

太原市 2015-2016 学年第二学期高一期末考试

考试时间：上午 8:00--9:30

第 I 卷（选择题共 126 分）

一、单选选择题：本大题共 10 小题，每小题 3 分。请将正确选项填在括号中

1. 自然界中有很多物体做曲线运动。在所有的曲线运动中，物体的（ ）

- A. 速度一定改变                      B. 动能一定改变  
C. 重力势能一定不变                D. 机械能一定不变

解析：曲线运动速度方向改变，所以速度一定改变，选 A。通过竖直平面内匀速圆周运动可以排除其它选项。

难度：☆

答案：A

2. 经典力学有一定的适用范围和局限性，不适合用经典力学描述的运动是（ ）

- A. 以 300m/s 飞行的子弹              B. 以接近光速运动的电子  
C. 以 300km/h 高速运行的列车        D. 以 7.8km/s 绕地球运行的“天宫一号”

解析：经典力学适用于宏观低速的运动，量子力学适用于微观高速的运动，B 选项属于微观高速运动。选 B。

难度：☆☆

答案：B

3. 关于功率，下列说法中正确的是（ ）

- A. 力对物体做的功越多，功率就越大  
B. 功率是描述物体做功多少的物理量  
C. 单位时间内做功越多功率一定越大  
D. 汽车行使时，当牵引力与阻力相等时合力为零，此时发动机的实际功率为零

解析：功率是描述物体做功快慢的物理量，等于功与时间的比值，故 C 正确，A, B 错误。汽车行使时，牵引力做功，发动机功率不是零，D 错误。

难度：☆☆

答案：C

4. 下列实例中运动的物体，机械能守恒的是（ ）

- A. 起重机吊起物体匀速上升  
B. 在空中做“香蕉球”运动的足球  
C. 物体沿斜面匀速下滑  
D. 不计空气阻力，物体以一定的初速度冲上固定的光滑斜面

解析：只有重力做功时物体机械能守恒，有除重力以外的力做功，物体机械能改变。A 选项中拉力做功，B 选项中空气阻力做功，C 选项中摩擦力做功，都不选。D 选择只有重力做功，故选 D。

难度: ☆☆

答案: D

5. 关于重力, 摩擦力做功的叙述, 正确的是 ( )
- A. 重力对物体做功只与始、末位置有关, 而与路径无关  
 B. 物体克服重力做了多少功, 物体的重力势能就减少多少  
 C. 摩擦力对物体做功与路径无关  
 D. 摩擦力对物体做功, 物体动能一定减少

解析: 重力对物体做功只与始、末位置有关, 而与路径无关, A 正确。物体克服重力做功, 物体重力势能增加, B 错误。摩擦力对物体做功与路径有关, C 错误。合力对物体做负功, 物体的动能才减少, 当把物体无初速度放到传送带上时, 传送带给物体的摩擦力对物体做正功, 物体的动能增加, D 错误。

难度: ☆☆☆

答案: A

6. “科学真是迷人。”如果我们能测出月球表面的重力加速度  $g$ 、月球的半径  $R$  和月球绕地球运转的周期  $T$ , 就能根据万有引力定律“称量”月球的质量了。已知引力常量为  $G$ , 用  $M$  表示月球的质量, 则 ( )

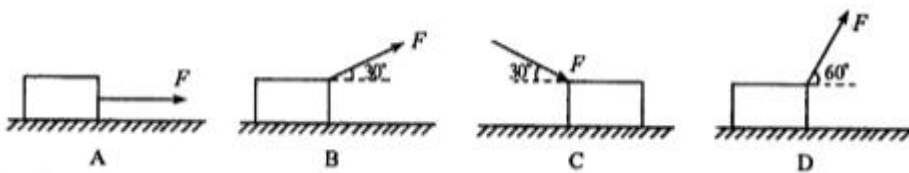
A.  $M = \frac{gR^2}{g}$     B.  $M = \frac{gR^2}{G}$     C.  $M = \frac{4\pi^2 gR^3}{GT^2}$     D.  $M = \frac{T^2 R^3}{4\pi^2 G}$

