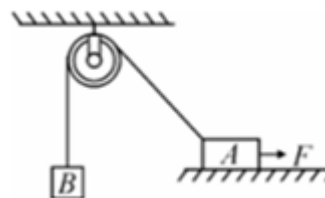


## 终章检测

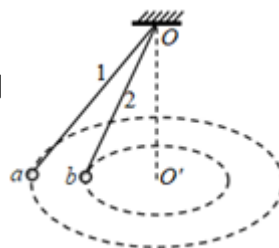
一、单选题(共11小题，每小题4分，共44分)

- 1.(4分)(2020春•信阳期末)如图所示水平面粗糙程度相同，物体A、B经光滑的轻质定滑轮用细线连在一起。当A物体受水平向右的力F在水平面上向右运动时，B物体匀速上升，下列说法正确的是（ ）



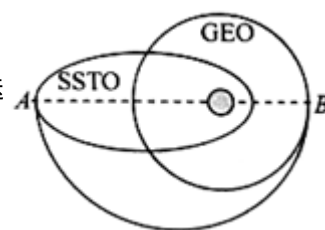
- A. 物体A做加速运动  
B. 绳子拉力增大  
C. 物体A克服绳子拉力做功功率不变  
D. 物体A受到的滑动摩擦力变小

- 2.(4分)(2019秋•泉州期末)如图，两弹性轻绳一端系在天花板的O点，另一端分别系着质量均为m的小球a、b，并让两小球都以O'为圆心在同水平面上做匀速圆周运动。已知两弹性绳的弹力都与其伸长量成正比，且原长恰好都等于OO'，则（ ）



- A. 小球a、b的运动周期相同  
B. 小球a的向心力大于小球b的向心力  
C. 小球a、b的线速度大小相同  
D. 弹性绳1的劲度系数大于弹性绳2的劲度系数

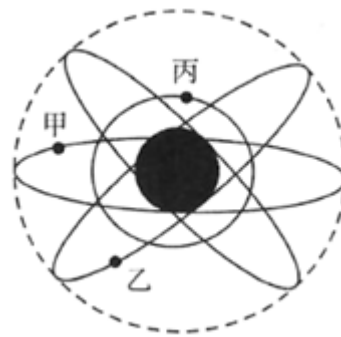
- 3.(4分)(2020•烟台二模)2019年12月27日，长征五号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场点火升空，2000多秒后，与实践二十号卫星成功分离，将卫星送入近地点高度193km、远地点高度68000km的超同步转移轨道（SSTO）；2020年1月5日，实践二十号卫星在离地35786km的地球同步轨道（GEO）成功定点，这标志着东方红五号卫星公用平台首飞成功。如不考虑轨道倾角改变，单纯就速度大小而言，卫星从SSTO进入GEO需要两次动力变轨，如图所示，一次在SSTO远地点A加速，提高近地点高度到GEO高度，第二次在新的近地点B减速，使远地点高度下降到GEO高度，卫星从A点无动力飞行GEO到B点，下列说法中正确的是（ ）



- A. 在A点时的速度大于在GEO的环绕速度  
B. 在B点时的加速度大于卫星在GEO环绕的向心加速度  
C. 卫星从A点到B点无动力飞行的过程中机械能减少  
D. 卫星从A点到B点的过程中，动能的增加量等于势能的减少量

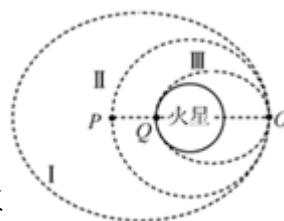
- 4.(4分)(2020•山东模拟)

我国北斗三号系统的“收官之星”计划于2020年6月发射。北斗三号卫星导航系统由3颗周期为24h的地球静止轨道卫星（如图中甲），3颗周期为24h的倾斜地球同步轨道卫星（如图中乙），24颗中圆地球轨道卫星（如图中丙）三种轨道卫星共30颗卫星组成。其中中圆地球轨道卫星离地高度 $2.1 \times 10^4 \text{ km}$ ，静止轨道卫星和倾斜同步卫星离地高度均为 $3.6 \times 10^4 \text{ km}$ ，以下说法正确的是（ ）



