



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30<sup>+</sup>年专注教育行业

# 全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中物理

必修第二册 LK

天津出版传媒集团  
天津人民出版社

## 01

目录设置更加符合一线上课实际，详略得当，拓展有度。

### 01 第1章 功和机械能

PART ONE

#### 第1节 机械功

专题课：摩擦力做功和变力做功问题

#### 第2节 功率

专题课：机车启动问题

#### 第3节 动能和动能定理

专题课：动能定理的应用

#### 第4节 势能及其改变

#### 第5节 科学验证：机械能守恒定律

第1课时 机械能守恒定律的理解及应用

## 02

以学习任务驱动为导向，更加贴近课堂流程，符合学生认知规律。

### 学习任务一 机械功的含义

【教材链接】阅读教材，完成下列填空：

(1)功的定义：如果施力于某物体，并使该物体在力的方向上移动\_\_\_\_\_，我们就说力对这个物体做了功。

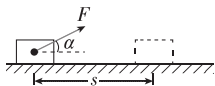
(2)恒力做功的公式： $W=_____$ ，其中  $F$ 、 $s$ 、 $\alpha$  分别为\_\_\_\_\_、位移的大小、\_\_\_\_\_。

(3)功的标矢性：功是\_\_\_\_\_，只有\_\_\_\_\_，没有\_\_\_\_\_，但有正负之分。

(4)功的单位：在国际单位制中，功的单位是\_\_\_\_\_，简称\_\_\_\_\_，用符号 J 表示。

(5)1 J 的物理意义：1 N 的力使物体在力的方向上发生了 1 m 的位移。

【科学推理】若力的方向与物体的运动方向成某一角度，该怎样计算功呢？例如物体在与水平方向成  $\alpha$  角的力  $F$  的作用下，沿水平方向向前行驶的距离为  $s$ ，如图所示，试推导力  $F$  对物体所做的功。



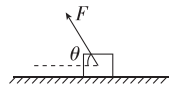
【辨别明理】

(1)公式  $W=Fscos\alpha$  中的  $s$  是物体运动的路程。 ( )

(2)物体只要受力且运动，该力就一定做功。 ( )

(3)功有正负之分，所以功是矢量。 ( )

**例 1** [2023·福州一中高一月考] 如图所示，拉力  $F$  大小为 10 N，方向与水平方向夹角  $\theta=60^\circ$ ，物体在拉力  $F$  作用下沿水平面向左前进了 10 m。此过程中拉力  $F$  做功为 ( )



A.  $-50\sqrt{3}$  J                      B.  $50\sqrt{3}$  J

C.  $-50$  J                              D.  $50$  J

【反思感悟】\_\_\_\_\_

【要点总结】

公式  $W=Fscos\alpha$  只适用于恒力做功，计算方法有两种：

(1)功等于沿力方向的位移与力的乘积。

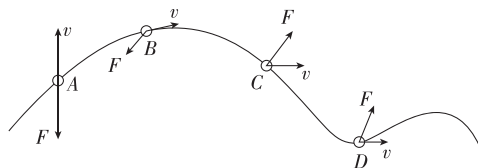
(2)功等于沿位移方向的力与位移的乘积。

## | 素养提升 |

## 曲线运动特征

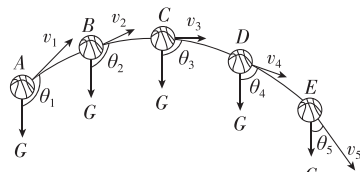
1. 运动学特征:曲线运动一定为变速运动.
2. 动力学特征:物体所受的合力一定不为零且和速度方向始终不在一条直线上(曲线运动条件).合力方向与速度方向成锐角时,物体做加速曲线运动;成钝角时,物体做减速曲线运动.
3. 轨迹特征:曲线运动的轨迹始终夹在合力方向与速度方向之间,而且向合力的一侧弯曲,或者说合力的方向总指向曲线的凹侧,轨迹只能平滑变化,不会出现折线.

**示例** 钱学森弹道是我国科学家钱学森于20世纪40年代提出的一种新型导弹弹道的设想,这种弹道的特点是将弹道导弹和飞航导弹的轨迹融合在一起,使之既有弹道导弹的突防性,又有飞航式导弹的灵活性.导弹在同一竖直平面内的一段飞行轨迹如图所示,A、B、C、D是轨迹上的四个位置,导弹在这四个位置的速度 $v$ 与所受合外力 $F$ 的关系可能正确且速度正在减小的是 ( )



A. 位置A B. 位置B C. 位置C D. 位置D

**变式2** (多选) 观察图中抛出去的篮球(忽略空气阻力),C为轨迹最高点,则下列说法中正确的是 ( )



- A. 在D点的速度比在E点的速度大
- B. 在A点的加速度与速度的夹角小于 $90^\circ$
- C. 在A点的加速度与在E点的加速度相同
- D. 从A到E过程中,速度先减小后增大

## 第4节 势能及其改变

(时间:40分钟 总分:69分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

## 基础巩固练

## ◆ 知识点一 重力势能的理解与计算

1. 关于重力势能,下列说法中正确的是 ( )
  - A. 重力势能的大小只由物体本身决定
  - B. 重力势能恒大于零
  - C. 在地面上的物体具有的重力势能一定等于零
  - D. 重力势能是物体和地球所共有的

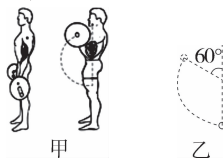
## ◆ 知识点二 重力做功与重力势能变化的关系

4. 关于重力做功和重力势能,下列说法中正确的是 ( )
  - A. 重力做功与路径无关
  - B. 当物体克服重力做功时,物体的重力势能一定减小
  - C. 重力势能为负值,说明其方向与规定的正方向相反
  - D. 重力势能的大小与零势能面的选取无关

## 综合提升练

9. [2024·泉州高一期末] 如图甲,运动员做杠铃弯举训练,保持肘关节不动,前臂从竖直的位置弯举

到与上臂夹角为 $60^\circ$ 的位置,完成一次弯举,杠铃运动轨迹如图乙.已知杠铃总质量为 $20\text{ kg}$ ,掌心到肘关节的距离约为 $30\text{ cm}$ , $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,此过程中运动员克服杠铃重力做功约为 ( )



- A.  $60\text{ J}$
- B.  $90\text{ J}$
- C.  $112\text{ J}$
- D.  $120\text{ J}$

10. [2024·淮安高一期中] 如图所示为一栋居民楼,每层楼高 $3\text{ m}$ ,一质量为 $60\text{ kg}$ 的检修人员坐电梯从一楼到五楼,每层楼都会停靠进行检修,选某位置为重力势能零势能面,停靠在四楼时检修人员的重力势能是停靠在三楼时的两倍,重力加速度 $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,则下面说法正确的是 ( )

- A. 电梯停在一楼时,检修人员的重力势能为 $0$
- B. 电梯从二楼到四楼,检修人员的重力势能增加了 $360\text{ J}$
- C. 电梯从一楼到二楼,重力对检修人员做的功为 $1800\text{ J}$
- D. 电梯停靠在五楼时,检修人员的重力势能为 $5400\text{ J}$



# CONTENTS 目录

## 01 第1章 功和机械能

PART ONE

第1节 机械功	001
专题课：摩擦力做功和变力做功问题	003
第2节 功率	005
专题课：机车启动问题	007
第3节 动能和动能定理	009
专题课：动能定理的应用	011
第4节 势能及其改变	013
第5节 科学验证：机械能守恒定律	015
第1课时 机械能守恒定律的理解及应用	015
第2课时 验证机械能守恒定律	017
专题课：系统机械能守恒	019
专题课：功能关系及其应用	021
◆ 本章易错过关（一）	023

## 02 第2章 抛体运动

PART TWO

第1节 运动的合成与分解	025
专题课：小船渡河与速度关联模型	027
第2节 平抛运动	029
专题课：平抛运动规律的应用	031
第3节 科学探究：平抛运动的特点	033
第4节 生活中的抛体运动	035
专题课：抛体运动中的临界问题 类平抛运动	037
◆ 本章易错过关（二）	039

## 03

## 第3章 圆周运动

PART THREE

第1节 匀速圆周运动快慢的描述	041
第2节 科学探究：向心力	043
第1课时 向心力 实验：探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系	043
第2课时 向心力的分析与计算 向心加速度	045
第3节 离心现象	047
专题课：竖直面内的圆周运动临界问题	049
专题课：水平面内的圆周运动临界问题	051
专题课：涉及圆周运动的功能问题	053
◆ 本章易错过关（三）	055

