

经浙江省中小学教材
审定委员会审查通过



浙江省教育厅教研室 编

浙江省普通高中新课程

作业本

物理

高一 下

必修 ② · 人教版



浙江教育出版社
Zhejiang Education Publishing House

总 主 编 刘宝剑

副总主编 季 芳 柯孔标 方红峰

编 委 (以姓氏笔画为序)

方红峰 刘宝剑 张兰进 季 芳

周百鸣 柯孔标 钱万军 韩 颖

本册主编 梁 旭

编 者 林辉庆(第五章)

李建民(第六章)

沈金林(第七章、综合练习)

审 稿 吕华荣 沈启正





根据省教育厅文件精神,为了积极配合普通高中课程改革,落实新课程的基本理念和教学要求,省教育厅教研室组织全省部分优秀教师和教研员,共同开发了与在本省使用的普通高中课程标准实验教科书相配套的地方性课程资源,包括作业本、实验手册、活动手册、图册和会考导引等等,并通过省中小学教材审定委员会的审定。

《浙江省普通高中新课程作业本·物理(高一下)》(必修2·人教版)是以《普通高中物理课程标准(实验)》和《浙江省普通高中新课程实验学科教学指导意见》为依据,配合人民教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书·物理》(必修2)而编写的,供学生学习新课的时候同步使用。

高中物理作业本是高中物理新课程资源的有机组成部分。本册作业本按教学课时编排,每课时设置“学习要求”、“基础训练”和“能力提升”三个栏目,其中:“学习要求”体现了学习内容的三维目标定位;“基础训练”体现了新课教学后对“知识与技能、过程与方法”的复习巩固要求;“能力提升”则体现了加强能力训练的要求,培养以思维能力为核心的物理学科能力和理论联系实际的能力。各章后配有定量的“复习题”,全书最后设“综合练习”,供学生知识整理、自我评价用。书中标有星号的题目供学生根据需求自主选做,以体现选择性,使学生在共同基础上得到有个性的发展。

浙江省教育厅教研室

2006年12月



第五章 机械能及其守恒定律	1
一、追寻守恒量	1
二、功	4
三、功率	7
四、重力势能	10
五、探究弹性势能的表达式	13
六、探究功与物体速度变化的关系	14
七、动能和动能定理	17
动能定理的应用	20
八、机械能守恒定律	22
机械能守恒定律的应用	25
九、实验:验证机械能守恒定律	28
十、能量守恒定律与能源	31
第五章复习题	33
第六章 曲线运动	37
一、曲线运动	37
二、运动的合成与分解	39
三、探究平抛运动的规律	41
四、抛体运动的规律(一)	43
抛体运动的规律(二)	45
五、圆周运动	47
六、向心加速度	49
七、向心力	51
八、生活中的圆周运动(一)	54
生活中的圆周运动(二)	56

第六章复习题	58
第七章 万有引力与航天	63
一、行星的运动	63
二、太阳与行星间的引力	66
三、万有引力定律	68
四、万有引力理论的成就(一)	70
万有引力理论的成就(二)	73
五、宇宙航行	75
六、经典力学的局限性	78
第七章复习题	80
综合练习A	83
综合练习B	88
答案与提示	93



一、追寻守恒量

学习要求

基本要求	①知道守恒是自然界的重要规律。 ②知道相互作用的物体凭借其位置而具有的能量叫做势能。 ③知道物体由于运动而具有的能量叫做动能。 ④初步领会能量转化、变中有恒的思想。
发展要求	①体会寻找守恒量是科学研究的重要思路。 ②能分析生活中涉及机械能转化的问题。
说明	本节对能量转化与守恒的分析只局限在机械能范围。

基础训练

1. 如图 5-1 所示,在伽利略的斜面实验中,小球从斜面 A 上某一点由静止开始滚下,然后滚上另一对接的斜面 B。无论斜面 B 比斜面 A 陡些或缓些,小球最后总会在斜面上的某点速度为零,这点距斜面底端的竖直高度与它出发时的高度相同。这一事实表明,在这个运动过程中,有一个量是守恒的,这个量叫做_____。