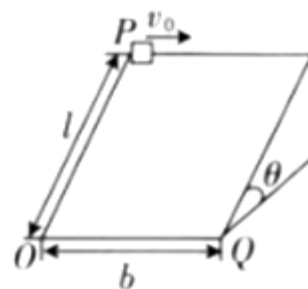
- A. 中圆轨道卫星的运行周期小于地球自转周期
- B. 倾斜地球同步轨道卫星和静止轨道卫星线速度大小不同
- C. 地球赤道上物体的线速度比中圆轨道卫星线速度大
- D. 中圆地球轨道卫星的发射速度可以小于 $7.9 \text{ km/s}$

5.(4分)(2020•定海区校级模拟)据报道，我国准备在2020年发射火星探测器，并于2021年登陆火星。如图所示为载着登陆舱的探测器经过多次变轨后登陆火星的轨迹图，其中轨道Ⅰ、Ⅲ为椭圆，轨道Ⅱ为圆。探测器经轨道Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ运动后在Q点登陆火星，O点是轨道Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ的交点，轨道上的O、P、Q三点与火星中心在同一直线上，O、Q两点分别是椭圆轨道Ⅲ的远火星点和近火星点。已知火星的半径为 $R$ ， $OQ=4R$ ，轨道Ⅱ上经过O点的速度为 $v$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 在相等时间内，轨道Ⅰ上探测器与火星中心的连线扫过的面积与轨道Ⅱ上探测器与火星中心的连线扫过的面积相等
- B. 探测器在轨道Ⅱ运动时，经过O点的加速度等于 $\frac{v^2}{3R}$
- C. 探测器在轨道Ⅰ运动时，经过O点的速度小于 $v$
- D. 在轨道Ⅱ上第一次由O点到P点与轨道Ⅲ上第一次由O点到Q点的时间之比是3：2

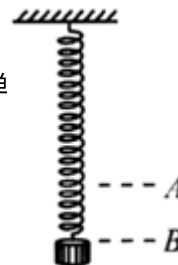
6.(4分)(2020春•莲湖区期末)如图所示，一光滑固定斜面长为 $l$ 、宽为 $b$ 、倾角为 $\theta$ ，一物块（可看成质点）质量为 $m$ ，从左上方顶点P处沿斜面以某一初速度水平射入，恰好从底端Q点离开斜面，重力加速度大小为 $g$ ，则（ ）



- A. 物块做加速度越来越大的曲线运动
- B. 该过程斜面对物块的支持力做正功
- C. 其他条件不变的情况下，将物块从PO中点射入，则该物块将从OQ中点离开斜面

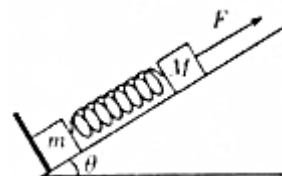
D. 物块到达Q点的动能为 $\frac{m(b^2 + 4l^2)g \sin \theta}{4l}$

- 7.(4分)(2020•平谷区二模)如图所示，一根轻质弹簧上端固定在天花板上，下端挂一重物（可视为质点），重物静止时处于B位置。现用手托重物使之缓慢上升至A位置，此时弹簧长度恢复至原长。之后放手，使重物从静止开始下落，沿竖直方向在A位置和C位置（图中未画出）之间做往复运动。重物运动过程中弹簧始终处于弹性限度内。关于上述过程（不计空气阻力），下列说法中正确的是（ ）



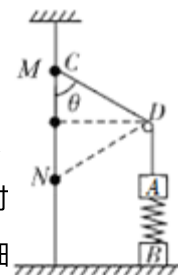
- A. 重物在C位置时，其加速度的数值大于当地重力加速度的值  
 B. 在重物从A位置下落到C位置的过程中，重力的冲量大于弹簧弹力的冲量  
 C. 在手托重物从B位置缓慢上升到A位置的过程中，手对重物所做的功等于重物往复运动过程中所具有的最大动能  
 D. 在重物从A位置到B位置和从B位置到C位置的两个过程中，弹簧弹力对重物所做的功相同