解析: 已知一些基础物理量, 通过选择合适的物理量和推式推导出正确答案

难度: ☆☆☆

答案: B

7. 大小相等的力  $F$  按图示的四种方式作用在同一物体上, 使物体沿着水平面移动相同的距离, 力  $F$  做功最多的是

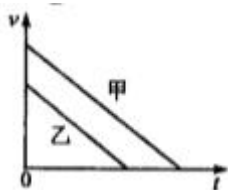


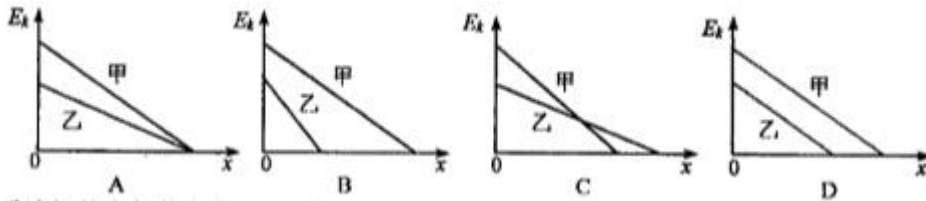
考点: 机械功的应用

解析: 根据做功的定义, 用做功的公式, 可以容易得出正确结论。

答案: A

8. 两滑块甲和乙放在粗糙的水平面上, 给两滑块同方向的初速度, 两滑块仅在滑动摩擦力的作用下运动, 其  $v-t$  图像如图所示。已知两滑块的质量相等, 则能正确反映两滑块的动能与滑行距离  $x$  的变化规律的是





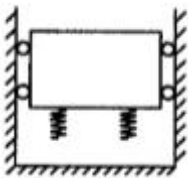
考点: 牛顿第二定律, 动能定理

解析: 根据牛顿第二定律和题设条件、图像可知, 两物体所受摩擦力一样, 根据动能定理写出  $E_k$  与  $x$  的关系式, 可知, D 正确

答案: D

9. 一升降机箱底部装有若干根弹簧, 设在某次事故中, 升降机吊索在空中断裂, 忽略摩擦和空气阻力影响, 则从弹簧下端触地到弹簧被压缩到最短的过程中

- A. 升降机的速度不断减小
- B. 升降机的加速度不断变大
- C. 合力先做正功后做负功
- D. 重力的功率一直不变



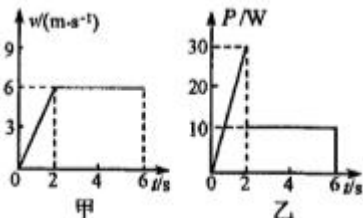
考点: 牛顿第二定律, 动能定理, 功率的应用

解析: A 选项, 根据动能定理, 很容易得出速度先增大后减小。B 选项, 根据牛顿第二定律, 很容易得出加速度先减小后反向最大。C 根据合力做功的定义, 很容易得出 C 正确 D 根据功率的定义, 重力是恒力, 功率看速度, 易知此选项不正确

答案: C

10. 放在粗糙水平面上的物体受到水平拉力的作用, 在  $0 \sim 6$  s 内其速度与时间的图像和该拉力的功率与时间的图象分别如图甲、乙所示。下列说法正确的是

- A.  $0 \sim 6$  内物体的位移大小为 36 m
- B.  $0 \sim 6$  内拉力做的功为 55 J
- C. 合力在  $0 \sim 6$  s 内做的功大于  $0 \sim 2$  s 内做的功
- D. 滑动摩擦力的大小为



考点: 机车启动问题

解析: A 由  $v-t$  面积可知, 此选项错误。B 由  $P-t$  面积可知, 此选项错误 C 根据动能定律可知此选项错误。D 根据排除法, 此选项错误。也可根据匀速时功率恒

定计算得出。

答案: D

二、多项选择题: 本题包含 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确。全部选对的得 3 分, 选不全的得 2 分, 有错者或不答的得 0 分。请将正确选项前的字母填在下表内相应位置。

11. 滑草是旅游景区深受人们喜爱的游乐项目, 某游客在远处沿山坡向下滑动的过程中 ( )

