀变速直线运动的物体,物体 A 的加速度 $a_A = 3 \text{ m/s}^2$,物体 B 的加速度 $a_B = -5 \text{ m/s}^2$,两者加速度的大小比较 ()

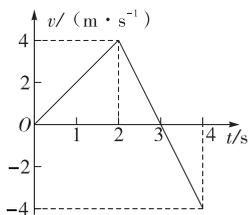
- A. 物体 A 加速度大 B. 物体 B 加速度大 C. 物体 A 的速度大 D. 物体 B 的速度大

27. 如图所示是汽车的速度计,某同学在汽车中观察速度计指针位置的变化。开始时指针指示在如图甲所示的位置,经过 8 s 后指针指示在如图乙所示的位置,若汽车做匀变速直线运动,那么它的加速度约为 ()



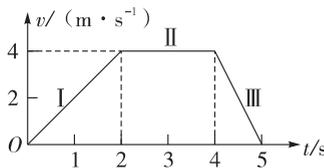
- A. 11 m/s^2 B. 5.0 m/s^2
C. 1.4 m/s^2 D. 0.6 m/s^2

28. 一个做直线运动的质点,其 $v-t$ 图象如图所示,则 $0 \sim 2 \text{ s}$ 质点的加速度 $a_1 =$ _____, $2 \sim 3 \text{ s}$ 质点的加速度 $a_2 =$ _____, $3 \sim 4 \text{ s}$ 质点的加速度 $a_3 =$ _____, $t = 3 \text{ s}$ 时速度的大小为 _____, $t = 3 \text{ s}$ 前后质点的速度方向 _____ (填“改变”或“不变”)。



29. 如图所示,物体的运动分三段,第 1 s 和 2 s 为第 I 段,第 3 s 和 4 s 为第 II 段,第 5 s 为第 III 段。下列说法中正确的是 ()

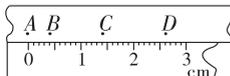
- A. 第 1 s 与第 5 s 的速度方向相反
B. 第 1 s 的加速度大于第 5 s 的加速度
C. 第 I 段与第 III 段的平均速度相等
D. 第 I 段和第 III 段的加速度与速度的方向都相同



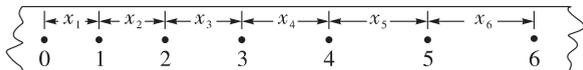
30. 一质点做匀加速直线运动,第 3 s 内的位移是 2 m,第 4 s 内的位移是 2.5 m,则下列说法中不正确的是 ()

- A. 这 2 s 内平均速度是 2.25 m/s B. 第 3 s 末即时速度是 2.25 m/s
C. 质点的加速度是 0.125 m/s^2 D. 质点的加速度是 0.5 m/s^2

31. 如图所示,打点计时器所用电源的频率为 50 Hz,某次实验中得到的一条纸带用毫米刻度尺测量情况如图所示,纸带在 A、C 间的平均速度为 _____ m/s,在 A、D 间的平均速度为 _____ m/s, B 点的瞬时速度更接近于 _____ m/s。



32. 在做“研究匀变速直线运动”的实验时,某同学得到一条纸带,如图所示,并且每隔四个计时点取一个计数点,已知每两个计数点间的距离为 x ,且 $x_1 = 0.96 \text{ cm}$, $x_2 = 2.88 \text{ cm}$, $x_3 = 4.80 \text{ cm}$, $x_4 = 6.72 \text{ cm}$, $x_5 = 8.64 \text{ cm}$, $x_6 = 10.56 \text{ cm}$,电磁打点计时器的电源频率为 50 Hz。计算打计数点 4 时纸带的速度大小 $v =$ _____ m/s。



第二章 匀变速直线运动的研究

学习目标

知识点	学习目标
1. 实验:探究小车速度随时间变化的规律	会用打点计时器研究匀变速直线运动,会运用列表法、图象法处理分析实验数据;认识在实验研究中应用数据、图象探索物理规律的方法。
2. 匀变速直线运动的速度与时间的关系	认识匀变速直线运动;知道匀变速直线运动的 $v-t$ 图象特点,知道直线的倾斜程度反映匀变速直线运动的加速度;会应用匀变速直线运动的速度公式解决实际问题。
3. 匀变速直线运动位移与时间的关系	理解匀变速直线运动的位移与时间的关系;会运用位移公式解决实际问题。
4. 匀变速直线运动位移与速度的关系	理解匀变速直线运动的位移与速度的关系;会运用速度与位移的关系式解决实际问题。
5. 自由落体运动	认识自由落体运动,了解重力加速度;会应用自由落体运动规律解决有关问题。
6. 伽利略对自由落体运动的研究	了解伽利略研究自由落体运动的科学思想方法。