## 04

## 第4章 万有引力定律及航天

PART FOUR

第1节 天地力的综合：万有引力定律	057
第2节 万有引力定律的应用	059
第3节 人类对太空的不懈探索	059
第1课时 万有引力定律的应用	059
第2课时 人造卫星 宇宙速度	061
专题课：卫星的变轨和双星问题	063
◆ 本章易错过关（四）	065

■ 参考答案（练习册） [另附分册 P067~P106]

■ 导学案 [另附分册 P107~P232]

## 测 评 卷

章末素养测评（一） [第1章 功和机械能]	卷01
章末素养测评（二） [第2章 抛体运动]	卷03
章末素养测评（三） [第3章 圆周运动]	卷05
章末素养测评（四） [第4章 万有引力定律及航天]	卷07
模块综合测评	卷09
参考答案	卷11

# 第1章 功和机械能

## 第1节 机械功

(时间:40分钟 总分:70分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

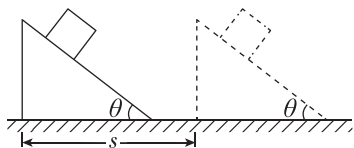
### 基础巩固练

#### ◆ 知识点一 功的理解及判定

1. 关于功的概念,以下说法正确的是 ( )

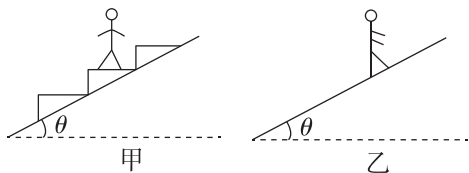
- A. 有力且有位移,该力一定做功
- B. 力是矢量,位移是矢量,所以功也是矢量
- C. 若某一个力对物体不做功,说明该物体一定没有位移
- D. 一个力对物体做的功等于这个力的大小、物体位移大小及力和位移夹角的余弦三者的乘积

2. (多选)如图所示,质量为  $m$  的物体静止在倾角为  $\theta$  的斜面上,斜面沿水平方向向右匀速移动了距离  $s$ ,该过程中物体相对斜面静止,则下列说法正确的是 ( )



- A. 重力对物体做正功
- B. 合力对物体做负功
- C. 摩擦力对物体做负功
- D. 支持力对物体做正功

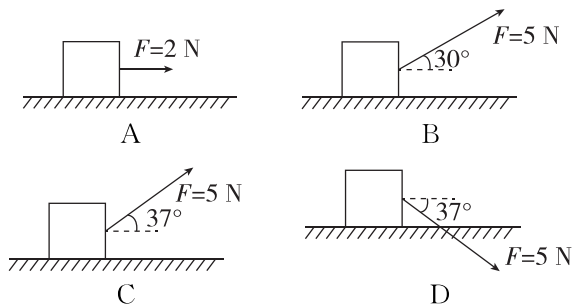
3. [2024·山东济宁高一期末] 如图所示,某商场中有两种电梯,甲为阶梯式电梯,乙为履带式电梯.小明分别乘甲、乙两种电梯匀速从一楼到二楼,该过程他与电梯保持相对静止.下列说法正确的是 ( )



- A. 乘甲电梯过程中,小明所受合力做正功
- B. 乘甲电梯过程中,电梯对小明的支持力不做功
- C. 乘乙电梯过程中,电梯对小明的支持力做正功
- D. 乘乙电梯过程中,电梯对小明的摩擦力做正功

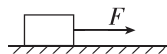
#### ◆ 知识点二 恒力做功和合力做功的分析和计算

4. [2024·泉州高一期末] 如图所示,物体在力  $F$  的作用下沿水平面向右运动相同位移,下列四种情形中,力  $F$  做功最多的是 ( )



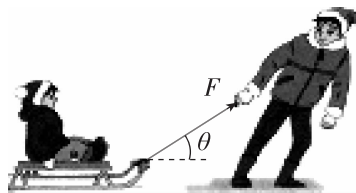
5. 一物体在互相垂直的两个恒力  $F_1$ 、 $F_2$  作用下运动一段位移, $F_1$  对物体做功为  $-3\text{ J}$ , $F_2$  对物体做功为  $4\text{ J}$ ,则  $F_1$  与  $F_2$  的合力对物体做功为 ( )

- A.  $7\text{ J}$
  - B.  $5\text{ J}$
  - C.  $-5\text{ J}$
  - D.  $1\text{ J}$
6. 如图所示,用大小为  $12\text{ N}$ 、方向水平向右的恒力  $F$  拉质量为  $2\text{ kg}$  的木箱,使木箱在水平地面上沿直线运动,已知木箱与地面间的动摩擦因数  $\mu=0.50$ , $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,当木箱从静止开始运动了  $12\text{ m}$  时 ( )



- A. 力  $F$  做的功  $W_1=120\text{ J}$
- B. 重力做的功  $W_2=240\text{ J}$
- C. 克服摩擦力做的功  $W_3=120\text{ J}$
- D. 合力做的功  $W_{\text{合}}=0$

7. (多选)[2024·漳州一中高一月考] 如图所示,坐在雪橇上的人与雪橇的总质量为  $m$ ,在与水平面成  $\theta$  角的恒定拉力  $F$  作用下,雪橇沿水平地面向右移动了一段距离  $s$ . 已知雪橇与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ ,重力加速度为  $g$ ,则雪橇受到的 ( )



- A. 支持力做功为  $mgs$
- B. 重力做功为  $0$
- C. 拉力做功为  $Fs\cos\theta$
- D. 滑动摩擦力做功为  $-\mu mgs$

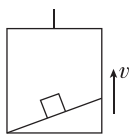
**综合提升练**

8. [2024·福州高一期末] 2024年5月18日福建省首条城市无人机物流航线在福州高新区启用,空中“快递员”正式“开工”,成为区域物流新“干将”.如图所示,是无人机送货的情景,下列情况中该无人机对吊着的货物不做功的是 ( )



- A. 竖直匀速上升
- B. 竖直减速下降
- C. 悬停在空中
- D. 竖直匀速下降

9. 如图所示,在匀速上升的升降机中,物块始终静止在固定的斜面上,关于物块所受各力做功的说法正确的是 ( )



- A. 重力做正功
- B. 支持力做负功
- C. 摩擦力不做功
- D. 摩擦力做正功

10. [2024·浙江温州高一月考] 如图所示,小艳同学将手臂与水平面成 $\theta$ 角倾斜地捧着一硬皮本,又将一手机盒放在硬皮本上,手臂、硬皮本、手机盒始终保持相对静止.已知手机盒质量为 $m$ ,重力加速度为 $g$ ,当她保持手臂的姿势不变,匀速水平向前运动了距离 $s$ 的过程中 ( )

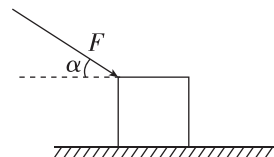


- A. 重力对手机盒做功为  $mgs$
- B. 支持力对手机盒做功为  $mgscos\theta$
- C. 合力对手机盒做功为  $mgssin\theta$
- D. 摩擦力对手机盒做功为  $-mgssin\theta cos\theta$

11. (3分)[2024·漳州高一期中] 用与水平面成 $37^\circ$ 角的斜向下恒力 $F=200\text{ N}$ 将一个木箱水平移动了 $5\text{ m}$ ,则恒力 $F$ 做功为\_\_\_\_\_J.如果用此恒力 $F$ 水平推该木箱,也水平移动 $5\text{ m}$ ,那么恒力对木箱做了\_\_\_\_\_J的功( $cos 37^\circ=0.8, sin 37^\circ=0.6$ ).

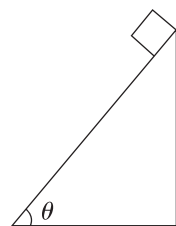
12. (11分)[2024·三明一中高一月考] 如图所示,质量 $m=2\text{ kg}$ 的物体,在斜向下与水平方向的夹角 $\alpha=37^\circ$ 、大小为 $10\text{ N}$ 的力的作用下,从静止开始运动,通过的位移 $s=2\text{ m}$ ,已知物体与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.2, sin 37^\circ=0.6, cos 37^\circ=0.8, g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,求:

- (1)(5分)力 $F$ 对物体做的功;
- (2)(6分)摩擦力对物体做的功.



13. (12分)如图所示,一质量 $m=4.0\text{ kg}$ 的物体由高 $h=2.0\text{ m}$ 、倾角 $\theta=53^\circ$ 的固定斜面顶端滑到底端.物体与斜面间的动摩擦因数为 $\mu=0.2, g$ 取 $10\text{ m/s}^2, sin 53^\circ=0.8, cos 53^\circ=0.6$ .求:

- (1)(6分)物体的重力做的功;
- (2)(6分)物体所受外力对它做的总功.