- A. 重力对游客做正功
- B. 支持力对游客做负功
- C. 支持力对游客不做功
- D. 摩擦力对游客做负功



考点: 力对物体做正、负功的判断

解析: 根据作用在物体上的力和在力的方向上的位移可以求出功, 如果力与位移夹角为锐角, 则表示力做正功; 夹角为钝角, 则表示力做负功; 力与位移垂直不做功。重力与位移夹角为锐角, 做正功, A 对; 支持力与位移垂直, 不做功, C 对; 摩擦力与位移夹角为钝角, 做负功, D 对。

难度: ☆

答案: ACD

12. 地球同步卫星轨道必须在赤道平面上空, 和地球有相同的角速度, 才能和地球保持相对静止。关于各国发射的地球同步卫星, 下列表述正确的是 ( )

- A. 所受地球的万有引力大小一定相等
- B. 离地面的高度一定相同
- C. 运行的速度都小于 7.9Km/s
- D. 都位于赤道上空的同一个点

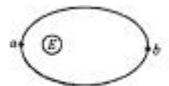
考点: 地球同步卫星

解析: 根据万有引力表达式, 无法得知各同步卫星的质量, 所以万有引力不一定相等, A 错; 根据可知, 各同步卫星的运行轨道相同, 因此离地球表面的高度也相同, B 对; 7.9Km/s 是卫星的最大环绕速度, 因此所有卫星绕地球转动的速度都小于 7.9Km/s, C 对; 地球同步卫星与赤道共面, 但不在同一点, D 错。

难度: ☆☆

答案: BC

13. 我国月球探测计划已经启动多年。“嫦娥二号”发射后先绕地球运行, 后经不断变轨奔向月球, 最后到达月球降落到月球表面。如图为“嫦娥二号”只在地球引力下椭圆轨道绕地球运动的轨迹, 在“嫦娥二号”由近地点 a 运动到远地点 b 的过程中 ( )



- A. 地球引力做正功, “嫦娥二号”的势能减小
- B. 地球引力做负功, “嫦娥二号”的势能增大
- C. 地球引力做负功, “嫦娥二号”的动能减小
- D. “嫦娥二号”的动能及引力势能之和增大

考点: 功, 功能关系

解析: 在“嫦娥二号”由近地点 a 运动到远地点 b 的过程中, 地球引力与位移的夹角为钝角, 引力做负功, 势能增大, 动能减小, 动能和引力势能之和不变。

难度: ☆☆

答案: BC

14. 受连日暴雨影响, 2016年5月8日上午, 抚州市黎川县发生内涝及泥石流等地质灾害。从当地消防部门获悉, 截止8日下午已经营救出被困群众40余人, 救援工作仍在进行。假设一块质量为2kg的石块随着雨水由静止开始沿倾角为 $30^\circ$ 、长50m的斜坡华夏, 则石块下落至坡底时(忽略一切阻力, 取 $g=10\text{m/s}^2$ ) ( )

- A. 石块具有的动能为1000J
- B. 石块具有的动能为500J
- C. 重力的瞬时功率为200W
- D. 重力的瞬时功率为100W



考点: 功能关系, 瞬时功率的求解

解析: 不计一切阻力, 石块在下滑过程中只有重力做功, 机械能守恒, 重力势能转化为动能, 在坡底的动能  $E_k = mgh = mgL \sin 30^\circ = 500\text{J}$ , B对; 重力的瞬时功率是重力与竖直方向瞬时速度的乘积, 石块在坡底的速度  $v = 10\text{m/s}$ ,  $P = mgv \sin 30^\circ = 100\text{W}$ , D对。

难度: ☆☆

答案: BD

15. 质量为1000kg、额定功率为60kW的汽车, 在平直公路上行驶的最大速度为30m/s。若汽车在平直的公路上由静止以 $3\text{m/s}^2$ 的加速度做匀加速直线运动, 达到额定功率后保持功率不变继续前进, 整个运动过程中所受阻力不变。则汽车 ( )