要点解读

一、匀变速直线运动

1. 定义:在任意相等的时间内速度的变化量相等的直线运动。

2. 特点:轨迹是直线,加速度 a 恒定。当 a 与 v_0 方向相同时,物体做匀加速直线运动;反之,物体做匀减速直线运动。

二、匀变速直线运动的规律

1. 基本规律

(1) 速度时间关系: $v = v_0 + at$ 。

(2) 位移时间关系: $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ 。

2. 重要推论

(1) 速度位移关系: $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 。

(2) 平均速度: $\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} = v_{\frac{t}{2}}$ 。

(3) 做匀变速直线运动的物体在连续相等的时间间隔的位移之差: $\Delta x = x_{n+1} - x_n = aT^2$ 。

三、自由落体运动

1. 定义:物体只在重力的作用下从静止开始的运动。

2. 性质:自由落体运动是初速度为零、加速度为 g 的匀加速直线运动。

3. 规律:与初速度为零、加速度为 g 的匀加速直线运动的规律相同。

四、速度—时间图象和位移—时间图象

1. 速度—时间图象的信息点

(1) 横坐标表时间,纵坐标表速度。图线表示速度随时间的变化关系。

(2)斜率表示加速度的大小和方向。切线的斜率表示某时刻物体加速度的大小和方向。

(3)图线与坐标轴围成的面积表示位移的大小和方向(横轴上方为正,下方为负)。

(4)横、纵截距的含义。

2. 位移—时间图象的信息点

(1)横坐标表示时间,纵坐标表示位移。图线表示物体的位移随时间的变化关系,不表示轨迹。

(2)斜率表示速度的大小和方向。切线的斜率表示某时刻物体速度的大小和方向。

(3)横截距表示物体出发的时刻,纵截距表示零时刻物体的出发位置。

例题解析

【例 1】一个做变速直线运动的物体,其加速度与初速度方向相同,它的加速度逐渐变小,直至为零。这一过程中,下面关于该物体运动的说法正确的是 ()

A. 速度不断增大,加速度为零时,速度最大

B. 速度不断减小,加速度为零时,速度最小

C. 速度的变化率越来越小,速度不断增大

D. 速度的变化率越来越大,速度不断减小

解析:当加速度与初速度方向相同时,物体做加速直线运动,当加速度为零时,速度不再变化,达到最大值。

加速度也就是速度的变化率,加速度越来越小是指速度的变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 越来越小,但由于加速度与初速度方向相同,物体的速度仍然是增加的,只是增加得越来越慢。故选项 A、C 正确。

答案:AC

【例 2】在“研究匀变速直线运动”的实验中,下列方法有助于减少实验误差的是 ()

A. 选取计数点,把每打 5 个点的时间间隔作为一个时间单位

B. 使小车运动的加速度尽量小些

C. 舍去纸带上开始时密集的点,只利用点迹清晰、点间隔适当的那一部分进行测量计算

D. 适当增加挂在细绳下钩码的个数

解析:选取的计数点间隔较大,用直尺测量这些计数点间的间隔时,在测量绝对误差基本相同的情况下,相对误差较小,因此 A 项正确;在实验中,如果小车运动的加速度过小,打出的点很密,长度测量的相对误差较大,测量准确性降低,因此小车的加速度应适当大些,而使小车加速度增大的常见方法是适当增加挂在细绳下钩码的个数,以增大拉力,故 B 错,D 对;为了减少长度测量的相对误差,舍去纸带上过于密集,甚至分辨不清的点,因此 C 项正确。

答案:ACD

【例 3】做匀减速直线运动的物体经 4 s 后停止,若在第 1 s 内的位移是 14 m,则最后 1 s 的位移与 4 s 内的位移各是多少?

