第十章 机械能、内能及其转化

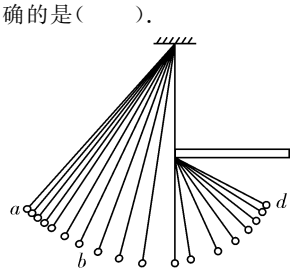
一、机 械 能

学习目标视窗

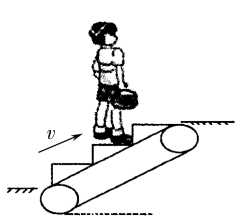
1. 能说明运动的物体能做功，具有动能；能说出影响动能大小的因素.
2. 能说出被举高的物体能做功，具有重力势能；了解影响重力势能大小的因素.
3. 能举例说明发生弹性形变的物体能做功，具有弹性势能；能说出影响弹性势能大小的因素.
4. 通过观察和实验，能说出动能和势能可以相互转化，并能解释简单的现象. 掌握机械能总量不变的条件.
5. 能够运用“控制变量法”进行实验设计，探究影响动能和势能大小的因素.

基础巩固提优 夯实基础，才能有所突破……

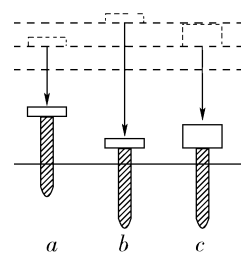
1. 对于能的认识，下列说法正确的是(　　).
   A. 具有能量的物体一定在做功
   B. 物体能够做功，就具有能量
   C. 物体对外做了功，其能量会增加
   D. 物体对外做了功，其能量不变
2. (多选) 洒水车在水平公路上匀速行驶，行驶中不断洒水，在此过程中洒水车(　　).
   A. 动能不变　　B. 动能减小
   C. 机械能减小　　D. 机械能不变
3. 在下列情况下，物体既有动能又有重力势能的是(　　).
   A. 海上航行的轮船
   B. 空中飞行的子弹
   C. 吊在天棚上静止的电灯
   D. 拉长的橡皮条
4. 如图所示，是小明在课外探究物体动能、势能的转化时做的一个小实验. 对于小球从 a 处运动到 d 处的过程，下面的一些判断正确的是(　　).



   A. 从 a 到 b，小球的势能和动能都增大
   B. 从 b 到 c，小球的势能不变，动能增大
   C. 从 c 到 d，小球的动能减小，势能增大
   D. 小球到达 d 处时的动能最大
5. 小明乘超市的自动扶梯匀速上升的过程中，小明的(　　).

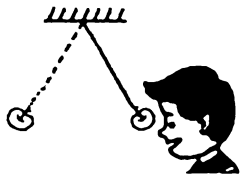


   A. 动能转化为势能，机械能不变
   B. 动能转化为势能，机械能增大
   C. 动能不变，势能增大，机械能增大
   D. 动能不变，势能不变，机械能不变
6. 如图，用重物将木桩打入沙中，下列分析错误的是(　　).



   A. 比较 a 和 b，说明质量相等的物体，被举得越高，重力势能越大
   B. 比较 a 和 c，说明在同一高度时，质量越小的物体，重力势能越小
   C. 比较 b 和 c，说明质量越大的物体，重力势能越大
   D. 小木桩进入沙中越深，说明物体对木桩做的功越多
7. 关于机械能的转化，下列说法中正确的是(　　).
   A. 静止的雪橇从山坡上滑下，势能转化为动能
   B. 静止的雪橇从山坡上滑下，动能转化为势能
   C. 滚摆下降时，动能转化为势能
   D. 卫星从近地点向远地点运动时，势能转化为动能
8. “神舟”七号载人飞船顺利升上太空并返回地面，全球华人为之振奋、自豪. 当巨型降落伞吊着“神舟”七号返回舱安全进入大气层并匀速下落时，返回舱的(　　).
   A. 动能增大，势能减小
   B. 动能和势能都减小
   C. 动能不变，势能减小
   D. 动能和势能都不变
9. 唐诗中有“黄河远上白云间”“不尽长江滚滚来”的诗句，前一句生动形象地表明黄河储藏着大量的_____能，后一句表明长江具有大量的_____能.
10. 人类的太空旅游已不是梦想. 2007 年 4 月，世界第五位太空游客查尔斯·希莫尼成功完成了又一次太空旅行. 在飞船加速上升时，其动能_____，重力势能_____，机械能_____.(填“增大”“减小”或“不变”)
11. 骑自行车下坡时，不用蹬车，车速也越来越大，这是因为自行车的_____转化成了_____.

