



物理解题中隐含条件的挖掘

——以2019年高考全国I卷、II卷、III卷选择题为例

韩玉超 王均英

(莱阳市第一中学 山东 烟台 265200)

(收稿日期:2019-07-03)

摘要:隐含条件的挖掘和准确把握,在很多时候对于物理问题的快速解决起着关键性的作用,在审题过程中能快速找出隐含条件,并利用隐含条件解题更是在考试过程中准确高效解题的最好方法.本文以2019年高考全国I卷、II卷、III卷选择题为例详细分类探讨了物理解题中隐含条件的挖掘这一问题,希望对于学生如何在题目中快速找出隐含条件有所帮助.

关键词:全国卷选择题 隐含条件 分类探讨

物理试题所给条件是解题的基本依据,然而在许多具体问题中,一些关键性条件往往并不是直接给出,需要我们通过认真审题、比较分析,从已有条件中挖掘出隐含条件,从而快速准确地找到解题的突破口.

现以2019年高考全国I卷、II卷、III卷选择题为例,分类探讨分析物理试题中隐含条件的挖掘,希望能起到抛砖引玉的作用.

1 条件隐含于提供的数据中

物理试题中给出的数据,既是对物理现象或过程的形象说明,又从量化的角度提供了解题的依据与切入点,不同的数据所反映出来的物理情景可能截然不同.因此,对试题数据的具体分析,实际上也是对题设条件的进一步诠释与拓展.

【例1】(2019年高考全国I卷第14题)氢原子的能级示意图如图1所示.光子能量在 $1.63\text{ eV} \sim 3.10\text{ eV}$ 的光为可见光.要使处于基态($n=1$)的氢原子被激发后可辐射出可见光光子,最少应给氢原子提供的能量为()

- A. 12.09 eV B. 10.20 eV
C. 1.89 eV D. 1.51 eV

n	E/eV
∞	0
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.60

图1 例1题图

答案:A.

解析:本题要充分利用好选项中所给的数据.4个选项,选项C和D中给氢原子提供的能量不会使处于基态的氢原子发生跃迁,而选项B中提供的能量会使处于基态的氢原子跃迁到 $n=2$ 激发态,氢原子从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时放出光子的能量为 $-3.40\text{ eV} - (-13.60\text{ eV}) = 10.20\text{ eV}$,不在可见光光子的能量范围内,此时我们已经可以确定选项A是正确的.对于选项A,给氢原子提供 12.09 eV 的能量,可使氢原子从基态跃迁到 $n=3$ 激发态,氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级时放出光子的能量为 $-1.51\text{ eV} - (-3.40\text{ eV}) = 1.89\text{ eV}$,在可见光光子的能量范围内,因此选项A正确.

2 条件隐含于题目中的关键词中

物理试题通常借助表意的方式在题干中具体说明条件,此时像“恰好、刚刚、缓慢”等一类词语所起的作用十分重要,它们是决定物理状态和物理过程的客观依据,一般来说都能对解题起到点拨思维的启发作用.

【例2】(2019年高考全国I卷第15题)如图2所示,空间存在一方向水平向右的匀强电场,两个带电小球 P 和 Q 用相同的绝缘细绳悬挂在水平天花板下,两细绳都恰好与天花板垂直,则()

- A. P 和 Q 都带正电荷
- B. P 和 Q 都带负电荷
- C. P 带正电荷, Q 带负电荷
- D. P 带负电荷, Q 带正电荷

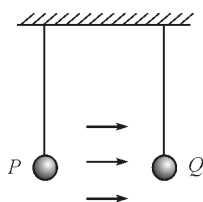


图2 例2题图

答案:D.

解析:题干中“两细绳都恰好与天花板垂直”,表明两小球整体在水平方向上受力平衡,两小球带等量异种电荷,两小球之间的库仑力是引力,这是本题的关键条件;由于正电荷受电场力方向与匀强电场方向相同,负电荷受电场力方向与匀强电场方向相反,故 Q 带正电荷, P 带负电荷,选项D正确.