- A. 所受阻力为2000N
- B. 匀加速运动持续的时间为10s
- C. 3s末的牵引力为5000N
- D. 5s末牵引力的瞬时功率为60kW

考点: 汽车恒定加速度启动问题

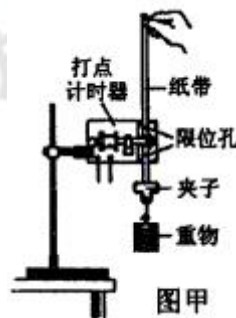
解析: 当汽车速度最大时, 阻力  $f$  与牵引力相等,  $f = F = 2000\text{N}$ , A对; 匀加速过程中  $F - f = ma$ ,  $F = f + ma = 5000\text{N}$ , 匀加速的末速度为  $v = 12\text{m/s}$ , 所用时间  $t = 4\text{s}$ , 即4s后物体达到额定功率, B错, C对, D对。

难度: ☆☆☆

答案: ACD

三、实验题: 本题包含两小题, 共14分。

16 (10分) 图甲为“验证机械能守恒定律”的实验装置, 图乙是实验中选出的一条纸带, 测得连续三点A、B、C到打点计时器打下的第一个点O的距离如图所示。已知连续两点间的时间间隔为0.02s, 重物的质量  $m = 0.5\text{kg}$ ,  $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。(计算结果保留3位有效数字)



(1) 下列做法中正确的两项是\_\_\_\_\_;

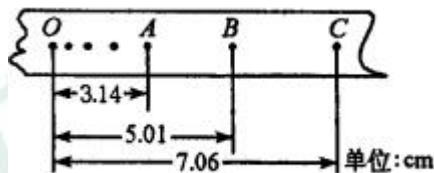
- A. 图甲中两限位孔必须在同一直线上
- B. 实验前, 手应提住纸带上端, 并使纸带竖直
- C. 实验时, 先放手松开纸带再接通打点计时器电源

D. 数据处理时, 应先选择纸带上距离较近的两点作为初末位置

(2) 可以确定图乙中纸带的\_\_\_\_端与重物相连(选填“左”或“右”);

(3) 从起点 O 到 B 点的过程中, 重物重力势能的减少量等于\_\_\_\_\_J, 此过程中物体动能的增加量等于\_\_\_\_\_J

(4) 实验中发现, 势能的减小量  $\Delta E_p$  总是略大于动能的增加量  $\Delta E_k$ , 其原因是\_\_\_\_\_。(答出一条即可)



图乙

**解析:** (1) A、两限位孔必须保持在一条直线上才能保证物体做自由落体运动, 最大限度的减小纸带和限位孔之间的摩擦。

B、实验前, 手应提住纸带上端, 并使纸带竖直, 确保物体竖直下落

C、应先接通打点计时器再松开纸带, 确保第一个点的初速度为零

D、不能选择纸带上距离较近的点作为初末位置, 相距较近的两点速度相近, 不具有代表性, 误差较大。

(2) 速度会随时间越来越大, 点与点之间的间距会越来越大, 刚开始应在左端。

(3) 重力势能的减少量  $\Delta E_p = mgh = mg \overline{OB}$

动能的增加量  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ ,  $v = \frac{\overline{OC} - \overline{OA}}{2T}$ , 代入数据计算即可, 注意单位换算。

(4) 限位孔和纸带间的摩擦、空气阻力是实验误差的主要原因。

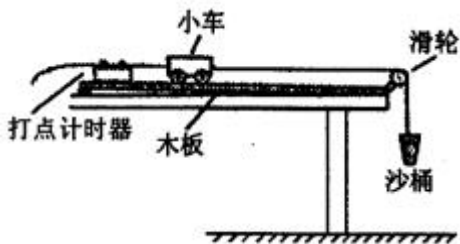
**考点:** 打点计时器的使用, 机械能守恒定律

**难度:** ☆☆☆

21. (4分) 某小组采用如图的装置验证动能定理。平衡摩擦力后, 为简化实验, 认为小车受到的合力等于沙和沙桶的总质量。回答下列问题:

(1) 为了保证小车受到的合力大小近似等于沙和沙桶的总重力, 沙和沙桶的总质量应\_\_\_\_\_(选填“远大于”、“远小于”或“近似等于”) 小车的质量;

(2) 让沙桶带动小车加速运动, 用打点计时器记录其运动情况, 在打点计时器打出的纸带上取两点, 测出这两点的间距 L 和这两点的速度大小  $v_1$  和  $v_2$  ( $v_1 < v_2$ )。若小车的质量为 M、此时沙和沙桶的总质量为 m, 则本实验需验证的数学表达式为\_\_\_\_\_。



**解析:** (1) 沙桶和沙的质量应远大于小车的质量才能保证小车受到的合力大小近似等于沙和沙桶的总重力。

(2) 根据题设条件, 小车受到的合力等于沙和沙桶的总质量, 即沙和沙桶的总重力即为小车所受的合外力, 合外力做的功等于动能变化量,  $mgL = \frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2$

**考点:** 动能定理

**难度:** ☆☆

四、计算题 (本题包含 5 个小题, 共 41 分)

18. (8 分) 光滑的水平面上, 一物体在  $F = 8\text{N}$  的水平拉力作用下由静止开始做匀加速直线运动, 2 s 内发生的位移为  $x = 8\text{m}$ , 求:

- (1) 2 s 内拉力对物体做的功;
- (2) 2 s 内拉力的平均功率。



19. (8 分) 运动员以  $v_0 = 6\text{m/s}$  的速度从一平台水平跳出, 落地点与跳

**解析:** (1) 2 s 内拉力对物体做的功  $W = Fx$

代入数据解得:  $W = 64\text{J}$

(2) 2 s 内拉力的平均功率  $P = \frac{W}{t}$

代入数据解得:  $P = 32\text{w}$

**考点:** 恒力做功、功率

**难度:** ☆☆

出点的高度差为  $h = 3.2\text{m}$ 。不计空气阻力, 取  $g = 10\text{m/s}^2$ , 求:

- (1) 运动员在空中运动的时间  $t$ ;
- (2) 运动员落地时的速率  $v$ 。

**解析:** (1) 由题可知运动员做平抛运动

竖直方向有  $h = \frac{1}{2}gt^2$

代入数据解得:  $t = 0.8\text{s}$

运动员从跳出发点与落地点之间由动能定理得:

$mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

代入数据解得: 运动员落地时速率  $v = 10\text{m/s}$

**考点:** 平抛运动、动能定理

**难度:** ☆☆☆

0. (8分) 已知地球半径为  $R$ , 地球表面的重力加速度为  $g$ , 不考虑地球自转的影响, 求:

20. (8分) 已知地球半径为  $R$ , 地球表面的重力加速度为  $g$ , 不考虑地球自转的影响, 求:

(1) 地球的第一宇宙速度  $v$ ;

(2) 已知地球的自转周期为  $T$ , 计算地球同步卫星距地面的高度  $h$ 。

解析: (1) 由公式  $mg = \frac{mv^2}{R}$ ;

可得:  $v = \sqrt{gR}$

(2) 由公式:  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$

可得:  $r = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}$

所以:  $h = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}} - R$

考点: 天体运动

难度: ☆☆☆。

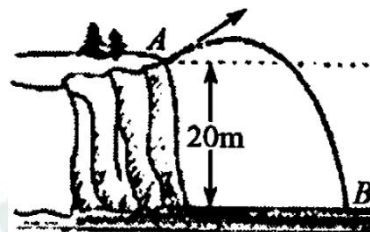
21. (8分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 其中 A 题较易, 请任选一题作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图所示, 将质量  $m=0.2\text{kg}$  的小球从高  $h=20\text{m}$  的山崖上 A 点斜向上抛出, 抛出的速度大小。若落到 B 点时小

球的速度大小为, 求: ( $g=10\text{m/s}^2$ )

(1) 以 B 点所在水平面为零势能面, 求小球在 A 点的机械能;

(2) 从 A 到 B 的过程中, 小球克服阻力做的功。



考点: 功能关系

解析: (1) 小球在 A 点的机械能  $E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = 62.5\text{J}$