12. 如图所示，用绳子拴住一个苹果并悬挂起来，把苹果拉到靠近自己的鼻子处静止，松手后，苹果将向前摆去，接着又反向摆回来，你原地不动，苹果会打到你的鼻子吗？为什么？



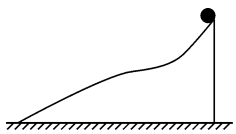
13. 如图所示，在射箭比赛中，弓拉得越弯，箭射得也就越远，你知道这是为什么吗？



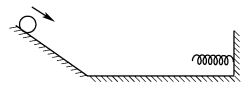
思维拓展提优

课内与课外的桥梁是这样架设的。

14. 下列事例中，由重力势能转化成动能的是(　　).
    A. 风吹动风车转动
    B. 拉弯的弓把箭射出去
    C. 拧紧的发条带动钟表指针转动
    D. 秋千从高处向低处摆动
15. 如图所示，一个小球由静止从光滑曲面的顶端自由滑下，若它在顶端的重力势能为 55 J，则滑到底端的动能是(　　).



    A. 45 J　　B. 50 J
    C. 55 J　　D. 60 J
16. 仔细观察上海轨道交通明珠线列车停靠的沿途各站时，可以发现某些站的站台高度比两侧高，也就是说列车是在制动之前利用惯性驶上一个倾角约为 5°的斜坡后停靠在站台的，重新启动后，又通过另一侧的斜坡向下驶到导轨上运动，这一设计主要是为了(　　).
    A. 防止站台积水　　B. 节约能源
    C. 突出站台造型　　D. 改善站台通风
17. 2010 年 4 月 14 日 7 时 49 分，青海玉树遭遇了 7.1 级强烈地震. 为了及时对灾区进行救援，一架在空中沿水平方向匀速飞行的飞机，正在向灾区空投物资. 在空投的过程中，飞机能量变化的情况是(　　).
    A. 动能不变，重力势能不变
    B. 动能不变，重力势能减小
    C. 动能减小，重力势能减小
    D. 动能增大，重力势能减小
18. 下课铃响后，小丽同学从学校教学楼的五楼下来去操场上做广播体操，在下楼的过程中，小丽同学的_____没有变化，_____在减小，所以她的重力势能会_____.
19. 如图所示，钢球从斜槽上滚下，在水平台面上固定一水平放置的弹簧，当钢球碰到弹簧后，弹簧将被_____. 在弹簧将钢球弹回的过程中，是将_____能转化为_____能.



20. “会挽雕弓如满月，西北望，射天狼”的诗句表达了苏轼期望为国御敌立功的壮志. 拉弯的弓把箭射出去，这一过程中能量的转化情况是弓的_____能转化为箭的_____能.
21. 请根据图示情景提出两个物理问题，并用物理知识作出简要回答.



问题 1：_____?
简答：_____
_____;
问题 2：_____?
简答：_____
_____.

开放探究提优

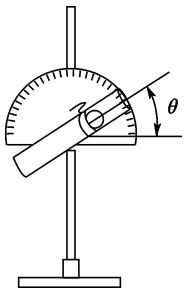
对未知的探索，你准行！

22. 在骑自行车上学的路上，小红看见红灯亮起时，小明远远地就停止蹬踏，让车自由滑行，车恰好停在斑马线前，小红想：车滑行的距离可能与哪些因素有关呢？
    她猜想：①车滑行的距离与车速有关；②车滑行的距离与车的质量有关；③……
    为此，她取来空的圆柱形的玻璃瓶模拟车轮滚动，探究玻璃瓶在水平桌面上前进的距离与哪些因素有关.
    (1)她在探究猜想①时，准备采用施加大小不同的力去推玻璃瓶，使它在水平桌面上沿直线滚动，直到停止，观察它前进的距离. 除此以外，你还能想到其他更好的办法吗？画出你的设计简图，并加以简短的文字说明.