解析:方法一:常规解法

设初速度为 v_0 ,加速度大小为 a ,由已知条件及公式:

$$v=v_0+at, x=v_0t+\frac{1}{2}at^2, \text{ 可列方程 } \begin{cases} 0=v_0-at, \\ 14=v_0 \times 1 - \frac{1}{2}a \times 1^2, \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} v_0=16 \text{ m/s}, \\ a=4 \text{ m/s}^2. \end{cases}$$

最后 1 s 的位移为前 4 s 的位移减前 3 s 的位移。

$$x_1=v_0t_4-\frac{1}{2}at_4^2-\left(v_0t_3-\frac{1}{2}at_3^2\right),$$

$$\text{代入数值 } x_1=\left[16 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 - \left(16 \times 3 - \frac{1}{2} \times 4 \times 3^2\right)\right] \text{ m} = 2 \text{ m}.$$

4 s 内的位移 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = (16 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4 \times 16) \text{ m} = 32 \text{ m}$ 。

方法二:逆向思维法

将时间反演,则上述运动就是一初速度为零的匀加速直线运动。

则 $14 = \frac{1}{2} a t_4^2 - \frac{1}{2} a t_3^2$

其中 $t_4 = 4 \text{ s}, t_3 = 3 \text{ s}$, 解得 $a = 4 \text{ m/s}^2$ 。

最后 1 s 内的位移 $x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 1^2 \text{ m} = 2 \text{ m}$ 。

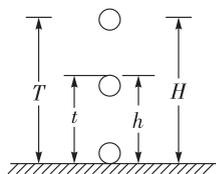
4 s 内的位移 $x_2 = \frac{1}{2} a t_4^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 \text{ m} = 32 \text{ m}$ 。

答案:2 m, 32 m

【例 4】一个物体从 H 高处自由落下,经过最后 200 m 所用的时间是 4 s,求物体下落 H 所用的总时间 T 和高度 H 是多少? (g 取 10 m/s^2 , 空气阻力不计)

解析:方法一:基本公式法

根据题意画出小球的运动示意图如图所示,其中 $t = 4 \text{ s}, h = 200 \text{ m}$ 。



根据自由落体公式得: $H = \frac{1}{2} g T^2, H - h = \frac{1}{2} g (T - t)^2$ 。

得: $h = g T t - \frac{1}{2} g t^2$, 所以 $T = 7 \text{ s}, H = \frac{1}{2} g T^2 = 245 \text{ m}$ 。

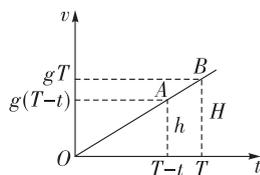
方法二:平均速度法

由题意得最后 4 s 内的平均速度 $\bar{v} = \frac{h}{t} = \frac{200}{4} \text{ m/s} = 50 \text{ m/s}$

因为在匀变速运动中,某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度,所以下落至最后 2 s 时的瞬时速度 $v_t' = \bar{v} = 50 \text{ m/s}$ 。由速度公式得下落至最后 2 s 的时间 $t' = \frac{v_t'}{g} = \frac{50}{10} \text{ s} = 5 \text{ s}$ 。所以 $T = t' + \frac{t}{2} = 5 \text{ s} + \frac{4}{2} \text{ s} = 7 \text{ s}, H = \frac{1}{2} g T^2 = 245 \text{ m}$ 。

方法三: $v-t$ 图象法

画出这个物体自由下落的 $v-t$ 图象,如图所示。开始下落后经时间 $(T-t)$ 和 T 后的速度分别为 $g(T-t)$ 、 gT 。图线的 AB 段与 t 轴间的面积表示在时间 t 内下落的高度 h ,由



$h = \frac{g(T-t) + gT}{2} t$, 得 $T = \frac{2h + gt}{2g} = 7 \text{ s}, H = \frac{1}{2} g T^2 = 245 \text{ m}$ 。

答案: $T = 7 \text{ s}, H = 245 \text{ m}$

基础过关

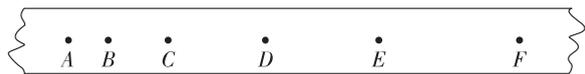
- 伽利略对落体运动的研究,不仅确立了许多用于描述运动的基本概念,而且创造了一套对近代科学的发展极为有益的科学研究方法,或者说给出了科学研究过程的基本要素。关于这些要素的排列顺序应该是 ()
 - 提出假设→对现象的观察→运用逻辑得出推论→用实验检验推论→对假说进行修正和推广
 - 对现象的观察→提出假设→运用逻辑得出推论→用实验检验推论→对假说进行修正和推广
 - 提出假设→对现象的观察→对假说进行修正和推广→运用逻辑得出推论→用实验检验推论
 - 对现象的观察→提出假设→运用逻辑得出推论→对假说进行修正和推广→用实验检验推论
- 下列说法中正确的是 ()
 - 有加速度的物体,其速度一定增加
 - 没有加速度的物体,其速度一定不变
 - 物体的速度有变化,则必有加速度
 - 物体的加速度为零,则速度也一定为零