【例3】(2019年高考全国I卷第9题)(多选)如图3所示,一粗糙斜面固定在地面上,斜面顶端装有一光滑定滑轮.一细绳跨过滑轮,其一端悬挂物块 N ,另一端与斜面上的物块 M 相连,系统处于静止状态.现用水平向左的拉力缓慢拉动 N ,直至悬挂 N 的细绳与竖直方向成 45° 角.已知 M 始终保持静止,则在此过程中()

- A. 水平拉力的大小可能保持不变
- B. M 所受细绳的拉力大小一定一直增加
- C. M 所受斜面的摩擦力大小一定一直增加
- D. M 所受斜面的摩擦力大小可能先减小后增

加

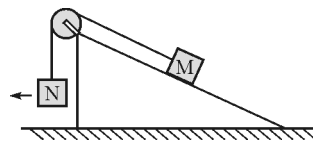


图3 例3题图

答案:B,D.

解析:由题干“现用水平向左的拉力缓慢拉动 N ”,可知, N 处于动态平衡状态,我们采用图解法分析.如图4所示,以物块 N 为研究对象,它在水平向左拉力 F 作用下,缓慢向左移动直至细绳与竖直方向夹角为 45° 的过程中,水平拉力 F 逐渐增大,绳子拉力 T 逐渐增大.

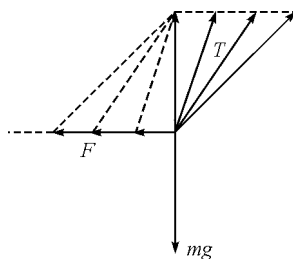


图4 分析物块N的受力

对 M 受力分析如图5所示,可知,若起初 M 受到的摩擦力 f 沿斜面向下,则随着绳子拉力 T 的增加,摩擦力 f 也逐渐增大;若起初 M 受到的摩擦力 f 沿斜面向上,则随着绳子拉力 T 的增加,摩擦力 f 可能先减小到零后反方向增加,故本题选项B,D正确.

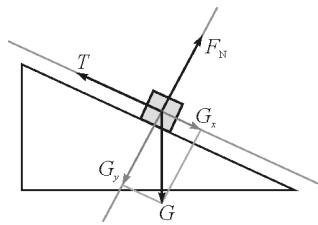


图5 分析M的受力

3 条件隐含于物理图像中

物理试题中的图像与附图对解题有一定的提示作用,从图中反映出来的情况,一般都是命题者从文字角度不便直接说明或有意回避的内容.因此,深入挖掘物理图像的这种特殊功能对于突破思维障碍所

起的作用十分必要。

【例 4】(2019 年高考全国 III 卷第 20 题)(多选) 如图 6(a) 所示,物块和木板叠放在实验台上,物块用一不可伸长的细绳与固定在实验台上的力传感器相连,细绳水平。 $t=0$ 时,木板开始受到水平外力 F 的作用,在 $t=4$ s 时撤去外力。细绳对物块的拉力 f 随时间 t 变化的关系如图 6(b) 所示,木板的速度 v 与时间 t 的关系如图 6(c) 所示。木板与实验台之间的摩擦可以忽略,重力加速度取 10 m/s^2 。由题给数据可以得出()

- A. 木板的质量为 1 kg
- B. $2 \sim 4 \text{ s}$ 内,力 F 的大小为 0.4 N
- C. $0 \sim 2 \text{ s}$ 内,力 F 的大小保持不变
- D. 物块与木板之间的动摩擦因数为 0.2

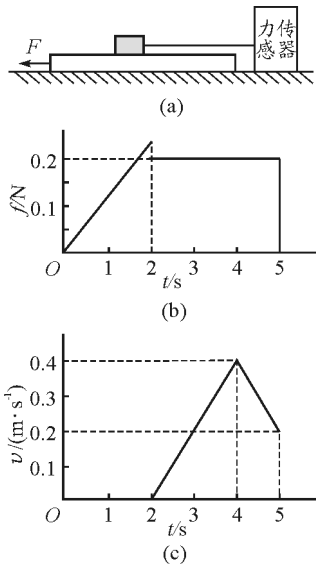


图 6 例 4 题图

答案: A, B.