(2)她在探究猜想②时发现:如果控制玻璃瓶开始滚动时的速度相同,空玻璃瓶前进的距离和在玻璃瓶里装满沙子前进的距离几乎相等,但比在玻璃瓶里盛水前进的距离要小些.就这个现象,如果要继续探究猜想②,你接下来将如何操作?

答:_____.

23. 学校要开运动会,几个同学讨论怎样才能将铅球掷得更远.陈平说:"掷出点越高,掷得越远".王力说:"掷出速度越大,掷得越远".李明说:"我们还是通过实验来探究吧".



大家经过讨论,提出了以下猜想.

猜想1:铅球掷得远近,可能与掷出铅球点的高度有关.

猜想2:铅球掷得远近,可能与掷出铅球时的速度有关.

猜想3:铅球掷得远近,可能与掷出铅球的角度(投掷方向与水平方向的夹角)有关.

为了检验上述猜想是否正确,他们制作了一个小球弹射器,如图所示.它能使小球以不同的速度大小和方向射出,弹射方向对水平方向的仰角,可由固定在铁架台上的量角器读出.他们通过7次实验得到下表中的实验数据("射出距离"指水平距离)

实验序号	射出点高度 h/m	射出速度 v/(m·s^{-1})	射出仰角 θ	射出距离 l/m
1	0.5	5	30°	2.9
2	0.5	10	30°	9.6
3	0.5	10	45°	10.7
4	1.0	10	45°	11.1
5	1.5	10	45°	11.5
6	0.5	10	60°	9.1
7	0.5	15	30°	20.7

(1)为验证猜想1,应选用序号为_____、_____、_____的实验数据,因为_____.

(2)为验证猜想2,应选用序号为_____、_____、_____的实验数据,因为_____.

(3)为验证猜想3,应选用序号为_____、_____、_____的实验数据,因为_____.

(4)通过上述实验,你认为怎样才能将铅球掷得更远?

24. 民间有一种古老的捕熊方法:在树上放一箱蜂蜜,树的中央用绳索吊一大截木头,在树下地上埋一些尖的橛.蜂蜜的香味会招来贪吃的黑熊,当它爬到树中间时,被木头挡住去路.熊将木头推开,木头落下时打在熊头上.熊又用更大的力将木头推开,木头更重地打在它头上.熊被激怒了,不断与木头进行重复战斗,最终力竭从树上掉下来,落在尖锐的橛上而被捕获.

请你运用所学的物理知识,解释上述文字描述的过程.

25. 了解到"重力势能"知识的小东同学,想用身边的器材(铅球),来探究影响重力势能大小的因素,其探究程序如下:

(1)猜想:

a. 重力势能的大小可能与物体的质量有关;

b. 重力势能的大小可能与物体的高度有关.

(2)实验提供的实心铅球有2 kg、2 kg、3 kg各一个,细沙(足够多)、刻度尺、两个相同的大纸盒,请你利用上述器材,帮他设计实验方案、验证猜想、完成实验步骤:

A. 将适量的沙子放进大纸盒里拨平;

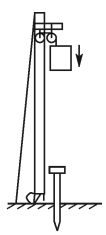
B. 取质量为_____的铅球各一个,将两球分别对准纸盒位置提高到相同高度然后放手,用刻度尺量出铅球所砸沙坑的深度,进行比较;

C. 取质量为_____的铅球各一个,将两球分别对准纸盒位置提高到不同高度然后放手,用刻度尺量出铅球所砸沙坑的深度,进行比较.

(3)通过对该实验的探究,B步骤得到的结论是:重力势能跟_____有关;C步骤得出的结论是:重力势能跟_____有关.

26. 在生活、生产中我们常遇到下面的事例,打夯时夯锤被高高抛起又下落,砸在工作面上;打桩机打桩时重锤被高高拉起又下落,打在桩面上……(如图所示)





(1)请你再举一个类似的事例:_____.

(2)这些事例涉及到的共同物理知识是:_____.