小球在斜面 A 上向下滚,高度下降,但运动速度不断增大;滚上斜面 B,高度增加但速度不断减小。据此我们可以认为小球具有两种能量,一种与小球所处的高度有关,叫_____;另一种与小球的运动速度有关,叫_____。在小球的运动过程中,这两种能量相互转化,但它们的总和保持不变。



图 5-1

2. 早在 16、17 世纪,人们就已经形成了宇宙中的运动是守恒的哲学思想,在当时,很多科学家都在寻找这种描述运动的守恒量。德国哲学家莱布尼兹提出,在宇宙万物的运动中,质量与速度平方的乘积 mv^2 (即“活力”)是守恒的。

例如,对于把石头竖直上抛,因速度变化而使得“活力”明显变化的情况,莱布尼兹是这样解释的:上升过程中减小的“活力”并没有消失,而是以“某种形式”被储存了起来;石头下落时,这种被储存的东西又被释放出来转化为“活力”。

可以看出,莱布尼兹上述的解释已经修改了最初对“活力”的定义,蕴含着守恒思想的萌芽,用你已经掌握的物理概念来分析,其中的“活力”相当于_____能,以“某种形式”被储存的东西相当于_____能。

你认为“活力”普遍守恒吗?如果认为有可能不守恒,请举出一个具体的例子。

3. 万里长城是中国古代文明的标志之一,不同的人面对万里长城会有不同的感受。建筑师会感叹中国古代劳动人民高超的建筑技术;军人会思考怎样构筑坚不可摧的防御工事;物理学家会感受到古代劳动人民付出的_____并没有消失,一直被贮存着。
4. 假如你是自来水公司的职员,发现了一个月中水厂总表的读数与各用户分表的读数之和不相同。
 - (1) 如果差值较大,你认为可能的原因是什么?
 - (2) 追问自己,“水厂总表的读数与各用户分表的读数之和应该相等”的依据是什么?



能力提升

2

5. 寒假期间,邻居的两个小孩被你领进一个小房间里下棋。你关上房门外出办事回来后,发现棋子散了一地。你带领两个小孩一起收拾棋子,把棋子在盒子里排整齐后,发现还缺少6颗。你们一起找啊找,门后有1颗,墙角有1颗,杯子里面也有1颗,还有3颗就是找不到。但是你们还是继续找,地毯下又找到了2颗。最后一颗在哪里呢?你发现窗户打开着,探出头一看,草地上还有一颗!支撑你们继续寻找的信念是什么?
6. 爱因斯坦在《物理学的进化》一书中,描述了小车在光滑升降滑道上运动的情况。

“……我们可以想象有人懂得将永远跟运动一起出现的摩擦全部加以消灭。他决定用这一新发明来建造一个升降滑道,并且自己探究建造这个滑道的方法。小车从起点开始一上一下地运动,假定起点离地面30米。通过多次试验和改正错误,不久他知道他必须遵从一个简单的规则:他可以按照自己的意愿把轨道建成任何形式

的线路(如图 5-2 所示),但是有一个条件:不能有一点比起始点高,如果小车能够自始至终没有摩擦地运动,那么在整个行程中,他想要把轨道达到 30 m 的高度无论多少次都可以,但决不能超过这个高度……