解析: 对考生来说,图 6(b) 中细绳上拉力的变化情况与木板的受力情况不易联系在一起,是本题的易错点,要求考生要能够通过力传感器固定判断出物块相对于地面静止,从而判断木板的受力情况;要能够通过图像求出木板在施加力 F 时的加速度和撤掉 F 时的加速度,根据牛顿第二定律求解待求物理量。

由速度图像可知,在 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内,木板和物块都处于平衡状态,则外力 F 与细绳的拉力 f 大小相等, F 逐渐增大,选项 C 错误。在 $2 \sim 4 \text{ s}$ 内,细绳的拉力

大小为 0.2 N ,物块保持静止,由平衡条件和牛顿第三定律可知,物块对木板的摩擦力 $f_1 = 0.2 \text{ N}$,木板做加速运动,加速度 $a_1 = 0.2 \text{ m/s}^2$,由牛顿第二定律得 $F - f_1 = Ma_1$;在 $4 \sim 5 \text{ s}$ 时间内,木板只受摩擦力 f_1 作用而做减速运动,加速度大小 $a_2 = 0.2 \text{ m/s}^2$,由牛顿第二定律得 $f_1 = Ma_2$,联立可得 $M = 1 \text{ kg}$, $F = 0.4 \text{ N}$,选项 A, B 正确。物块的质量未知,故无法求出物块与木板之间的动摩擦因数,选项 D 错误。

4 条件隐含于物理规律中

物理概念和规律是反映物理问题本质属性的一种抽象,只有在具体问题中将它们与分析综合等研究方法有机结合,才能进一步加深对其内涵与外延的理解,使之在解题的过程中得以进一步强化。

【例 5】(2019 年高考全国 I 卷第 18 题) 如图 7 所示,篮球架下的运动员原地垂直起跳扣篮,离地后重心上升的最大高度为 H 。上升第 1 个 $\frac{H}{4}$ 所用的时间为 t_1 ,第 4 个 $\frac{H}{4}$ 所用的时间为 t_2 。不计空气阻力,则 $\frac{t_2}{t_1}$ 满足()

- A. $1 < \frac{t_2}{t_1} < 2$
- B. $2 < \frac{t_2}{t_1} < 3$
- C. $3 < \frac{t_2}{t_1} < 4$
- D. $4 < \frac{t_2}{t_1} < 5$

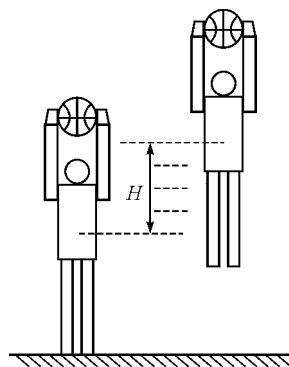


图 7 例 5 题图

答案: C.

解析: 本题情境为运动员做竖直上抛运动,如果直接计算,计算过程会相当复杂。由于运动员起跳到达最高点的瞬间速度为零,又不计空气阻力,所以我

们用逆向思维,将竖直上抛运动上升过程处理为自由落体运动.则根据初速度为零的匀加速直线运动,相邻相等位移时间关系 $1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) :$

$(2 - \sqrt{3}) : (\sqrt{5} - 2) \dots$, 可知 $\frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = 2 +$

$\sqrt{3}$, 即 $3 < \frac{t_2}{t_1} < 4$, 从而使本题快速得到解决.

5 条件隐含于物理模型中

高中阶段,物理模型通常有对象模型、过程模型、条件模型、数学模型 4 类,在实际问题中,只有通过对各种具体物理模型的归纳、分析,才能更加明确地体现出模型的本质属性,而隐含条件在这种迁移与转化过程中往往起着潜在的导向作用.

【例 6】(2019 年高考全国 I 卷第 21 题)(多选)在星球 M 上将一轻弹簧竖直固定在水平桌面上,把物体 P 轻放在弹簧上端,P 由静止向下运动,物体的加速度 a 与弹簧的压缩量 x 间的关系如图 8 中实线所示.在另一星球 N 上用完全相同的弹簧,改用物体 Q 完成同样的过程,其 $a-x$ 关系如图 8 中虚线所示,假设两星球均为质量均匀分布的球体.已知星球 M 的半径是星球 N 的 3 倍,则()

- A. M 与 N 的密度相等
- B. Q 的质量是 P 的 3 倍
- C. Q 下落过程中的最大动能是 P 的 4 倍
- D. Q 下落过程中弹簧的最大压缩量是 P 的 4 倍

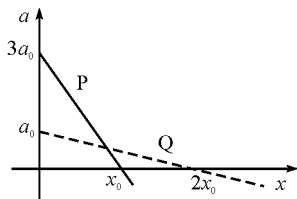


图 8 例 6 题图

答案:A,C.