# 专题课：摩擦力做功和变力做功问题

(时间:40分钟 总分:68分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

## 基础巩固练

### ◆ 知识点一 摩擦力做功问题

1. 关于力对物体做功,下列说法正确的是 ( )
- A. 静摩擦力对物体一定不做功  
B. 滑动摩擦力对物体可以做正功,也可以做负功  
C. 作用力做正功,反作用力一定做负功  
D. 作用力不做功,反作用力一定也不做功

2. (3分)[2024·福州一中高一月考] 小明在家打扫卫生时,先将沙发沿直线推开1 m,清洁地面后再将沙发沿直线推回原位,已知沙发与地面之间的摩擦力为100 N,那么该过程中沙发的位移为\_\_\_\_\_ m,摩擦力做的功为\_\_\_\_\_ J.

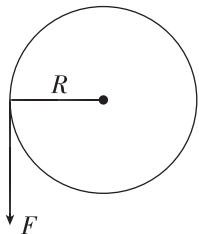
### ◆ 知识点二 变力做功问题

3. 野山鼠擅长打洞,假设山鼠打洞时受到的阻力  $f$  与洞的深度  $L$  成正比,即  $f=kL$  ( $k$  为比例常数),则野山鼠打到洞深为  $d$  的过程中,需要克服阻力做的功为 ( )

- A.  $kd^2$     B.  $\frac{kd^2}{2}$     C.  $2kd^2$     D.  $\frac{k^2d^2}{2}$

4. [2024·漳州一中高一月考] 如图所示,  $F=10$  N 的力作用在半径为  $R=1$  m 的转盘的边缘上,力  $F$  的大小保持不变,但方向在任何时刻均与作用点的切线方向一致,则转盘转动一周的过程中力  $F$  做的总功为 ( )

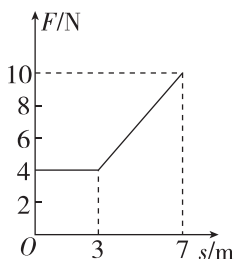
- A. 0 J  
B.  $20\pi$  J  
C. 10 J  
D.  $10\pi$  J



5. (多选)[2024·莆田高一期末] 质量为2 kg的物体在水平面上沿直线运动,受阻力大小恒定.经某点开始沿运动方向的水平拉力  $F$  与

运动距离  $s$  的关系如图所示,0~3 m 物体做匀速直线运动.下列对图示过程的说法正确的是 ( )

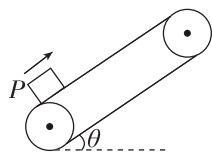
- A. 在  $s=5$  m 处物体加速度大小为  $3 \text{ m/s}^2$   
B. 0~7 m 拉力对物体做功为 40 J  
C. 0~7 m 物体克服阻力做功为 28 J  
D. 0~7 m 合力对物体做功为 68 J



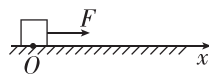
## 综合提升练

6. 如图所示,在传送带装置中,皮带把物体  $P$  匀速带至高处,在此过程中,下列说法正确的是 ( )

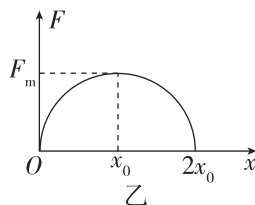
- A. 摩擦力对物体做正功  
B. 摩擦力对物体做负功  
C. 支持力对物体做正功  
D. 合外力对物体做正功



7. 如图甲所示,光滑水平面上的小物块,在水平拉力  $F$  的作用下从坐标原点  $O$  开始沿  $x$  轴正方向运动,  $F$  随物块所在位置坐标  $x$  的变化关系如图乙所示,图线为半圆 ( $F_m$  与  $x_0$  在数值上相等),则小物块从坐标原点  $O$  运动到  $2x_0$  处过程中拉力做的功为 ( )



甲



乙

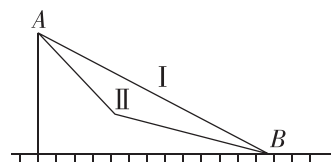
- A. 0    B.  $\frac{1}{4}\pi F_m x_0$   
C.  $\frac{1}{2}\pi F_m x_0$     D.  $\pi F_m x_0$

8. 一质量为  $m$  的物块,在水平拉力  $F$  的作用下从静止开始沿水平面运动,其阻力  $f$  为物块重力的  $\lambda$  倍,水平拉力的大小  $F=kx+f$ ,其中  $k$  为比例系数,  $x$  为物块运动的距离.在物块运动的距离为  $s$  的过程中拉力做的功为(重力加速度为  $g$ ) ( )

- A.  $\lambda mgs$     B.  $\frac{1}{2}ks^2$   
C.  $\frac{1}{2}(ks^2 + \lambda mgs)$     D.  $\frac{1}{2}ks^2 + \lambda mgs$

9. [2024·河北石家庄高一月考] 如图所示,物体由静止开始先后分别沿不同斜面由顶端  $A$  下滑至底端  $B$ ,两次下滑的路径分别为图中的 I 和 II,物体沿两个下滑路径下滑的动摩擦因数相同,且不计路径 II 中转折处的能量损失,则物体两次从  $A$  下滑到  $B$  的过程中克服摩擦力做功 ( )

- A. 第一次小  
B. 第二次小  
C. 两次一样大  
D. 无法确定



班级

姓名

答题区

1

2

3

4

5

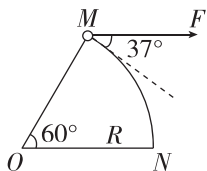
6

7

8

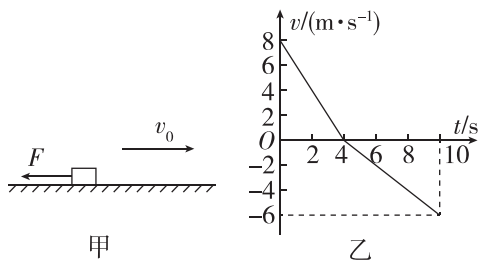
9

10. (3分)水平桌面上,长  $R=5\text{ m}$  的轻绳一端固定于  $O$  点,如图所示(俯视图),另一端系一质量  $m=2.0\text{ kg}$  的小球,现对小球施加一个大小不变的力  $F=10\text{ N}$ ,  $F$  拉着小球从  $M$  点运动到  $N$  点,方向始终与小球的运动方向成  $37^\circ$  角.已知小球与桌面间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ ,不计空气阻力,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ,则拉力  $F$  做的功与克服摩擦力做的功大小之比为\_\_\_\_\_.



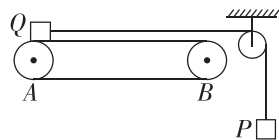
11. (12分)[2024·福建师范大学附属中学高一月考]质量为  $m=2\text{ kg}$  的物体沿水平面向右做直线运动,  $t=0$  时刻受到一个水平向左的恒力  $F$ ,如图甲所示,此后物体的  $v-t$  图像如图乙所示,取水平向右为正方向,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,求:

- (1)(6分)物体与水平面间的动摩擦因数;
- (2)(6分)10 s内物体克服摩擦力做的功.



12. (16分)[2024·福州高一期末]如图所示,水平传送带两端  $A$ 、 $B$  间的距离为  $16\text{ m}$ ,质量分别为  $2\text{ kg}$ 、 $4\text{ kg}$  的物块  $P$ 、 $Q$ ,通过绕在光滑定滑轮上的细线连接,  $Q$  在传送带的左端且连接物块  $Q$  的细线水平,当传送带以  $8\text{ m/s}$  的速度逆时针转动时,  $Q$  恰好静止.重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,当传送带以  $8\text{ m/s}$  的速度顺时针转动时,求:

- (1)(5分)  $Q$  与传送带间的动摩擦因数;
- (2)(6分)  $Q$  从  $A$  运动到  $B$  点的时间;
- (3)(5分)  $Q$  从  $A$  运动到  $B$  点的过程中,传送带对  $Q$  做的功.