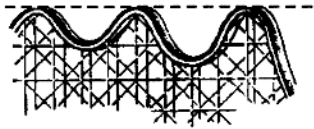


图 5-2

小车在滑道最高点的速度为零而其离地面的距离为 30 m,在最低点离地面的距离可能是零而速度最大。这些论据可以用另一些术语来表达:在最高点小车具有势能而没有动能;在最低点小车具有最大的动能而没有任何势能;在所有的其他位置,既有速度又有高度,所以小车既有动能也有势能。势能随着高度的增大而增大,而动能则随着速度的增大而增大。力学原理足以解释这种运动:在数学上有两种描述能的方式,其中每一种能都可以改变,而它们的和保持不变。这样,我们就可能用数学方式严格地介绍与位置有关的势能的概念和与速度有关的动能的概念。自然这两个名称的引用是随意的,并且只是为了方便而已。这两个量的和保持不变,称为运动恒量。动能和势能加起来的全部能,举例来说,可以跟总数不变的钱相比,它们不断地按照固定的兑换率由一种货币兑换成另一种货币,例如由英镑兑换成美元,再由美元兑换成英镑。”

- (1) 读了爱因斯坦的这段话,对于能量概念你有什么新的认识?请与同学交流。
- (2) 能量可以转化(一种形式转变成另一种形式)与转移(从一个物体转移到另一个物体),但总量不变。爱因斯坦用钱的兑换类比能量在转化中守恒。请你作一类比,用以说明能量在转移中守恒,并与同学讨论你的类比是否合适。

- *7. (1) 估算地球一年的降水量,提出方案,并与同学一起讨论方案的合理性。
- (2) 某组同学提出了估算地球一年降水量的方法是:
- A. 将各地的降水量(雨、雪等)累加起来;
 - B. 估算出地球一年的蒸发量。
- 上述方法中哪种方法是不可行的(目前难以操作)?哪一种是利用了循环中的“守恒”思想?

二、功

学习要求

基本要求	①初步认识做功与能量变化的关系。 ②知道做功的两个要素。 ③理解功的概念,写出功的公式和单位。 ④知道功是标量、知道负功的两种等价说法。 ⑤会根据公式计算多个力的总功。
发展要求	①知道 $W = Fl \cos \alpha$ 的适用范围。 ②初步理解正功、负功的物理意义。
说明	不要求用功的定义式计算变力的功。

基础训练

1. 在图 5-3 所描述的情景中,人对物体做功的是()
- A. 如图甲所示,将物块叠放在一起
 B. 如图乙所示,在水平方向匀速搬运一盆花
 C. 如图丙所示,费了很大的劲,杠铃仍纹丝不动
 D. 如图丁所示,用拖把拖地

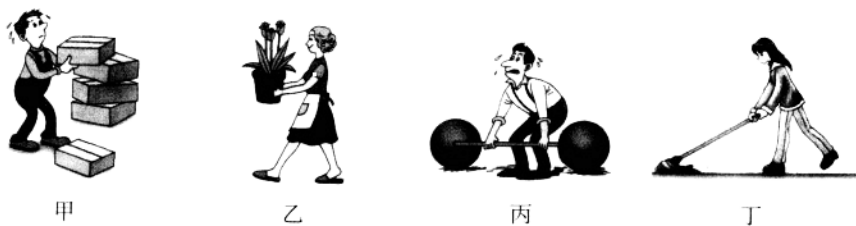


图 5-3

2. 关于力对物体做功,下列说法正确的是()
- A. 作用力 F 越大,功 W 就越大
 B. 位移 l 越大,功 W 就越大
 C. 力 F 和位移 l 都不等于 0,功 W 一定不等于 0
 D. 力 F 和位移 l 都不等于 0,功 W 可能等于 0
3. 物体在水平面上滑动了 1 m,受到的滑动摩擦力为 10 N。关于这个过程,下列说法正确的是()
- A. 摩擦力对物体做功 10 J
 B. 摩擦力对物体做功 -10 J
 C. 物体克服摩擦力做功 10 J
 D. 物体克服摩擦力做功 -10 J
4. 某人用 400 N 的力在水平面上拉车行走了 50 m,如果拉力与水平面的夹角是 30° ,拉

力对车做的功为_____ J。

5. 相同的水平恒力分别作用在光滑水平面上的质量为 m 和 M ($m < M$) 的两个物体上, 使它们都从静止开始运动相同的距离。设该恒力对这两个物体做的功分别为 W_1 、 W_2 , 那么下列判断正确的是()