解析: 本题的情境是我们最常见的小球在竖直轻弹簧上运动模型,但命题者又多设计了一个环境,即把该模型放在不同的星球上,考查万有引力定律.对该模型要掌握其运动图像,以物体由高处自由下落压缩弹簧的情况为例,其运动过程示意图如图 9 所示,其 $v-t$ 图像如图 10 所示,其加速度 a 随下降位

移 x 的变化关系如图 11 所示.

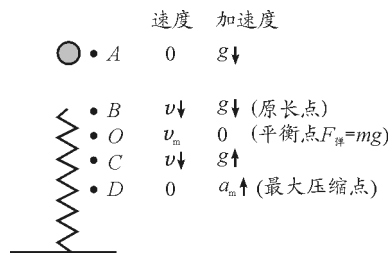


图 9 运动过程示意图

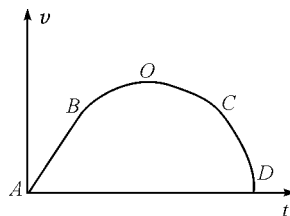


图 10 $v-t$ 图像

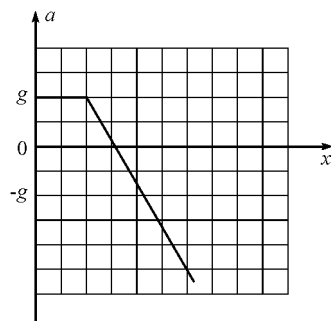


图 11 $a-x$ 图像

图 8 可知,加速度沿竖直向下方向为正方向,根据牛顿第二定律有 $mg - \kappa x = ma$, 变形式为 $a = g - \frac{\kappa}{m}x$, 该图像的斜率为 $-\frac{\kappa}{m}$, 纵轴截距为重力加速度 g . 根据图像的纵轴截距可知,两星球表面的重力加速度之比为 $\frac{g_M}{g_N} = \frac{3a_0}{a_0} = \frac{3}{1}$; 又因为在某星球表面上的物体,所受重力和万有引力相等,即 $G \frac{Mm'}{R^2} = m'g$, 即该星球的质量 $M = \frac{gR^2}{G}$. 又因为 $M = \rho \frac{4\pi R^3}{3}$, 联立得

$\rho = \frac{3g}{4\pi RG}$. 故两星球的密度之比为 $\frac{\rho_M}{\rho_N} = \frac{g_M}{g_N} \frac{R_N}{R_M} = 1 :$

1, 故选项 A 正确. 当物体在弹簧上运动过程中,加速度为零的一瞬间,其所受弹力和重力二力平衡, $mg = \kappa x$, 即 $m = \frac{\kappa x}{g}$; 结合图 8 可知,当物体 P 和物体 Q 分别处于平衡位置时,弹簧的压缩量之比为 $\frac{x_P}{x_Q} =$

$\frac{x_0}{2x_0} = \frac{1}{2}$, 故 P 和 Q 的质量之比为 $\frac{m_P}{m_Q} = \frac{x_P g_N}{x_Q g_M} = \frac{1}{6}$,

故选项 B 错误. 物体 P 和物体 Q 分别处于各自的平衡位置 ($a=0$) 时, 它们的动能最大; 根据 $v^2 = 2ax$, 结合 $a-x$ 图像面积的物理意义可知: 物体 P 的最大速度满足 $v_P^2 = 2 \cdot \frac{1}{2} 3a_0 x_0 = 3a_0 x_0$, 物体 Q 的最大速度满足 $v_Q^2 = 2a_0 x_0$, 则两物体的最大动能之比

$$\frac{E_{kQ}}{E_{kP}} = \frac{\frac{1}{2} m_Q v_Q^2}{\frac{1}{2} m_P v_P^2} = \frac{m_Q}{m_P} \frac{v_Q^2}{v_P^2} = 4$$

选项 C 正确. 物体 P 和物体 Q 分别在弹簧上做简谐运动, 由平衡位置 ($a=0$) 可知, 物体 P 和 Q 振动的振幅 A 分别为 x_0 和 $2x_0$, 即物体 P 所在弹簧最大压缩量为 $2x_0$, 物体 Q 所在弹簧最大压缩量为 $4x_0$, 则 Q 下落过程中, 弹簧最大压缩量是 P 物体最大压缩量的 2 倍, 选项 D 错误. 故本题选项 A, C 正确.