## 第2节 功率

(时间:40分钟 总分:77分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

### 基础巩固练

#### ◆ 知识点一 功率的理解和计算

1. (多选)下列是关于功率的一些说法,正确的是( )

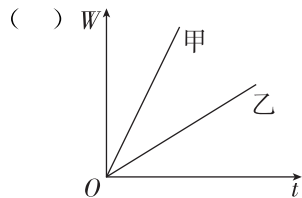
- A. 功率大说明物体做的功多
- B. 由  $P = \frac{W}{t}$  可知,机器做功越多,其功率越大
- C. 功率小说明物体做功慢
- D. 单位时间内机器做功越多,其功率越大

2. 某同学以正常速度从一楼楼梯口沿楼梯走到五楼楼梯口,此过程该同学克服重力做功的平均功率约为( )

- A. 1.2 W
- B. 12 W
- C. 120 W
- D. 1200 W

3. 甲、乙两台挖掘机在工地上施工过程中,所做的功  $W$  随时间  $t$  变化的规律图像如图所示,根据图像可以确定的是( )

- A. 甲比乙做功多
- B. 甲比乙做功少
- C. 甲比乙做功快
- D. 甲比乙做功慢



#### ◆ 知识点二 功率与力、速度的关系

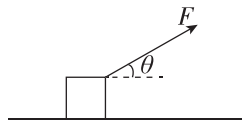
4. 汽车上坡的时候,司机必须换挡,其目的是( )

- A. 减小速度,得到较小的牵引力
- B. 增大速度,得到较小的牵引力
- C. 减小速度,得到较大的牵引力
- D. 增大速度,得到较大的牵引力

5. 如图所示,一质量为  $1\text{ kg}$  的木块静止在光滑水平面上,在  $t=0$  时,用一大小为  $2\text{ N}$ 、方向与水平面成  $\theta=30^\circ$  角斜向右上方的力作用

在该木块上,则在  $t=3\text{ s}$  时力  $F$  的功率为( )

- A. 5 W
- B. 6 W
- C. 9 W
- D.  $6\sqrt{3}\text{ W}$



6. (3分)[2024·福州外国语学校高一月考] 质量为  $1\text{ kg}$  的物体,在空中由静止开始自由落下,经  $5\text{ s}$  落地.前  $2\text{ s}$  内重力做功的平均功率为\_\_\_\_\_;第  $2\text{ s}$  末重力做功的瞬时功率为\_\_\_\_\_. ( $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ )

#### ◆ 知识点三 常见机械的功率

7. 如图所示为一辆电动汽车,发动机的额定功率为  $9.0 \times 10^4\text{ W}$ .当汽车以  $10\text{ m/s}$  的速度沿水平路面匀速行驶时,牵引力大小为  $3.0 \times 10^3\text{ N}$ ,此时汽车发动机输出的实际功率为( )



- A.  $1.0 \times 10^4\text{ W}$
- B.  $1.5 \times 10^4\text{ W}$
- C.  $3.0 \times 10^4\text{ W}$
- D.  $9.0 \times 10^4\text{ W}$

8. (3分)[2024·长乐一中高一期末] 目前我国新能源汽车发展迅猛,其中有一款总质量为  $2\text{ 吨}$ ,发动机额定功率为  $80\text{ kW}$  的新能源汽车,在水平路面上行驶时,其所受阻力恒定为  $4.0 \times 10^3\text{ N}$ ,则该新能源汽车所能达到的最大速度是\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ;若该新能源汽车以恒定功率工作,当行驶速度达到  $16\text{ m/s}$  时,此时新能源汽车的加速度是\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ .

### 综合提升练

9. 一质量为  $m$  的木块静止在光滑的水平面上,从  $t=0$  时刻开始,将一个大小为  $F$  的水平恒力作用在该木块上,在  $t=t_1$  时刻  $F$  的功率和  $0 \sim t_1$  时间内的平均功率分别为( )

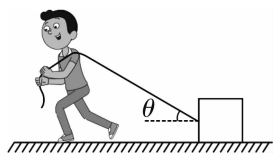
- A.  $\frac{F^2 t_1}{2m}, \frac{F^2 t_1}{2m}$
- B.  $\frac{F^2 t_1}{m}, \frac{F^2 t_1}{m}$
- C.  $\frac{F^2 t_1}{m}, \frac{F^2 t_1}{2m}$
- D.  $\frac{F^2 t_1}{2m}, \frac{F^2 t_1}{m}$

10. [2024·仙游一中高一月考] 暑期即将来临,不少同学计划外出游玩,体验当地的风土人情.在轮船航行时,所受水的阻力跟它航行速度的大小成正比 ( $f=kv$ ),当轮船匀速航行的速度为  $v$  时,发动机的功率是  $P$ ,那么轮船匀速航行的速度为  $2v$  时,发动机的功率是( )

- A.  $P$
- B.  $2P$
- C.  $3P$
- D.  $4P$

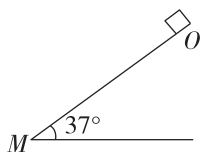
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

11. (多选)[2024·南安一中高一月考] 如图所示, 小明用绳子沿与水平面成  $\theta$  角方向斜向上拉质量  $m=10\text{ kg}$  的木箱, 使它从静止开始做匀加速直线运动, 经  $t=2\text{ s}$  的时间木箱移动距离  $s=2\sqrt{3}\text{ m}$ . 已知木箱与地面间的动摩擦因数  $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ . 当绳子上的拉力最小时, 下列说法正确的是 ( )



- A. 木箱的加速度大小为  $\sqrt{3}\text{ m/s}^2$
- B.  $\theta=30^\circ$  且拉力大小为  $60\text{ N}$
- C.  $t=\sqrt{3}\text{ s}$  时拉力的功率为  $195\text{ W}$
- D.  $0\sim 2\text{ s}$  内木箱克服摩擦力做功为  $135\text{ J}$

12. (3分) 如图所示, 质量为  $3\text{ kg}$  的木块放置在倾角为  $\theta=37^\circ$  的固定斜面顶端, 由静止开始以  $2\text{ m/s}^2$  的加速度沿斜面匀加速下滑, 斜面长度足够,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 则前  $2\text{ s}$  内木块重力做功的平均功率为 \_\_\_\_\_  $\text{W}$ , 第  $2\text{ s}$  末木块重力做功的瞬时功率为 \_\_\_\_\_  $\text{W}$ .



13. (12分)[2024·厦门六中高一月考] 质量为  $4\text{ kg}$  的物体在竖直向上的拉力  $F=100\text{ N}$  的作用下由静止开始运动了  $4\text{ s}$ . ( $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ )

- (1)(4分) 拉力  $F$  所做的功为多少?
- (2)(4分)  $4\text{ s}$  内拉力的平均功率为多少?
- (3)(4分)  $4\text{ s}$  末拉力的功率为多少?

### 拓展挑战练

14. (16分)[2024·四川泸州高一期末] “天降奇兵显神通, 金秋砺剑谋打赢, 蔚蓝天空, 伞花绽放”描述的是某军区低空伞降训练的场景. 假设跳伞特战队员连同装备总质量为  $60\text{ kg}$ , 离开飞机后先做自由落体运动, 下落  $180\text{ m}$  后打开降落伞. 开伞后, 由于受到很大的阻力, 特战队员开始做匀减速直线运动, 减速  $4\text{ s}$  刚好到达地面, 此时特战队员的速度为  $4\text{ m/s}$ . 整个运动都在竖直方向, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , 求:

- (1)(8分) 特战队员自由下落  $180\text{ m}$  时的速度大小;
- (2)(8分) 特战队员在匀减速直线运动过程中阻力的平均功率大小.



# 专题课：机车启动问题

(时间:40分钟 总分:67分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

## 基础巩固练

### ◆ 知识点一 机车启动问题

1. 如图所示,电动摩托车是外卖员常用的交通工具.已知该款电动车的输出功率为660 W,外卖员与车辆的总质量为110 kg,假设人在骑行时受到的总阻力约等于人、车总重力大小的 $\frac{9}{250}$ . $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ ,则骑行时,最大行驶速度约为 ( )

- A. 30 km/h
- B. 60 km/h
- C. 70 km/h
- D. 80 km/h



### ◆ 知识点二 机车以恒定功率启动

2. 质量为 $m$ 的汽车,启动后沿平直公路行驶,如果发动机的功率恒为 $P$ ,且行驶中受到的阻力大小恒定,汽车能达到的最大速度为 $v$ .当汽车的瞬时速度为 $\frac{v}{3}$ 时,汽车的加速度大小为 ( )

- A.  $\frac{P}{mv}$
- B.  $\frac{2P}{mv}$
- C.  $\frac{3P}{mv}$
- D.  $\frac{4P}{mv}$

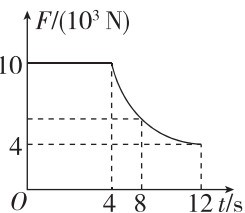
3. 中国高铁是中国走向世界的一张亮丽名片.一列质量为 $m$ 的高速列车,初速度为 $v_0$ ,以恒定功率 $P$ 在平直轨道上运动,经时间 $t$ 达到该功率下的最大速度 $v_m$ .设列车行驶过程所受到的阻力 $f$ 保持不变,则在时间 $t$ 内 ( )