3. 下面关于自由落体运动的说法中正确的是 ()
- A. 物体从静止开始下落的运动叫自由落体运动
 - B. 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
 - C. 从静止开始下落的小钢球, 因受空气的阻力作用, 不能看成自由落体运动
 - D. 从静止开始下落的小钢球, 所受空气的阻力对其运动影响很小, 可以忽略, 可以看成自由落体运动

4. 下列关于重力加速度的说法中, 不正确的是 ()
- A. 重力加速度 g 是标量, 只有大小没有方向, 通常计算中 g 取 9.8 m/s^2
 - B. 在地面上不同的地方, g 的大小不同, 但它们相差不是很大
 - C. 在地球上同一地点, 一切物体在自由落体运动中的加速度都相同
 - D. 在地球上的同一地方, 离地面高度越大重力加速度 g 越小

5. 关于“探究小车速度随时间变化的规律”的实验操作, 下列说法中错误的是 ()
- A. 长木板不能侧向倾斜, 但可一端高一端低
 - B. 在释放小车前, 小车应放在远离打点计时器的一端
 - C. 应先接通电源, 待打点计时器开始打点后再释放小车
 - D. 要在小车到达定滑轮前使小车停止运动

6. 在“探究匀变速直线运动”的实验中, 打点计时器使用的交流电源的频率为 50 Hz , 记录小车运动的纸带如图所示, 在纸带上依次选择 6 个实际点 A、C、D、E、F, 各相邻点间的距离依次是 2.0 cm 、 3.0 cm 、 4.0 cm 、 5.0 cm 、 6.0 cm 。



根据学过的知识可以求出小车在 B 点的速度 $v_B =$ _____ m/s (保留两位小数), CE 间的平均速度为 _____ m/s (保留两位小数)。

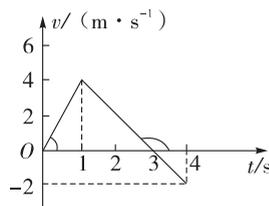
7. 关于加速度, 下列说法中正确的是 ()
- A. 速度变化越大, 加速度一定越大
 - B. 速度变化所用时间越短, 加速度一定越大
 - C. 速度变化越快, 加速度一定越大
 - D. 物体速度很大, 加速度可能为零

8. 关于速度与加速度, 下列说法中正确的是 ()
- A. 速度是描述运动物体位置变化快慢的物理量, 而加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量
 - B. 运动物体速度变化大小与速度变化快慢在实质上是同一个意思
 - C. 速度变化的大小表示速度增量的大小, 速度的变化率表示速度变化的快慢
 - D. 速度是描述运动物体位置变化大小的物理量, 加速度是描述物体位移变化快慢的物理量

9. 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度的大小为 4 m/s , 1 s 后速度的大小变为 10 m/s , 在这 1 s 内该物体的 ()
- A. 速度变化的大小可能小于 4 m/s
 - B. 速度变化的大小可能大于 10 m/s
 - C. 加速度的大小可能小于 4 m/s^2
 - D. 加速度的大小可能大于 10 m/s^2

10. 根据给出的速度和加速度的正、负, 对下列运动性质的判断不正确的是 ()
- A. $v_0 > 0, a < 0$, 物体做加速运动
 - B. $v_0 < 0, a < 0$, 物体做加速运动
 - C. $v_0 < 0, a > 0$, 物体做减速运动
 - D. $v_0 > 0, a > 0$, 物体做加速运动

11. 一质点做直线运动的 $v-t$ 图象如图所示, 质点在 $0 \sim 1 \text{ s}$ 做 _____ 运动, 加速度为 _____ m/s^2 ; 在 $1 \sim 3 \text{ s}$ 质点做 _____ 运动, 加速度为 _____ m/s^2 ; 在 $3 \sim 4 \text{ s}$ 质点做 _____ 运动, 加速度为 _____ m/s^2 。



12. 关于小汽车的运动, 下列说法中不可能的是 ()
- 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内,速度的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

13. 关于直线运动,下列说法中不正确的是 ()

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. 速度随时间均匀减小的运动,通常叫做匀减速直线运动

14. 做直线运动的物体在第 1 s 末、第 2 s 末、第 3 s 末……的速度分别为 1 m/s、2 m/s、3 m/s……则此物体的运动性质是 ()

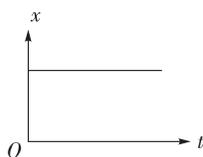
A. 匀变速直线运动

B. 非匀变速直线运动

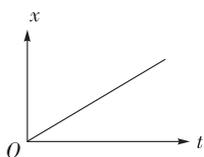
C. 是加速度不断增大的运动

D. 可能是匀变速直线运动,也可能是非匀变速直线运动

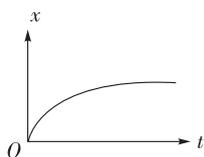
15. 下列位移—时间图象中,表示物体处于静止状态的是 ()