6 条件隐含于物理状态中

一定的物理状态总是与一定物理条件相联系, 每一状态都有其鲜明的物理特征, 而题目的求解依据就蕴含于状态自身的这些要素之中.

【例 7】(2019 年高考全国 II 卷第 16 题) 物块在轻绳的拉动下沿倾角为 30° 的固定斜面向上匀速运动, 轻绳与斜面平行. 已知物块与斜面之间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 重力加速度取 10 m/s^2 . 若轻绳能承受的最大张力为 1500 N , 则物块的质量最大为 ()

- A. 150 kg B. $100\sqrt{3} \text{ kg}$
C. 200 kg D. $200\sqrt{3} \text{ kg}$

答案: A.

解析: 由题意知物块沿斜面向上做匀速运动, 处于平衡状态, 所受合力为零. 对物块受力分析如图 12 所示, 由平衡条件得

$$T = f + mg \sin \theta$$

$$\text{又 } f = \mu N \quad N = mg \cos \theta$$

代入数据解得

$$m = 150 \text{ kg}$$

故选项 A 正确.

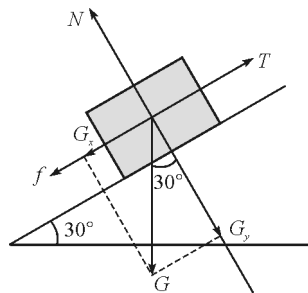


图 12 分析物块受力

7 条件隐含于物理过程中

物理试题涉及的条件千差万别, 我们不可能在审题时都看得一清二楚, 特别是对于某些难以弄清具体细节的物理过程, 题目很可能会以隐蔽的方式作出提示, 解题时我们务必要在把握线索后深入探究.

【例 8】(2019 年高考全国 III 卷第 19 题)(多选) 如图 13 所示, 方向竖直向下的匀强磁场中有两根位于同一水平面内足够长的平行金属导轨, 两相同的光滑导体棒 ab 和 cd 静止在导轨上. $t=0$ 时, 棒 ab 以初速度 v_0 向右滑动. 运动过程中, ab 和 cd 始终与导轨垂直并接触良好, 两者速度分别用 v_1 和 v_2 表示, 回路中的电流用 I 表示. 下列图像中可能正确的是 ()

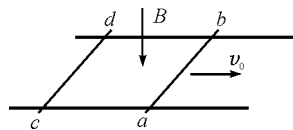
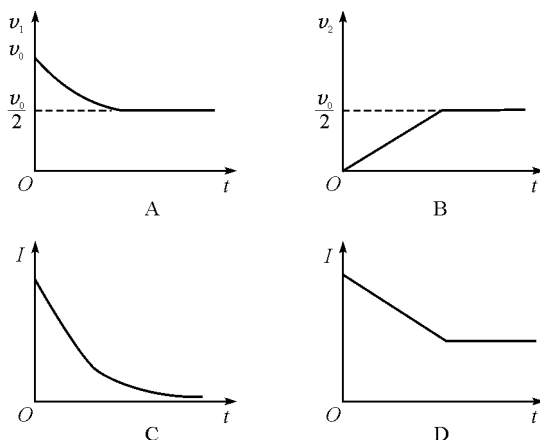


图 13 例 8 题图



答案: A, C.

解析:本题的函数图像出现在选项中,而在题目中则出现了实物情境图. 本题的难点在于要思考选择什么物理规律来进行分析. 本题类似碰撞中的完全非弹性碰撞,根据受力得出两导体棒的速度变化情况;根据两导体棒的速度关系结合法拉第电磁感应定律和电路问题,判断产生感应电动势的变化情况,从而得出回路中感应电流的变化情况.

棒 ab 在向左的安培力作用下做减速运动,加速度大小

$$a_1 = \frac{BIL}{m} = \frac{B^2 L^2 (v_1 - v_2)}{2mR}$$

随着棒 ab 速度 v_1 的减小和棒 cd 速度 v_2 的增大, a_1 逐渐减小,所以 ab 做加速度逐渐减小的减速运动;同理, cd 做加速度逐渐减小的加速运动. 当 $v_1 = v_2$ 时,达到稳定状态,两棒保持匀速运动,由动量守恒定律得

$$mv_0 = mv_1 + mv_2$$

最终

$$v_1 = v_2 = \frac{1}{2}v_0$$

故选项 A 正确,选项 B 错误;由电流

$$I = \frac{BL(v_1 - v_2)}{2R}$$

可知,电流逐渐减小,最终为零,故选项 C 正确,选项 D 错误.