- A. 该列车做匀加速直线运动
- B. 该列车牵引力做的功为 $Pt$
- C. 克服阻力做的功为 $fv_m t$
- D. 克服阻力做的功为 $f \frac{v_0 + v_m}{2} t$

### ◆ 知识点三 机车以恒定加速度启动

4. (多选)[2024·厦门外国语学校高一月考] 一辆质量为 $m = 1.2 \times 10^3 \text{ kg}$ 的小汽车在平直的公路上从静止开始运动,牵引力 $F$ 随时间 $t$ 变化关系图线如图所示,4 s时汽车功率达到最大值,此后保持此功率继续行驶,12 s后做匀速运动.小汽车的最大功率恒定,受到的阻力大小恒定,则 ( )

- A. 0~8 s,小汽车先做匀加速直线运动后做加速度逐渐减小的加速运动
- B. 小汽车前4 s内位移为80 m
- C. 小汽车受到的阻力大小为 $4 \times 10^3 \text{ N}$
- D. 小汽车最大功率为 $4 \times 10^5 \text{ W}$



## 综合提升练

5. 把动力装置分散安装在每节车厢上,使其既具有牵引力,又可以载客,这样的列车叫作动车.几节自带动力的列车(动车)加几节不带动力的列车(也叫拖车)编成一组就是动车组,如图所示.假设动车组运行过程中受到的阻力与其所受重力成正比,每节动车与拖车的质量都相等,每节动车的额定功率都相等.若1节动车加3节拖车编成的动车组的最大速度为120 km/h,则6节动车加3节拖车编成的动车组的最大速度为 ( )



- A. 320 km/h
- B. 240 km/h
- C. 120 km/h
- D. 480 km/h

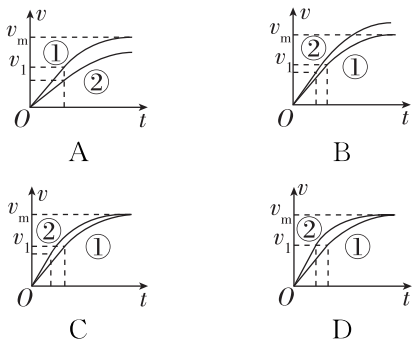
6. (多选)[2024·福州高一期末] 复兴号动车在世界上首次实现了速度为350 km/h的自动驾驶功能,成为我国高铁自主创新的又一重大标志性成果.一列质量为 $M$ 的动车,以恒定功率 $P$ 在平直轨道上由静止开始运动,经时间 $t$ 达到该功率下的最大速度 $v_m$ ,设动车行驶过程所受到的阻力 $f$ 保持不变.动车在时间 $t$ 内 ( )



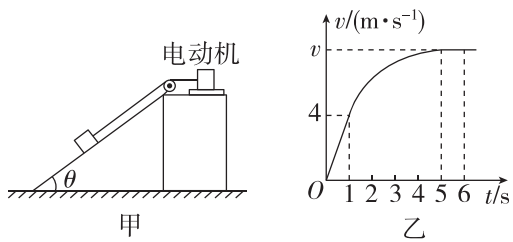
- A. 做匀加速直线运动,加速度大小为 $a = \frac{v_m}{t}$
- B. 在时间 $t$ 内通过的位移为 $s = \frac{v_m}{2} t$
- C. 牵引力的功率 $P = f \cdot v_m$
- D. 牵引力做功等于 $Pt$

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8

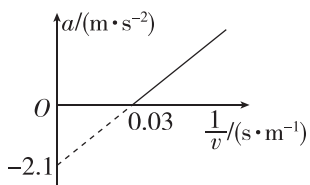
7. 人工智能技术正加速与实体场景深度融合, 一无人快递配送车在测试时, 以恒定的加速度  $a_1$  由静止开始匀加速启动, 达到额定功率后保持恒定功率行驶至最大速度, 该过程的  $v-t$  图像用图线①表示. 若以加速度  $a_2 (a_2 > a_1)$  由静止开始匀加速启动, 其他条件不变, 其  $v-t$  图像用图线②表示, 两次测试过程中配送车所受阻力相同且恒定, 则下列图像中可能正确的是 ( )



8. [2024·莆田高一期末] 如图甲所示, 一物体置于倾角  $\theta = 30^\circ$  的足够长光滑斜面上, 电动机通过跨过定滑轮的轻绳牵引物体沿斜面上升. 启动电动机后, 在  $0 \sim 6$  s 时间内物体运动的  $v-t$  图像如图乙所示, 其中除  $1 \sim 5$  s 时间段图像为曲线外, 其余时间段图像均为直线,  $1$  s 后电动机的输出功率保持不变. 已知物体的质量为  $5$  kg, 不计一切阻力, 重力加速度  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>. 则 ( )



- A.  $0 \sim 1$  s 内电动机的输出功率不变
  - B.  $1 \sim 5$  s 内电动机牵引力逐渐变大
  - C.  $0 \sim 1$  s 内电动机牵引力大小为  $20$  N
  - D.  $1$  s 后电动机的输出功率为  $180$  W
9. (3分) 一辆小轿车在平直路面上以恒定功率加速, 其加速度  $a$  和速度的倒数  $\frac{1}{v}$  的关系如图所示. 已知轿车的总质量为  $1200$  kg, 其所受的阻力不变, 则该轿车所受阻力大小为 \_\_\_\_\_ N; 该恒定功率为 \_\_\_\_\_ kW.



10. (12分)[2024·福州高一期中] 2023年9月28日, 首条跨海高铁“福厦高铁”正式开通运营, 福州至厦门最快55分钟到达, 两地形成“一小时生活圈”, 随着福厦高铁的开通, 福清西站也正式亮相! 从福清西站开出一列质量为  $m = 400$  t 的动车, 由静止开始以恒定功率  $P$  在平直轨道上运动, 经一段时间达到该功率下的最大速度  $v_m = 324$  km/h, 设动车行驶过程所受到的阻力  $f$  始终为车重力大小的  $\frac{1}{50}$ ,  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>, 求:

- (1)(6分) 列车行驶时的恒定功率  $P$ ;
- (2)(6分) 当列车行驶速度为  $144$  km/h 时, 列车的瞬时加速度大小.

11. (16分) 小明一家人停车休息之后, 重新启动汽车出发. 已知汽车的额定功率  $P_0 = 6 \times 10^4$  W, 人与货物及汽车总质量  $m = 5 \times 10^3$  kg, 在水平直路面上行驶时阻力是车重的  $\frac{1}{10}$ ,  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>. 若汽车从静止开始以加速度  $a = 0.5$  m/s<sup>2</sup> 做匀加速直线运动, 求:

- (1)(5分) 汽车保持加速度不变的时间;
- (2)(5分) 汽车匀加速直线运动过程中实际功率随时间变化的关系;
- (3)(6分) 此后汽车运动所能达到的最大速度.

## 第3节 动能和动能定理

(时间:40分钟 总分:69分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

### 基础巩固练

#### ◆ 知识点一 对动能和动能定理的理解

1. 关于动能,下列说法正确的是 ( )

- A. 对于同一物体,速度变化时,动能一定变化
- B. 对于同一物体,动能变化时,速度一定变化
- C. 物体所受的合外力不为零,则动能一定变化
- D. 物体速度方向变化,则动能一定变化

2. 关于动能定理,下列说法正确的是 ( )

- A. 某过程中合力做的总功等于各力做功的绝对值之和
- B. 只要合力对物体做功,物体的动能就一定改变
- C. 在物体动能不改变的过程中,动能定理不适用
- D. 动能定理只适用于受恒力作用而加速运动的过程

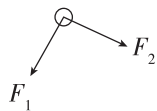
3. (多选)[2024·厦门一中高一月考] 如图所示,电梯质量为  $M$ ,在它的水平地板上放置一质量为  $m$  的物体.电梯在钢索的拉力作用下竖直向上加速运动,当电梯的速度由  $v_1$  增大到  $v_2$  时,上升高度为  $H$ ,重力加速度为  $g$ ,则在这个过程中,下列说法正确的是 ( )

- A. 对物体,动能定理的表达式为  $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ ,其中  $W$  为支持力做的功
- B. 对物体,动能定理的表达式为  $W_{\text{合}} = 0$ ,其中  $W_{\text{合}}$  为合力做的功
- C. 对物体,动能定理的表达式为  $W - mgH = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$  其中  $W$  为支持力做的功
- D. 对电梯,其所受的合力做功为  $\frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2$