A. $W_1 > W_2$ B. $W_1 = W_2$ C. $W_1 < W_2$ D. 无法确定

6. 如图 5-4 所示, 质量为 m 的物体, 从高为 h 、倾角为 θ 的斜面顶端滑到底端。

(1) 在图中作出物体所受重力 G 和位移 l 的图示;

(2) 把位移 l 分解为水平分量 l_1 和竖直分量 l_2 , 则 $l_1 =$ _____, $l_2 =$ _____;

(3) 对于位移的水平分量 l_1 , 重力做功 $W_1 =$ _____; 对于位移的竖直分量 l_2 , 重力做功 $W_2 =$ _____;

(4) 重力对物体做功 $W = W_1 + W_2 =$ _____;

(5) 直接用公式 $W = Fl \cos \alpha$ 求得的重力对物体做的功为_____。

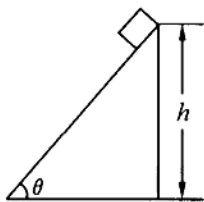


图 5-4

7. 物体在与竖直方向成 θ 角的斜向上力 F 的作用下, 沿竖直墙壁向下移动了 l , 如图 5-5 所示。

(1) 如果用公式 $W = Fl \cos \alpha$ 计算力 F 对物体做的功, 在本题的情况下, $\alpha =$ _____, 代入公式求出力 F 对物体做的功 $W =$ _____;

(2) 把力 F 分解为竖直方向的分力 F_1 和水平方向的分力 F_2 , $F_1 =$ _____, $F_2 =$ _____。分力 F_1 做功 $W_1 =$ _____, 分力 F_2 做功 $W_2 =$ _____, 力 F 对物体做的功 $W = W_1 + W_2 =$ _____;

(3) 通过第 6、7 题(1)(2)的求解, 对于如何计算一个力对物体做的功, 你有什么体会?

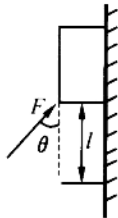


图 5-5

8. 一位乘飞机的旅客提着一个 215 N 的箱子匀速走上舷梯, 向上升高了 4.2 m, 水平移动了 4.6 m。问:

(1) 乘客对箱子做了多少功?

(2) 当这个乘客提着这只箱子匀速走下舷梯时, 他又对箱子做了多少功?

9. 光滑水平面上的物体受到沿水平方向的两个力 F_1 、 F_2 的作用, 从静止开始运动了位移 l , 两个力的大小 $F_1 = F_2 = F$, 夹角为 θ , 如图 5-6 所示。

(1) 在图中作出物体受到的合力 $F_{\text{合}}$, 标出位移 l 的方向;

(2) 合力的大小 $F_{\text{合}} =$ _____, 合力对物体做的功 $W_{\text{合}}$

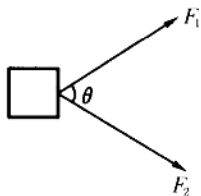


图 5-6

- = _____。
- (3) 力 F_1 、 F_2 分别对物体做的功 $W_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $W_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 F_1 、 F_2 对物体做的总功 $W_{\text{总}} = W_1 + W_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (4) 比较 $W_{\text{合}}$ 和 $W_{\text{总}}$ 的表达式，它们有什么关系？

能力提升

10. (1) 判断图 5-7 所示的 4 种情况中外力 F 对物体做功的正负。

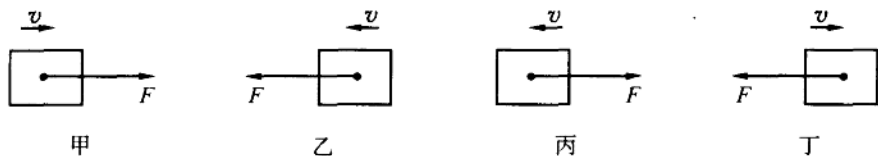


图 5-7

- (2) 根据对前面的 4 种情况分析、比较后归纳：在只有一个力做功的情况下，如果这个力对物体做正功，则物体的速度 _____（填“增大”或“减小”）；如果这个力对物体做负功，则物体的速度 _____（填“增大”或“减小”）。
- (3) 有些同学认为，功有正负，应该是矢量；有些同学认为，功的正负并不表示方向，而是表示做功的效果。你同意哪种观点，并与同学讨论这个问题。