8 条件隐含于最后结果中

在解题中有时还会遇到这样的情况,条件与结论间的关系不容易明确,但如果分析选项就会弄清二者之间的关系,此时我们不妨从结论的角度逆向思维,进一步揭示条件与结论间的内在联系,以结论对条件的反馈来重新提升审题的高度.

【例 9】(2019 年高考全国 II 卷第 21 题)(多选) 如图 14 所示,两条光滑平行金属导轨固定,所在平面与水平面夹角为 θ ,导轨电阻忽略不计,虚线 ab 和 cd 均与导轨垂直,在 ab 与 cd 之间的区域存在垂直于导轨所在平面的匀强磁场. 将两根相同的导体棒 PQ 和 MN 先后自导轨上同一位置由静止释放,两者始终与导轨垂直且接触良好. 已知 PQ 进入磁场时加速度恰好为零. 从 PQ 进入磁场开始计时,到

MN 离开磁场区域为止,流过 PQ 的电流随时间变化的图像可能正确的是()

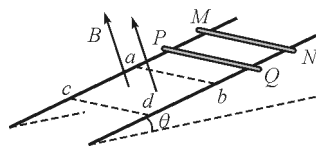
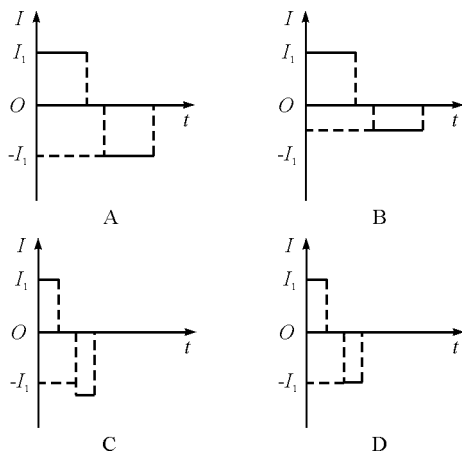


图 14 例 9 题图



答案: A, D.

解析:本题为用图像描述物理过程和结论类题目. 处理此类题目,我们要结合选项所给的 4 个图像,分情况考虑. 已知 PQ 进入磁场时加速度恰好为零,有 $mg \sin \theta = BIL$.

(1) 若 PQ 离开磁场时, MN 还未进入磁场,则开始时 PQ 中电流为 $I = \frac{mg \sin \theta}{Bl}$;在 PQ 离开磁场后且 MN 还未进入磁场时,回路中总电流为零;当 MN 进入磁场时,因为两根导体棒是从同一个位置由静止释放的,所以 MN 刚进入磁场时,加速度也恰好为零,之后一直匀速通过匀强磁场,所以流过 PQ 的电流与开始时大小相等、方向相反,故选项 A 正确.

(2) 若 PQ 未离开磁场时, MN 已进入磁场,则 MN 刚进入磁场瞬间, PQ 和 MN 两根导体棒都在切割磁感线,而且速度相等,所以产生的两个感应电流大小相等,但方向相反,故回路中总电流为零,然后两个导体棒分别在重力作用下做匀加速直线运动;当 PQ 离开磁场后, MN 还未离开磁场时,对 MN 受力分析,因为当两根导体棒都在磁场中时速度增加了,所以此时 MN 受到的安培力大于重力沿导轨向下的分力,有 $B \frac{Blv}{R} l - mg \sin \theta = ma$, MN 沿

导轨向下做加速度减小的减速运动,所以在此阶段回路中的电流会减小,又因为是导体棒 MN 在切割磁感线,所以流过 PQ 的电流方向和开始时 PQ 切割磁感线时电流方向相反,当加速度减为零时, MN 的速度和刚进入磁场时的速度相等,所以电流的大小又会和开始时的电流相等,故选项 D 正确.

9 条件隐含于数学关系中

数学是解决物理问题的重要工具,借助数学规律认识和分析物理过程是解题中最常规的做法之一.而根据题设条件,建立各物理量之间直接或间接的联系,从数学的角度列出表达式,更是解决物理问题最常用的手段与方法之一.