#### ◆ 知识点二 动能定理的应用

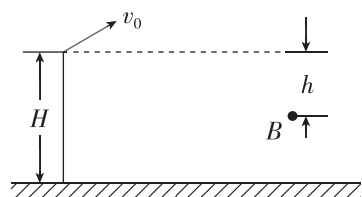
4. [2024·同安一中高一月考] 一物体在运动过程中只受到两个相互垂直的恒力  $F_1$  和  $F_2$  的作用, $F_1$  做了 3 J 的正功,物体克服  $F_2$  做了 2 J 的功,则下列说法正确的是 ( )

- A. 物体的动能为 1 J
- B. 物体的动能增加  $\sqrt{5}$  J
- C. 物体的动能增加 1 J
- D. 物体的动能增加  $\sqrt{13}$  J



5. 如图所示,在高为  $H$  的平台上以初速度  $v_0$  抛出一质量为  $m$  的小球,不计空气阻力,重力加速度为  $g$ ,当它到达平台下方离抛出点的竖直距离为  $h$  的  $B$  点时,小球的动能为 ( )

- A.  $\frac{1}{2}mv_0^2$
- B.  $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$
- C.  $mgH - mgh$
- D.  $mgh$



### 综合提升练

6. 速度为  $v$  的子弹恰可穿透一块固定的木板.如果子弹速度为  $2v$ ,子弹穿透木板时所受阻力视为不变,则可穿透同样的固定木板 ( )

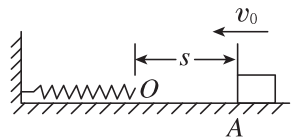
- A. 2 块
- B. 3 块
- C. 4 块
- D. 8 块

7. 某人用手将 2 kg 的物体由静止向上提起 1 m,这时物体的速度为 2 m/s( $g$  取 10 m/s<sup>2</sup>),则下列说法正确的是 ( )

- A. 手对物体做功为 4 J
- B. 合外力做功为 4 J
- C. 合外力做功为 24 J
- D. 重力做功为 20 J

8. 质量为  $m$  的物体以初速度  $v_0$  沿水平面向左运动,起始点  $A$  与一轻弹簧(处于原长) $O$  端相距为  $s$ ,如图所示.已知物体与水平面间的动摩擦因数为  $\mu$ ,物体与弹簧相碰后,弹簧的最大压缩量为  $x$ ,重力加速度为  $g$ .从开始碰撞到弹簧被压缩至最短,物体克服弹簧弹力所做的功为 ( )

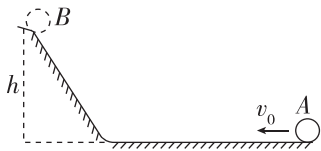
- A.  $\frac{1}{2}mv_0^2 - \mu mg(s+x)$
- B.  $\frac{1}{2}mv_0^2 - \mu mgx$
- C.  $\mu mgs$
- D.  $\mu mg(s+x)$



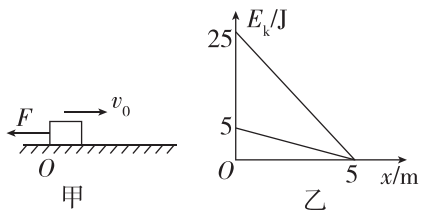
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

9. [2024·大田一中高一月考] 如图所示,小球以初速度  $v_0$  从 A 点沿不光滑的轨道运动到高为  $h$  的 B 点后自动返回,其返回途中仍经过 A 点,重力加速度为  $g$ ,则经过 A 点的速度大小为 ( )

- A.  $\sqrt{v_0^2 - 4gh}$   
 B.  $\sqrt{4gh - v_0^2}$   
 C.  $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$   
 D.  $\sqrt{2gh - v_0^2}$

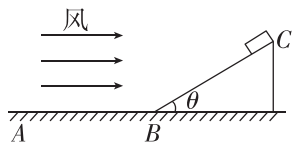


10. (3分)如图甲所示,有一物体由 O 点以初速度  $v_0$  沿水平面向右滑行,物体始终受到一个水平向左的恒力  $F$ ,已知物体与水平面间的动摩擦因数  $\mu = 0.1$ ,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,其动能  $E_k$  随离开 O 点的距离  $x$  变化的图线如图乙所示,则物体的质量为 \_\_\_\_\_ kg,从 O 点出发到回到 O 点摩擦力做的功为 \_\_\_\_\_ J.



11. (12分)[2024·泉港二中高一月考] 如图所示,固定在水平面上的光滑斜面 BC 长为  $L = 9 \text{ m}$ 、倾角  $\theta = 37^\circ$ ,现有一质量  $m = 4 \text{ kg}$  的物块(可看成质点)由静止开始从斜面顶端向下运动.物块与水平面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.1$ ,斜面底端 B 与水平面间有光滑小圆弧连接(物块在 B 点前后速度大小不变),水平面无限长,同时物块一直受到风对它的水平向右的作用力  $F = 20 \text{ N}$ .  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,求:

(1)(4分)物块沿斜面下滑到斜面底端 B 点时的速度大小  $v_B$ ;



(2)(4分)物块在水平面 AB 上运动距 B 点的最大距离  $s$ ;

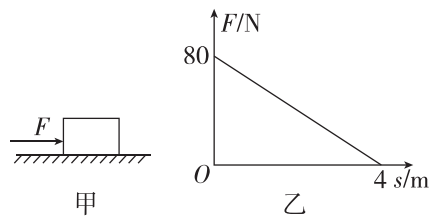
(3)(4分)物块第二次在斜面上运动时所能到达的最大高度  $h$ .

12. (16分)[2023·厦门一中高一月考] 泥石流是在雨季由于暴雨、洪水将含有沙石且松软的土质山体经饱和稀释后形成的洪流.泥石流流动的全过程虽然只有很短时间,但由于其高速前进,具有强大的能量,因而破坏性极大.某课题小组对泥石流的威力进行了模拟研究,他们设计了如图甲所示的模型:在水平地面上放置一个质量为  $m = 4 \text{ kg}$  的物体,让其在随位移均匀减小的水平推力作用下运动,推力  $F$  随位移  $s$  变化的关系如图乙所示,已知物体与地面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.5$ ,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ . 则:

(1)(5分)物体在运动过程中的最大加速度为多少?

(2)(5分)物体在水平地面上运动的最大位移是多少?

(3)(6分)距出发点多远处,物体的速度达到最大? 最大速度是多少?



# 专题课：动能定理的应用

(时间:40分钟 总分:73分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

## 基础巩固练

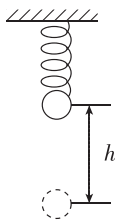
### ◆ 知识点一 应用动能定理计算变力做功

1. 一人用力踢质量为 1 kg 的皮球,使球以 10 m/s 的速度飞出,假定人踢球的平均作用力是 200 N,球在水平方向运动了 20 m 停止,那么人对球所做的功为 ( )

- A. 50 J                      B. 500 J  
C. 4000 J                    D. 无法确定

2. [2024·福州高一期中] 如图所示,在轻弹簧的下端悬挂一个质量为  $m$  的小球 A,若将小球 A 从弹簧处于原长的位置由静止释放,则小球 A 能够下降的最大高度为  $h$  (重力加速度为  $g$ ,不计空气阻力).若将小球 A 换成质量为  $3m$  的小球 B,仍从弹簧处于原长的位置由静止释放,则小球 B 下降  $h$  高度时的速度为 ( )

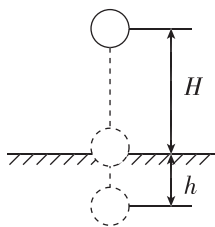
- A.  $\sqrt{2gh}$                     B.  $\frac{2\sqrt{3gh}}{3}$   
C.  $\sqrt{gh}$                       D.  $\frac{\sqrt{2gh}}{2}$



### ◆ 知识点二 应用动能定理分析多过程问题

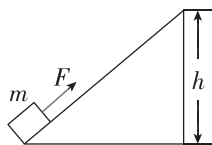
3. 如图所示,质量为  $m$  的物体从地面上方  $H$  高处无初速度释放,落在地面后出现一个深度为  $h$  的坑,重力加速度为  $g$ ,在此过程中 ( )

- A. 重力对物体做功为  $mgH$   
B. 重力对物体做功为  $mgh$   
C. 阻力对物体做功为  $-mg(H+h)$   
D. 地面对物体的平均阻力为  $\frac{mgH}{h}$