11. 物体以一定的初速度冲上斜面，向上滑行了 $l_0 = 0.5 \text{ m}$ 距离后到达最高点，然后滑回出发点，斜面对物体的滑动摩擦力 $F_f = 3 \text{ N}$ 。问：
- (1) 在整个过程中，重力对物体做的总功是多少？
- (2) 在整个过程中，摩擦力对物体做的总功为多少？



12. 如图 5-8 所示, 质量为 2 kg 的物体在水平地面上受到与水平方向成 37° 角、大小为 10 N 的拉力作用, 水平移动了 2 m 。已知地面与物体间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ 。求:
- (1) 物体受到的地面对它的支持力和摩擦力;
 - (2) 合外力对物体做的功。

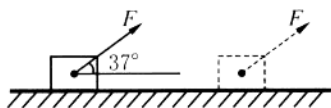


图 5-8

13. 质量 $m=0.2\text{ kg}$ 的物体从高 $H=20\text{ m}$ 的楼顶从静止开始下落, 经过时间 $t=2.5\text{ s}$ 着地。取 $g=9.8\text{ m/s}^2$, 求:
- (1) 物体受到的空气阻力的大小;
 - (2) 重力对物体做的功和空气阻力对物体做的功;
 - (3) 合外力对物体做的功。

三、功率

学习要求

基本要求	①知道功率的意义, 写出功率的公式及其单位。 ②知道额定功率的意义。 ③根据功率的定义式和运动学公式, 导出 $P=Fv$ 。 ④运用功率公式解决简单的实际问题。
发展要求	①能在实际情景中区分平均功率与瞬时功率。 ②理解 Δt 很短时, $P=\frac{\Delta W}{\Delta t}$ 表示的是瞬时功率。 ③能分析汽车发动机功率一定时, 牵引力与汽车速度之间的关系。
说明	①不要求用功率、力和速度的关系式解决力与速度不在一条直线上的问题。 ②不要求定量讨论机车以恒定功率起动和匀加速起动的问题。

1. 掘土机在 1 h 内能把 180 t 的沙土送到 6 m 高的地方去,它运送沙土的功率为_____。(取 $g=10 \text{ m/s}^2$)
2. 关于功率公式 $P=Fv$,下列说法正确的是()
 - A. 功率公式 $P=Fv$ 只适用于物体做匀速直线运动的情况
 - B. 功率 P 与作用力 F 成正比,与速度 v 成正比
 - C. 当 v 是平均速度时,对应的功率 P 是平均功率
 - D. 当 v 是瞬时速度时,对应的功率 P 是瞬时功率
3. 质量为 m 的物体,在恒力 F 的作用下以速度 v 运动, F 与 v 的方向相同,则力 F 对物体做功的功率 P ()
 - A. 与物体的质量 m 有关,质量 m 越大,功率 P 越大
 - B. 与物体的质量 m 有关,质量 m 越大,功率 P 越小
 - C. 与物体的运动速度 v 有关,速度 v 越大,功率 P 越大
 - D. 与物体的运动速度 v 有关,速度 v 越大,功率 P 越小
4. 置于水平面上的物体在水平恒力 F 作用下,以不同的速度沿着力 F 的方向匀速运动了距离 l 。第一次的速度为 v_1 ,恒力 F 做的功为 W_1 ,功率为 P_1 ;第二次的速度为 v_2 ,恒力 F 做的功为 W_2 ,功率为 P_2 。已知 $v_1 > v_2$,则下列判断正确的是()
 - A. $W_1 > W_2, P_1 > P_2$
 - B. $W_1 > W_2, P_1 = P_2$
 - C. $W_1 = W_2, P_1 > P_2$
 - D. $W_1 = W_2, P_1 = P_2$
5. 拖拉机的输出功率为 $2.72 \times 10^4 \text{ W}$,已知拖拉机的三挡速度分别为 36 km/h、46 km/h 和 54 km/h。则拖拉机采用这三挡速度时的牵引力各为多大?