【例 10】(2019 年高考全国 II 卷第 18 题)(多选)从地面竖直向上抛出一物体,其机械能 E 总等于动能 E_k 与重力势能 E_p 之和.取地面为重力势能零点,该物体的 $E_{\text{总}}$ 和 E_p 随它离开地面高度 h 的变化如图 15 所示,重力加速度取 10 m/s^2 .由 15 图中数据可得()

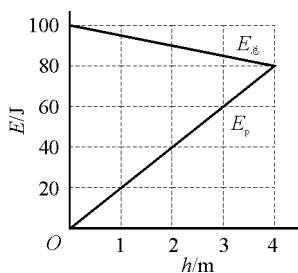


图 15 例 10 题图

- A. 物体的质量为 2 kg
- B. $h=0$ 时,物体的速率为 20 m/s
- C. $h=2 \text{ m}$ 时,物体的动能 $E_k=40 \text{ J}$
- D. 从地面至 $h=4 \text{ m}$,物体的动能减少 100 J

答案:A, D.

解析:对于以图像形式给出信息的试题,首先要结合图像,如关键点、斜率等的物理意义,获取有价值的解题信息,然后利用相关物理规律分析解答.由 E_p-h 图像可知其斜率为 G ,故 $G=\frac{80 \text{ J}}{4 \text{ m}}=20 \text{ N}$,解得 $m=2 \text{ kg}$, (或由图知 $h=4 \text{ m}$ 时,重力势能 $mgh=80 \text{ J}$,得 $m=2 \text{ kg}$) 故选项 A 正确. $h=0$ 时, $E_p=0$, $E_k=E_{\text{总}}-E_p=100 \text{ J}-0=100 \text{ J}$,故 $\frac{1}{2}mv^2=100 \text{ J}$,解得

$v=10 \text{ m/s}$,故选项 B 错误.由功能关系可知 $f h=|\Delta E|=20 \text{ J}$,解得物体上升过程中所受空气阻力 $f=5 \text{ N}$ (或由图像中 $E_{\text{总}}$ 图线斜率的绝对值求得),从物体开始抛出至上升到 $h=2 \text{ m}$ 的过程中,由动能定理有 $-mgh-fh=E_k-100 \text{ J}$,解得 $E_k=50 \text{ J}$ (或 $h=2 \text{ m}$ 时, $E_p=40 \text{ J}$, $E_k=E_{\text{总}}-E_p=90 \text{ J}-40 \text{ J}=50 \text{ J}$),故选项 C 错误.当 $h=0$ 时, $E_k=E_{\text{总}}-E_p=100 \text{ J}-0=100 \text{ J}$,当 $h=4 \text{ m}$ 时, $E'_k=E_{\text{总}}-E_p=80 \text{ J}-80 \text{ J}=0$,故 $E_k-E'_k=100 \text{ J}$ (或从地面至 $h=4 \text{ m}$ 的过程中,由动能定理有 $-mgh-fh=\Delta E_k$,解得 $\Delta E_k=-100 \text{ J}$),故选项 D 正确.

10 条件隐含于几何图形中

物理试题的附图不仅在形式上为物理问题提供了一种明确的条件,而且它还是物理建模的基础和依据.寻找并建立几何关系的关键在于分析物理过程,把握几何图形与物理情景之间的内在联系.

【例 11】(2019 年高考全国 II 卷第 19 题)(多选)如图 16(a) 所示,在跳台滑雪比赛中,运动员在空中滑翔时身体的姿态会影响其下落的速度和滑翔的距离.某运动员先后两次从同一跳台起跳,每次都从离开跳台开始计时,用 v 表示他在竖直方向的速度,其 $v-t$ 图像如图 16(b) 所示, t_1 和 t_2 是他落在倾斜雪道上的时刻.则()

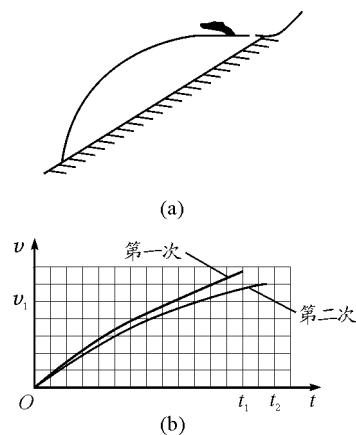


图 16 例 11 题图

- A. 第二次滑翔过程中在竖直方向上的位移比第一次的小
- B. 第二次滑翔过程中在水平方向上的位移比第一次的大

(下转第 84 页)

高电压电路连通,从而完成功能要求;最后教师能将本节课遇到的问题进行归纳和总结提升.