(2) 由动能定理可得:  $-mgh - w = E_{KB} - E_{KA}$

可得:  $w = 22.5\text{J}$

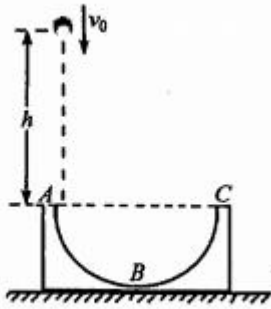


难度: ☆☆

21.B 如图所示,ABC 为一固定的半圆形轨道,轨道半径  $R=0.4\text{m}$ ,A,C 两点在同一水平面上,B 点为刚好从 A 点切入轨道. 不计空气阻力,取  $g=10\text{m/s}^2$ .

(1)以 B 点所在水平面为零势能面,求小球在抛出点的机械能;

(2)若轨道不光滑,测得小球第一次从 C 点飞出后相对 C 点上升的最大高度  $h' = 2.5\text{m}$ ,求小球这一过程中在半圆形轨道上克服阻力做的功.



考点: 功能关系

解析: (1) 由公式可得:  $E = mg(h + R) + \frac{1}{2}mv^2 = 64\text{J}$

(2) 由动能定理可得:  $mg(h - h') = 0 - \frac{1}{2}mv^2$

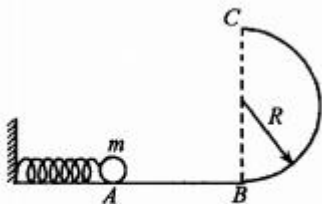
得:  $w = 6\text{J}$

难度: ☆☆

22.A 如图所示,光滑水平面 AB 与竖直面内的光滑半圆轨道在 B 点相切,轨道半径为 R,轻质弹簧的一端固定在竖直墙壁上,另一自由端被质量为 m 的小球压缩到 A 处.从 A 处由静止释放小球,小球被弹开后,经过 B 点进入轨道,之后向上运动恰好能以最小速度通过 C 点.求:

(1)小球到达 C 点时的速率;

(2)释放小球前弹簧的弹性势能.



考点: 功能关系

解析: (1) 由题意可得:  $mg = m \frac{v^2}{R}$

$$v = \sqrt{gR}$$

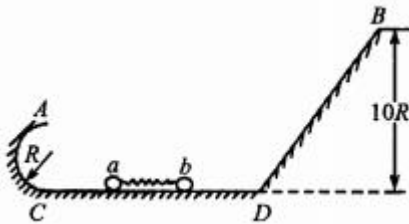
(2) 从 A 到 C 列动能定理; 可得:  $E_p = mg2R + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{5}{2}mgR$

B. 如图所示, 在半径为  $R$  的光滑半圆轨道于高为  $10R$  的光滑斜轨道处于同一竖直平面内, 两轨道之间用光滑轨道 CD 相连, 在水平轨道上轻弹簧被 a、b 两小球挤压处于静止状态, 现同时释放两小球, a 恰好能通过最高点 A; b 恰好能到达 B 点。已知 a 的质量为  $m_a$ ; b 的质量为  $m_b$ ; 求:

(1) a 球离开弹簧时的速度  $v_a$

(2) B 球离开弹簧时的速度  $v_b$

(3) 弹簧的弹性势能  $E_p$



考点: 功能关系, 瞬时功率的求解

解析: (1) 由题意可得:  $mg = m \frac{v^2}{R}$ ; 可得:  $v = \sqrt{gR}$

$$mg2R = \frac{1}{2}m v_a^2 - \frac{1}{2}m v^2; \text{ 可得 } v_a = \sqrt{5gR}$$

(2) 对 b 球列动能定理方程可得:  $mg10R = \frac{1}{2}m v_b^2$ ; 可得  $v_b = \sqrt{20gR}$

(3) 对整体列动能定理可得:  $E_p = \frac{1}{2}m_a v_a^2 + \frac{1}{2}m v_b^2 = \frac{5}{2}m_a gR + 10m_b gR$

难度: ☆☆