6. 一台起重机的输出功率是 $5.0 \times 10^4 \text{ W}$,若用它将 2.0 t 的水泥预制件匀速吊高 10 m,需要多少时间?



7. 一辆质量为 4 t 的汽车以 $v=8\text{ m/s}$ 的速度匀速驶上一个斜坡。斜坡长 $l=100\text{ m}$, 坡顶和坡底的高度差 $h=10\text{ m}$, 汽车受到路面和空气的阻力总计为 500 N 。求汽车发动机的输出功率。(取 $g=10\text{ m/s}^2$)

能力提升

8. 在水平公路上以常规速度行驶的自行车, 设所受的阻力为人和车总重的 0.02 , 则骑车人的功率最接近于()
 A. 10 kW B. 1 kW C. 0.1 kW D. 0.001 kW
9. 任何动力机械都存在最大的输出功率, 人这台“机械”也不例外。在向上爬楼梯的运动中, 我们如果要估测人的最大输出功率, 则请:
 (1) 写出需要测出的量和测量的方法;
 (2) 写出测量功率的计算公式;
 (3) 实际测量一下, 估算自己的最大输出功率。(注意: 快速上楼时要保证安全)

- *10. 在一段平直的公路上, 一辆质量为 $1.0 \times 10^4\text{ kg}$ 的卡车, 速度从 5 m/s 均匀增大到 15 m/s , 经过的时间为 50 s , 卡车在运动中受到的阻力为车重的 0.05 , 取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:
 (1) 卡车在这段时间内的加速度大小;
 (2) 当速度是 15 m/s 时, 卡车发动机的输出功率;
 (3) 卡车发动机在这段时间内的平均功率。

四、重力势能

学习要求

基本要求	①认识重力做功与路径无关的特点。 ②知道重力势能的符号、表达式及其单位。 ③知道重力势能的相对性,能根据所确定的参考平面计算物体的重力势能,知道重力势能的变化与参考平面无关。 ④掌握重力做功与重力势能变化的关系。
发展要求	①阐述重力势能为负值的物理意义。 ②了解做功与路径无关是引入势能概念的前提。 ③初步建立势能是系统共有的概念。
说明	不要求掌握物体做曲线运动时重力做功的推导方法。

基础训练

1. 设想你要从某座高楼的第 17 层楼下到第 8 层楼,你可以乘电梯下,也可以沿楼梯走下,如图 5-9 所示。两种方式下楼,重力对你做的功是否相等?

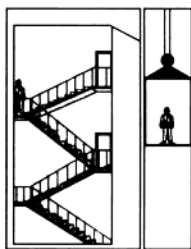


图 5-9

2. 物体沿斜面下滑,重力对物体做的功等于重力 mg 与斜面的高 h 的乘积 mgh (见第二节第 6 题)。如图 5-10 所示, A、C 两点的高度差为 h , A、B 两点的高度为 h_1 , B、C 两点的高度差为 h_2 , $h = h_1 + h_2$ 。质量为 m 的物体沿直线从 A 点移到 C 点,重力做功 $W =$ _____。若沿直线先从 A 点移到 B 点,重力做功 $W_1 =$ _____;再沿直线从 B 点移到 C 点,重力做功 $W_2 =$ _____,即沿折线 ABC 移动,重力做功 $W' = W_1 + W_2 =$ _____。比较 W 与 W' 的大小可以得到,重力对物体做功,只跟 _____ 有关,而跟 _____ 无关。