5.3 能关注学生素养

有学生在最后评价环节中总结出:理论的产品设计和实际的功能性实现有差异,人类历史上任何一个科学规律发现到变成产品投入生产,要解决很多的实际问题.也有学生在活动过程中感受到小组合作交流的重要性.能看出本次活动对学生的素养提高是有帮助的.

6 总结

学生呈现的问题反映教学的问题.教师在一开始提出如何选择器材时,没有一个学生想到要去观察一下用电器的规格,说明在平时的教学中,教师和学生这方面的意识还不够.

教师在处理课堂环节上还有不足.教师在引导学生思考第四种组合为何能成功后,应该再一次回

(上接第72页)

C. 第二次滑翔过程中在竖直方向上的平均加速度比第一次的大

D. 竖直方向速度大小为 v_1 时,第二次滑翔在竖直方向上所受阻力的比第一次的大

答案:B,D.

解析:对于本题一方面要通过数格法来确定第二次滑翔过程中在竖直方向上的位移比第一次的大;另一方面要通过竖直方向速度大小为 v_1 时切线的斜率表示此瞬间的加速度,再结合牛顿第二定律来比较两次滑翔在竖直方向上所受阻力的大小.对于两次运动的比较,要能够灵活运用几何知识(均落在斜面上,竖直位移与水平位移的比为斜面倾角的正切值,为定值).

$v-t$ 图像中图线与 t 轴所围成的面积表示位移大小,由图像可得,第二次滑翔的图线与 t 轴围成的面积比第一次的大(数格法的运用),所以第二次滑翔过程中在竖直方向上的位移比第一次的大,选项 A 错误;由几何关系可知,第二次滑翔过程中在水平方向上的位移比第一次的大,选项 B 正确;由图像可知,在竖直方向上, $\Delta v_1 > \Delta v_2$, $t_1 < t_2$, 由 $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 得

到之前的 3 个组合上,思考为何并联了一个电阻后就能功能匹配了,进行再一次思维提升.

综合实践课程形式应该是多样的.有些课堂可以侧重产品的设计,有些课堂可以侧重器材的选择,有些课堂可以侧重作品的评价.如果时间足够,可以完整呈现整个综合实践的过程.

参考文献

- 1 刘炳昇,李容.义务教育教科书·物理(九年级上册)(第3版)[M].南京:江苏凤凰科技出版社,2013.80~81
- 2 李宝银.初中物理核心素养与关键能力的研究[J].物理教师,2018,39(02):37~40
- 3 叶兵,孙德生.初中物理核心素养与关键能力的研究及测评实践[J].物理教学,2017(12):39~43
- 4 王宪.“设计并制作病房呼叫电路模型”的教学设计[J].物理教学,2015,37(08):26~28
- 5 徐颖,商荣斌.开展综合实践活动的探索和思考——物理实践活动“估测 1~2 个物理量”[J].物理教师,2002(11):30~31

出 $\bar{a}_1 > \bar{a}_2$, 选项 C 错误;在竖直方向上,由牛顿第二定律有 $mg - f = ma$, 得 $f = mg - ma$, $v-t$ 图像中的斜率(切线斜率)表示加速度,由图像可知,竖直方向速度大小为 v_1 时, $a_1 > a_2$, 则 $f_1 < f_2$, 故选项 D 正确.

11 结束语

笔者从 10 个不同的角度来说明隐含条件出现的情况,隐含条件隐含于提供的数据中,隐含于题目中的关键词中,隐含于物理图像中,隐含于物理规律中,隐含于物理模型中,隐含于物理状态中,隐含于物理过程中,隐含于最后结果中,隐含于数学关系中,隐含于几何图形中.希望学生在解题过程中从这些角度出发,能快速找出隐含条件,打开解题的突破口,从而达到快速高效解决物理问题的目的.

物理问题中隐含条件的挖掘在形式上多种多样,有时在同一题目中甚至还会出现多个隐含条件,因此,我们只有多角度、深层次、全方位地挖掘这些隐含条件,并通过持之以恒的训练,才能使分析与解决问题的能力得到显著的提高.