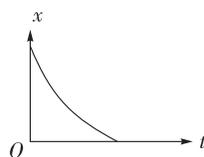
A



B



C



D

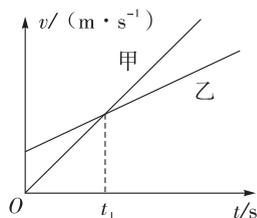
16. 甲、乙两个物体在同一条直线上运动,它们的速度图象如图所示。下列说法不正确的是 ()

A. 甲、乙两物体都做匀加速直线运动

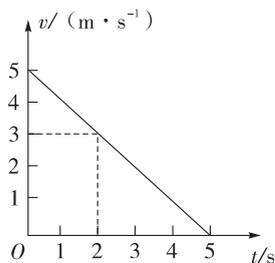
B. 甲物体的加速度比乙物体的加速度小

C. 甲物体的初速度比乙物体的初速度小

D. 在 t_1 以后的任意时刻,甲物体的速度大于同时刻乙物体的速度



第 16 题图



第 17 题图

17. 如图所示是一物体做匀变速直线运动的 $v-t$ 图象,由图可知物体 ()

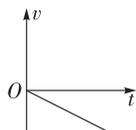
A. 初速度为 0

B. 2 s 末的速度大小为 3 m/s

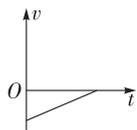
C. 5 s 内的位移为 0

D. 加速度大小为 1.5 m/s^2

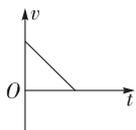
18. 在下图中,表示物体做匀加速运动的图象是 ()



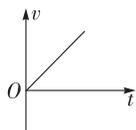
A



B



C



D

19. 为了求出塔的高度,从塔顶自由落下一石子,除了需要知道重力加速度以外,还需知道下面哪一项即可 ()

A. 石子落至地面所经历的时间

B. 最初 1 s 内石子的位移

C. 最后 1 s 内石子的位移

D. 第 1 s 末的速度和第 2 s 末的速度

20. 一物体运动的位移与时间关系为 $x=6t-4t^2$ (t 以 s 为单位),则 ()

第三章 相互作用

学习目标

知识点	学习目标
1. 重力、基本相互作用	认识力的概念,知道力的三要素,在具体问题中会画出力的图示或力的示意图;了解重力产生的原因,重力的方向和大小;知道重心的概念以及均匀物体重心的位置;初步了解四种相互作用。
2. 弹力	了解弹性形变的概念,理解弹力及弹力产生的条件,会分析弹力的方向;会用胡克定律进行简单计算。
3. 摩擦力	了解静摩擦力产生的条件,了解最大静摩擦力的概念,会判断静摩擦力的方向;了解滑动摩擦力产生的条件,会判断滑动摩擦力的方向,会用滑动摩擦力的公式进行计算。
4. 力的合成	了解合力和分力的概念;会用力的平行四边形定则进行力的合成,会用作图法和直角三角形的知识求合力。
5. 力的分解	会用力的平行四边形定则进行力的分解;了解矢量相加的法则。

要点解读

一、力的性质

1. 物质性:一个力的产生仅仅涉及两个物体,我们把其中一个物体叫受力物体,另一个物体则为施力物体。
2. 相互性:力的作用是相互的。受力物体受到施力物体给它的力,则施力物体也一定受到受力物体给它的力。
3. 效果性:力是使物体产生形变的原因;力是物体运动状态(速度)发生变化的原因,即力是产生加速度的原因。
4. 矢量性:力是矢量,有大小和方向,力的三要素为大小、方向和作用点。

5. 力的表示法

- (1)力的图示:用一条有向线段精确表示力,线段的长度应按一定的标度比例画。
- (2)力的示意图:用一条有向线段粗略表示力,表示物体在这个方向受到了某个力的作用。

二、三种常见的力

1. 重力

- (1)产生条件:由于地球对物体的吸引而产生。
- (2)三要素
 - ①大小: $G=mg$ 。
 - ②方向:竖直向下,即垂直水平面向下。
 - ③作用点:重心。形状关于中心对称且质量分布均匀的物体的重心在其几何中心。物体的重心不一定在物体上。

2. 弹力

- (1)产生条件:物体相互接触且发生弹性形变。
- (2)三要素