(3)小军看到打桩机,思考"重锤对地面打击力的大小与什么因素有关"的问题,并提出猜想一:打击力的大小与重锤的质量有关.请你另提出一个猜想二:打击力的大小与_____有关.

(4)小军找来排球和足球模拟"打桩"来验证猜想一.设计实验方案如下:

a. 用台秤分别称出排球和足球的质量 m_1、m_2;

b. 在光滑平整的地板上放一张白纸,在白纸上叠放一张复写纸,将排球从纸的正上方一定高度静止

下落，排球打在复写纸上，在白纸上留下打击的复写印迹，记为“印迹 1”；

c. 换用足球从另一高度落下，重做上面的实验，得到足球打击的“印迹 2”；

d. 如何利用台秤较准确地测出排球和足球的打击力 F_1、F_2 的大小？小军有点为难，请你完成测出 F_1、F_2 的方案：_____.

(5)请对小军的实验方案作出评价：_____.

走进中考前沿 解剖真题，体验情境。

27. (**2011·内蒙古包头**)踢毽子是人们喜爱的一项体育活动. 脚将毽子踢出后，下列说法正确的是(　　).

A. 毽子飞行过程中受到重力和脚对它的踢力

B. 毽子向上运动过程中，重力势能增加，机械能增加

C. 毽子能继续向上运动是由于毽子具有惯性

D. 由于惯性，毽子下落过程中会越来越快

28. (**2011·湖北恩施**)地震灾害一般不容易预测，所以我们都要掌握一些防震减灾常识. 在不幸碰上强烈地震时，若你处在较高的楼层上，不能轻易跳楼，是因为人具有较大的_____能，在落到地面时极易受伤. 假如在山坡上发生泥石流，由于其自身能量的转化，会使其速度_____(填“变快”“变慢”或“不变”)，我们不能选择与泥石流赛跑，而是立即向垂直的方向逃离危险区域.

29. (**2011·辽宁鞍山**)为探究重力势能的大小与什么因素有关，小明利用带有四个铁钉的小方桌、沙箱及质量不同的重物设计并进行了如图所示实验.

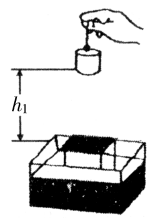


图 1

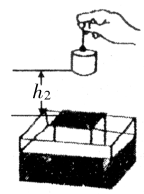


图 2

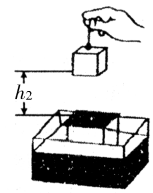


图 3

(1)实验中通过观察_____来判断物体重力势能的大小.

(2)要探究重力势能大小与高度的关系应选择图_____和图_____进行分析比较.

(3)图 2 和图 3 探究的问题是_____.

第十章　机械能、内能及其转化

一、机　械　能

1. B　提示：具有能量的物体能够对外做功，但不一定是正在对外做功或者已经对外做了功，故A错. 根据能量的定义可知，物体能够做功，就具有能量，故B正确. 物体对外做了功，其能量会减少，故C、D错.
2. B、C　提示：物体的动能与物体的质量和运动速度有关，洒水车在洒水过程中，速度不变，但质量越来越小，故动能在减小，机械能也在减小.
3. B
4. C　提示：从a到b、从b到c，小球的高度在逐渐减小，因此重力势能减小，此时重力势能转化为动能，所以动能增大；从c到d，小球的高度在增大，这是因为动能转化为重力势能，动能减小. 小球到达d处时停止运动，此时它的动能最小，高度最大，重力势能最大.
5. C　提示：小明匀速上升，速度不变，动能不变，高度增加，重力势能增加，总机械能增大.
6. C
7. A　提示：物体从高处向低处运动，重力势能转化为动能.
8. C　提示：动能的大小决定于物体的质量和速度；重力势能的大小决定于物体的质量和高度. 返回舱匀速下落速度不变，动能不变，高度减小，重力势能减小.
9. 重力势　动
10. 增大　增大　增大
11. 重力势能　动能
12. 不会；苹果运动过程中机械能守恒，当苹果摆回来速度为零时具有的重力势能和原来

的相等，到达的高度相等，所以不会打到鼻子.

13. 在射箭比赛中，弓拉得越弯，弓有的弹性势能越多，能够对箭做的功越多，所以箭射得也就越远.