4. 如图所示,固定斜面高为  $h$ ,质量为  $m$  的物块在沿斜面向上的恒力  $F$  作用下,能匀速沿斜面向上运动,若把此物块放在斜面顶端,在沿斜面向下同样大小的恒力  $F$  作用下物块由静止向下滑动,滑至底端时其动能的大小为(重力加速度为  $g$ ) ( )

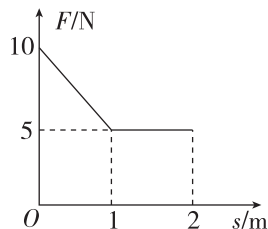
- A.  $mgh$   
B.  $2mgh$   
C.  $2Fh$   
D.  $Fh$



### ◆ 知识点三 动能定理和图像的综合问题

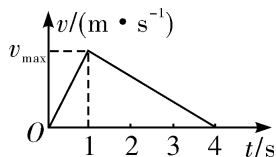
5. [2024·南安一中高一月考] 质量为 1 kg 的物体放在水平地面上,与水平地面间的动摩擦因数为  $\mu=0.5$ ,在水平拉力  $F$  的作用下,由静止开始做直线运动,拉力  $F$  和物体的位移  $s$  之间的关系如图所示,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则 ( )

- A. 0~1 m 内,拉力做功为 7.5 J  
B. 0~1 m 内,物体克服摩擦力做功为 7.5 J  
C. 0~2 m 内,物体克服摩擦力做功为 12.5 J  
D. 0~2 m 内,物体动能增加 12.5 J



6. (多选)在平直的公路上,汽车由静止开始做匀加速运动,当速度达到  $v_{\max}$  后,立即关闭发动机直至静止,其  $v-t$  图像如图所示.设汽车的牵引力为  $F$ ,所受摩擦力为  $f$ ,全程中牵引力做功为  $W_1$ ,克服摩擦力做功为  $W_2$ ,则 ( )

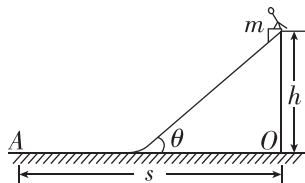
- A.  $F : f = 3 : 1$   
B.  $W_1 : W_2 = 1 : 1$   
C.  $F : f = 4 : 1$   
D.  $W_1 : W_2 = 1 : 3$



## 综合提升练

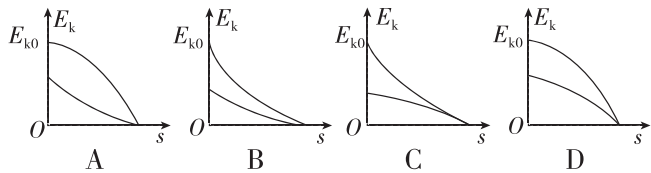
7. 某水上乐园设备公司设计一款水滑梯,设计简图如图所示,倾斜滑道与水平滑道材料相同且平滑连接.游客的质量为  $m$ ,倾斜滑道高度为  $h$ 、倾角为  $\theta$ ,游客与滑道间的动摩擦因数为  $\mu$ ,游客在水平滑道上停止点 A 到 O 点的水平距离为  $s$ ,下列说法正确的是 ( )

- A.  $h$  和  $\mu$  一定, $\theta$  越大, $s$  越大  
B.  $h$  和  $\mu$  一定, $\theta$  越大, $s$  越小  
C.  $h$  和  $\mu$  一定, $s$  的大小与  $\theta$ 、 $m$  无关  
D.  $h$  和  $\mu$  一定, $m$  越小, $s$  越大



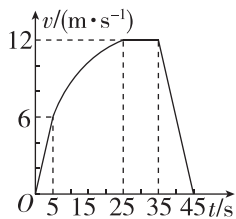
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

8. 小球被竖直向上抛出, 然后回到原处, 小球初动能为  $E_{k0}$ , 所受空气阻力与速度大小成正比, 则该过程中, 小球的动能  $E_k$  与位移  $s$  关系的图线是图中的 ( )



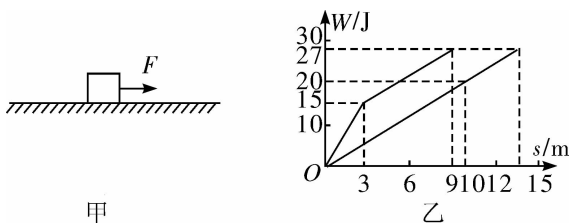
9. [2024·泉州高一期中] 某兴趣小组对一辆自制电动消防模型车的性能进行研究. 这辆小车在水平的直轨道上由静止开始以恒定加速度启动, 达到额定功率之后以额定功率继续行驶. 25 s 到 35 s 近似为匀速直线运动, 35 s 关闭发动机, 其  $v-t$  图像如图所示. 已知小车的质量为 10 kg,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 可认为在整个运动过程中小车受到的阻力大小不变. 下列说法正确的是 ( )

- A. 小车受到的阻力大小为 10 N
- B. 前 5 s 内小车的牵引力大小为 20 N
- C. 小车在全过程中的位移为 390 m



D. 小车发动机的额定功率为 120 W

10. 如图甲所示, 质量为 1 kg 的物体在粗糙的水平地面上受到一个水平拉力  $F$  的作用而运动, 拉力  $F$  做的功和物体克服摩擦力  $f$  做的功与物体位移  $s$  的关系如图乙所示, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ . 下列分析错误的是 ( )



- A. 物体与地面间的动摩擦因数为 0.2
- B. 物体的最大位移为 13 m
- C. 前 3 m 运动过程中, 物体的加速度为  $3 \text{ m/s}^2$
- D.  $s=9 \text{ m}$  时, 物体的速度为  $3\sqrt{2} \text{ m/s}$

11. (3分)[2023·三明一中高一月考] 一个质量为 2 kg 的物体被人用手由静止开始向上提升了 2 m, 此时速度达到 2 m/s, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力, 该过程中, 手对物体做功 \_\_\_\_\_ J; 重力对物体做功 \_\_\_\_\_ J; 合外力对物体做功 \_\_\_\_\_ J.

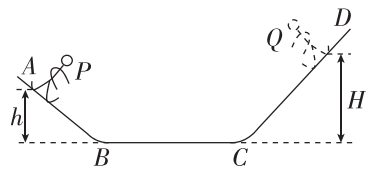
12. (12分)[2024·福州高一期末] 如图所示是公路上的“避险车道”, 车道表面是粗糙的碎石, 其作用是供下坡的汽车在刹车失灵的情况下避险. 质量  $m=2.0 \times 10^3 \text{ kg}$  的汽车沿下坡行驶, 当驾驶员发现刹车失灵的同时发动机失去动力, 此时速度表示数  $v_1=36 \text{ km/h}$ , 汽车继续沿下坡匀加速直行  $l=350 \text{ m}$ 、下降高度  $h=50 \text{ m}$  时到达“避险车道”, 此时速度表示数  $v_2=72 \text{ km/h}$ ,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ .

- (1)(4分) 求从发现刹车失灵至到达“避险车道”这一过程汽车动能的变化量;
- (2)(4分) 求汽车在下坡过程中所受的阻力;
- (3)(4分) 若“避险车道”与水平面间的夹角为  $17^\circ$ , 汽车在“避险车道”受到的阻力是在下坡公路上的 3 倍, 求汽车在“避险车道”上运动的最大位移 ( $\sin 17^\circ \approx 0.3$ ).



13. (16分)[2024·厦门高一期末] 滑板运动是一项惊险刺激的运动, 深受青少年的喜爱. 图中 ABCD 为滑板的运动轨道, AB 和 CD 是两段与水平面夹角均为  $\theta$  的光滑的斜面, 底部与水平面平滑相接, 粗糙水平段 BC 的长度  $L=5 \text{ m}$ . 一运动员从 P 点以  $v_0=6 \text{ m/s}$  的初速度下滑, 经 BC 后冲上 CD 轨道, 达到 Q 点时速度减为零. 已知运动员连同滑板的质量  $m=70 \text{ kg}$ ,  $h=2 \text{ m}$ ,  $H=3 \text{ m}$ ,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 求: (结果可带根号)

- (1)(5分) 运动员第一次经过 B 点和 C 点的速度;
- (2)(5分) 滑板与 BC 之间的动摩擦因数  $\mu$ ;
- (3)(6分) 运动员最后静止的位置与 B 点之间的距离  $s$ .