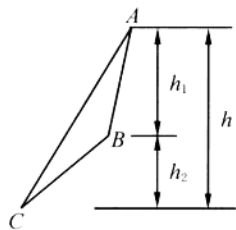


图 5-10



3. 在图 5-10 中,如果规定 C 点所在的平面为重力势能的参考平面,则质量为 m 的物体在 A 点具有的重力势能 $E_{pA} = \underline{\hspace{2cm}}$,在 C 点具有的重力势能 $E_{pC} = \underline{\hspace{2cm}}$,物体从 A 点运动到 C 点重力势能减小了 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。如果规定 B 点所在的平面为重力势能的参考平面,则质量为 m 的物体在 A 点具有的重力势能 $E'_{pA} = \underline{\hspace{2cm}}$,在 C 点具有的重力势能 $E'_{pC} = \underline{\hspace{2cm}}$,物体从 A 点运动到 C 点重力势能减小了 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

通过上面的计算,你认为物体在某一位置的重力势能以及从一个位置移到另一个位置重力势能的变化与势能参考平面的选择有什么关系?

4. 下列情况中,物体的重力势能一定发生变化的是()
- A. 物体的速度发生了变化 B. 物体的位置发生了变化
C. 重力对物体做了功 D. 物体克服重力做了功
5. 一个物体沿斜面下滑了一段距离,重力对物体做功 100 J,物体克服阻力做功 30 J。则物体重力势能减小了()
- A. 30 J B. 100 J C. 70 J D. 130 J
6. 在排球比赛中,某运动员用 400 N 的力把质量为 270 g 的排球从 2.8 m 的高度扣向对方的场地,扣球点与落地点的水平距离为 7 m。在球被扣到落地的过程中,排球的重力势能变化了多少?

7. 以地面为参考平面,估算物理教科书放在课桌上时具有的重力势能是多大。请将你的估算结果与其他同学的估算结果比较一下。

8. 将重为 50 N 的物体匀速地竖直向上举高 10 m , 此过程中物体的重力势能变化了 _____ J , 拉力对物体做功 _____ J 。若物体以 1 m/s^2 的加速度上升了 10 m , 此过程中物体的重力势能变化了 _____ J , 拉力对物体做功 _____ J 。

能力提升

9. 选定了参考平面之后, 一个物体的重力势能是 -50 J 。这里的符号“ $-$ ”表示()
- A. 重力势能的方向向下
 B. 物体在该位置的重力势能比它在参考平面时的重力势能小 50 J
 C. 从参考平面移到该位置, 重力对物体做功 $+50\text{ J}$
 D. 从参考平面移到该位置, 重力对物体做功 -50 J
10. 如图 5-11 所示, 轻杆长为 $2L$, 中点有一光滑转轴 O , 两端分别固定质量为 $2m$ 、 m 的小球 a 和 b 。以过 O 点的水平面为参考平面, a 、 b 和轻杆组成的系统, 在杆处于水平位置时的重力势能为多少? 当杆在水平状态由静止释放, 转到竖直位置, 且 a 球在下方时系统的重力势能是多少? 系统的重力势能如何变化? 变化了多少? 探寻“变化的重力势能”到哪里去了, 与同学交流一下你的想法。

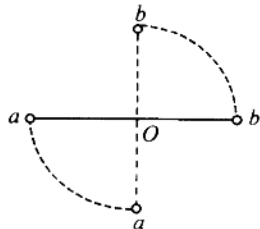


图 5-11

- *11. 如图 5-12 所示, 质量为 m 、棱长为 l 的均匀正方体放在粗糙的水平地面上。以地面为计算重力势能的参考平面, 它的重力势能是多大? 如果要让它以某一条棱为轴翻转 90° , 推力至少要做多少功? 如果要让正方体翻转着前进 nl 的距离, 推力至少要做多少功? (提示: 考虑物体缓慢转动及物体重心位置的变化)

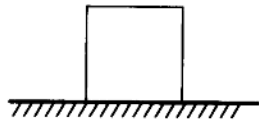


图 5-12