提示：物体具有的能越多，做功的本领就越大.

14. D　提示：判断物体的高度是否降低.

15. C　提示：小球由静止从光滑曲面滑下，也就是说在顶端时，只有重力势能，下滑过程重力势能全部转为动能，所以滑到底端时的动能为 55 J.

16. B

17. C　提示：飞机沿水平方向匀速飞行，其高度和速度没有发生变化，但飞机在空投物资后质量在减小，所以导致其动能和重力势能都减小.

18. 质量　高度　减小　提示：重力势能的大小决定于物体的质量和高度，小丽同学的质量没变，高度在减小，所以重力势能减小.

19. 压缩　弹性势　动　20. 弹性势　动

21. 问题 1：漂浮的树桩为什么会移动

简答：弯曲的竹杆具有弹性势能，对树桩做功，将竹杆的弹性势能转化为树桩的动能，因而树桩发生了移动

问题 2：弯曲的竹杆为什么会对树桩产生力的作用

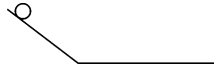
简答：物体发生形状的改变可以产生力的作用

问题 3：树桩为什么会漂浮在水面上

简答：木材的密度小于水的密度，当重力和浮力平衡时，排开水的体积小于树桩的体积，树桩漂浮在水面上

22. (1)如图让玻璃瓶从不同高度滚下，观察前进的距离；让玻璃瓶挤压弹簧，从不同长度

处释放，观察前进距离等.



(2)将不同质量的固体、液体装满玻璃瓶，多测量几组.

提示：要使玻璃瓶开始的速度不同，可用不同的力来推玻璃瓶，因为力是改变物体运动状态的原因，也可以让玻璃瓶在斜面上不同高度处自由滚下，利用重力势能转化为动能，从越高处滚下的玻璃瓶滚动到水平面上的速度越大，或者让玻璃瓶去挤压弹簧后松手，利用弹簧的弹性势能转化为玻璃瓶的动能等；通过题中给出的问题可以看出瓶子中装固体与液体的结果不同，故在设计实验时多取几种固体和液体装入瓶中进行实验，通过实验归纳法得出结论.

23. (1)3　4　5　要研究与射出点高度的关系，应该保持射出速度、射出仰角相同

(2)1　2　7　要研究与射出速度的关系，应该保持射出点的高度、射出仰角相同

(3)2　3　6　要研究与射出仰角的关系，应该保持射出点的高度、射出速度相同

(4)应该尽量提高掷出点的高度、尽量提高掷出点的速度、选择适当的射出仰角.

提示：采用控制变量的方法进行研究.

24. 熊将木头推开，动能转化为势能；木头落下时势能又转化为动能打在熊头上. 因此熊被激怒了. 熊把木头推开，使木头具有动能，动能转化为重力势能，当木头下落时重力势能又转化为动能，熊又用更大的力将木头推开，使得木头又有更多的动能转化为重力势能，当木头再次下落时，就会有更多的重力势能转化为动能，熊被打得更重.

25. (2)2 kg、3 kg　2 kg、2 kg　(3)质量　高度

26. (1)铁匠用铁锤打铁或者举起石头砸地面等

(2)重力做功或重力势能转化为动能等

(3)下落高度或物体的速度

(4)把“印迹 1”放在台秤上，再将排球放在“印迹 1”上，用力向下压排球，使排球的形变与“印迹 1”重合，读出此时台秤的示数，

即为 F_1.用同样的方法测量 F_2

(5)没有控制两球下落的高度相同或测量 F_1、F_2 时不易操作或没有进行多次测量等

提示:根据生活经验可以知道,把重锤举得很高,是为了增大其重力势能,以做更多的功;影响物体重力势能的因素有物体的质量与物体被举高的高度,故质量越大,高度越高,物体的重力势能越大,做功越多;力可以改变物体的形状,用相同的力作用在同一物体上,使其作用点和方向相同,则物体的形变相同,根据这些原理可以间接地测出排球和足球对地面的打击力,此方法为等效法.

27. C

28. 重力势(或机械)　变快

29. (1)方桌陷入沙中的深浅　(2)1　2

(3)高度相同时,重力势能与质量的关系