## 第4节 势能及其改变

(时间:40分钟 总分:69分)

(单选题每小题4分,多选题每小题6分)

### 基础巩固练

#### ◆ 知识点一 重力势能的理解与计算

1. 关于重力势能,下列说法中正确的是 ( )

- A. 重力势能的大小只由物体本身决定
- B. 重力势能恒大于零
- C. 在地面上的物体具有的重力势能一定等于零
- D. 重力势能是物体和地球所共有的

2. 一实心铁球和一实心木球质量相等,将它们放在同一水平面上,下列结论正确的是 ( )

- A. 铁球的重力势能大于木球的重力势能
- B. 铁球的重力势能等于木球的重力势能
- C. 铁球的重力势能小于木球的重力势能
- D. 上述三种情况都有可能

3. 河北省邯郸市的峰峰矿区是全国闻名的煤炭基地,矿井升降机是实现地下深处和地面之间人员快速运送的必备机械.某竖直矿井的深度为120 m,某次升降机将一质量为60 kg的工作人员从矿井底部运送到地面下方80 m处,重力加速度 $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ .该工作人员重力势能的变化量为 ( )

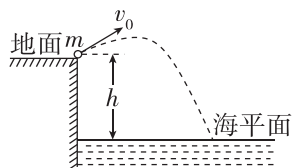
- A. 24 000 J
- B. 48 000 J
- C. -24 000 J
- D. -48 000 J

#### ◆ 知识点二 重力做功与重力势能变化的关系

4. 关于重力做功和重力势能,下列说法中正确的是 ( )

- A. 重力做功与路径无关
- B. 当物体克服重力做功时,物体的重力势能一定减小
- C. 重力势能为负值,说明其方向与规定的正方向相反
- D. 重力势能的大小与零势能面的选取无关

5. (3分)[2024·莆田高一期中] 如图所示,在地面上以初速度 $v_0$ 抛出质量为 $m$ 的物体,落到比地面低 $h$ 的海平面上,重力加速度为 $g$ .若以地面为参考平面,物体落到海平面时的重力势能为\_\_\_\_\_,整个过程中重力对物体做的功为\_\_\_\_\_,整个过程中物体的重力势能减少了\_\_\_\_\_.



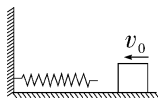
6. [2024·湛江师院附中高一月考] 质量为 $m$ 的物体由静止开始自由下落,由于空气阻力作用,下落的加速度为 $0.8g$ ( $g$ 为重力加速度),在物体下落 $h$ 的过程中,下列说法中正确的是 ( )

- A. 重力对物体做的功为 $0.8mgh$
- B. 物体的重力势能减少了 $0.8mgh$
- C. 物体下落前的重力势能是 $0.8mgh$
- D. 物体的动能增加了 $0.8mgh$

#### ◆ 知识点三 对弹性势能的理解

7. (多选)如图所示,一个物体以速度 $v_0$ 冲向与竖直墙壁相连的轻质弹簧,弹簧被物体压缩.在此过程中,以下说法正确的是 ( )

- A. 物体对弹簧做的功与弹簧的压缩量成正比
- B. 物体向墙壁运动相同的位移,弹力做的功不相等
- C. 弹簧的弹力做正功,弹性势能减少
- D. 弹簧的弹力做负功,弹性势能增加



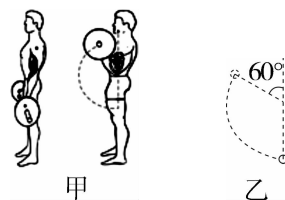
8. 如图所示,将弹簧拉力器用力拉开的过程中,弹簧的弹力和弹性势能的变化情况是 ( )

- A. 弹力变大,弹性势能变小
- B. 弹力变小,弹性势能变大
- C. 弹力和弹性势能都变大
- D. 弹力和弹性势能都变小



### 综合提升练

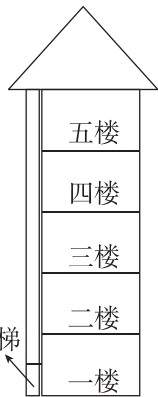
9. [2024·泉州高一期末] 如图甲,运动员做杠铃弯举训练,保持肘关节不动,前臂从竖直的位置弯举到与上臂夹角为 $60^\circ$ 的位置,完成一次弯举,杠铃运动轨迹如图乙.已知杠铃总质量为20 kg,掌心到肘关节的距离约为30 cm, $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ ,此过程中运动员克服杠铃重力做功约为 ( )



- A. 60 J
- B. 90 J
- C. 112 J
- D. 120 J

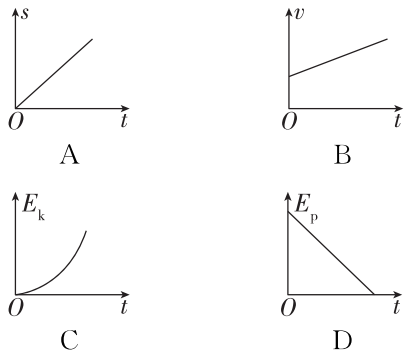
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

10. [2024·淮安高一期中] 如图所示为一栋居民楼,每层楼高 3 m,一质量为 60 kg 的检修人员坐电梯从一楼到五楼,每层楼都会停靠进行检修,选某位置为重力势能零势能面,停靠在四楼时检修人员的重力势能是停靠在三楼时的两倍,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则下面说法正确的是 ( )

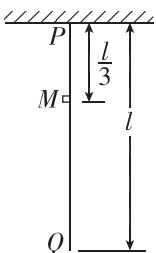


- A. 电梯停在一楼时,检修人员的重力势能为 0
- B. 电梯从二楼到四楼,检修人员的重力势能增加了 360 J
- C. 电梯从一楼到二楼,重力对检修人员做的功为 1800 J
- D. 电梯停靠在五楼时,检修人员的重力势能为 5400 J

11. [2024·淄博高一期末] 将一小球从距水平地面某一高度处由静止释放( $t=0$ ),不计空气阻力,以水平地面为零势能面.下列关于小球在空中运动时的位移大小  $s$ 、速度大小  $v$ 、动能  $E_k$  和重力势能  $E_p$  随运动时间  $t$  变化的关系图线正确的是 ( )



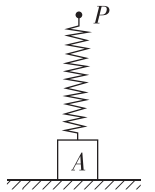
12. 如图所示,一质量为  $m$ 、长度为  $l$  的均匀柔软细绳  $PQ$  竖直悬挂.用外力将绳的下端  $Q$  缓慢地竖直向上拉起至  $M$  点, $M$  点与绳的上端  $P$  相距为  $\frac{1}{3}l$ .重力加速度大小为  $g$ .在此过程中,重力势能的增加量为 ( )



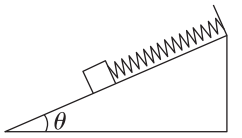
- A.  $\frac{1}{9}mgl$
- B.  $\frac{1}{6}mgl$
- C.  $\frac{1}{3}mgl$
- D.  $\frac{1}{2}mgl$

13. 如图所示,质量为  $m$  的物块  $A$  置于水平地面上,原长为  $L$ 、劲度系数为  $k$  的轻质弹簧下端与物块  $A$  相连接.现将弹簧上端点  $P$  缓慢地竖直提起一段高度  $h$ ,使物块  $A$  离开地面,以地面为零势能面,重力加速度为  $g$ ,这时物块  $A$  具有的重力势能为 ( )

- A.  $mg\left(h - \frac{mg}{k}\right)$
- B.  $mg\left(h - L - \frac{mg}{k}\right)$
- C.  $mg(L - h)$
- D.  $mg\left(h - L + \frac{mg}{k}\right)$



14. [2024·沈阳高一期末] 如图所示,质量为  $m$  的物块与弹簧连接,静止在倾角为  $\theta$  的光滑斜面上,且弹簧与斜面平行.用一外力使物块缓慢沿斜面运动直至弹簧恢复原长,重力加速度为  $g$ ,弹簧的劲度系数为  $k$ .该过程中,下列说法正确的是 ( )



- A. 弹簧弹力做负功
- B. 弹簧的弹性势能一直增大
- C. 物块的重力势能增加了  $\frac{m^2 g^2}{k}$
- D. 物块的重力势能增加了  $\frac{m^2 g^2 \sin^2 \theta}{k}$

15. (12分) 在地面上放一张桌子,桌面距地面高度为 0.8 m,一物体(可视为质点)质量为 20 kg,放在高出桌面 0.4 m 的支架上,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ .

(1)(6分) 以地面为参考平面,求物体具有的重力势能以及物体由支架下落到桌面的过程中重力势能的减少量;

(2)(6分) 以桌面为参考平面,求物体具有的重力势能以及物体由支架下落到桌面的过程中重力势能的减少量.