- 8.(4分)(2020•山东模拟)水平地面上固定一倾角为 $\theta$ 的光滑斜面体，斜面体底端有一垂直于斜面的固定挡板，如图所示，一劲度系数为K的轻弹簧两端连接两物体，质量分别为m、M，用力作用在M上，使系统静止，同时m恰好对挡板无压力。某时刻撤去外力，则撤去外力后（重力加速度取g）（ ）



- A. M下滑过程中弹簧的最大弹性势能为  $\frac{2(M^2 + Mm)g^2 \sin^2 \theta}{k}$   
 B. M下滑过程中弹簧处于原长时M速度最大  
 C. M运动到最低点时m对挡板的压力为  $2(M+m)g \sin \theta$   
 D. M在下滑过程中机械能守恒

- 9.(4分)(2020•临海市校级一模)如图所示，一根粗细均匀的光滑细杆竖直固定，质量为m的小环C穿在细杆上，一个光滑的轻质小滑轮D固定在竖直墙上（竖直墙在图中没有画出）。A、B两物体用轻弹簧相连，竖直放在水平面上。一根没有弹性的轻绳，一端与A连接，另一端跨过小滑轮D与小环C相连。小环C位于M时，绳子与细杆的夹角为 $\theta$ ，此时B物体刚好对地面无压力。现让小环C从M点由静止释放，当下降h到达N点时，绳子与细杆的夹角再次为 $\theta$ ，环的速度达到v，下面关于小环C下落过程中的描述不正确的是（ ）



- A. 小环C、物体A和轻弹簧组成的系统机械能守恒  
 B. 当小环落到与滑轮同一高度时，小环的机械能最大  
 C. 小环从M到与滑轮等高处，弹簧弹性势能一直减小  
 D. 小环C到达N点时物体A的动能为  $mgh - \frac{1}{2}mv^2$

- 10.(4分)(2020•德阳模拟)

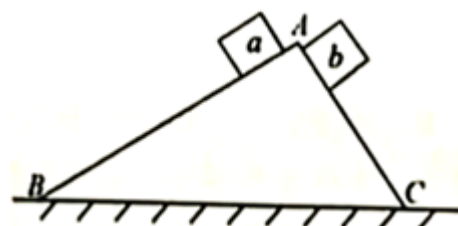
如图所示，A、B两物体质量分别为 $m_A=5\text{kg}$ 和 $m_B=4\text{kg}$ ，与水平地面之间的动摩擦因数分别为 $\mu_A=0.4$ 和 $\mu_B=0.5$ ，开始时两物体之间有一压缩的轻弹簧（不拴接），



并用细线将两物体拴接在一起放在水平地面上。现将细线剪断，则两物体将被弹簧弹开，最后两物体都停在水平地面上。下列判断正确的是（ ）

- A. 在弹簧弹开两物体以及脱离弹簧后两物体的运动过程中，两物体组成的系统动量不守恒
- B. 在弹簧弹开两物体以及脱离弹簧后两物体的运动过程中，整个系统的机械能守恒
- C. 在两物体被弹开的过程中，A、B两物体的机械能一直增大
- D. 两物体一定同时停在地面上

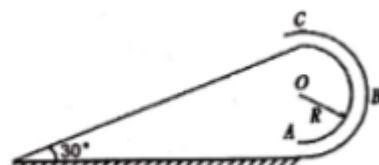
11. (4分)(2020•南平一模)如图所示，表面光滑的楔形物块ABC固定在水平地面上， $\angle ABC < \angle ACB$ ，质量相同的物块a和b分别从斜面顶端沿AB、AC由静止自由滑下。在两物块到达斜面底端的过程中，正确的是（ ）



- A. 两物块所受重力冲量相同
- B. 两物块的动量改变量相同
- C. 两物块的动能改变量相同
- D. 两物块到达斜面底端时重力的瞬时功率相同

## 二、多选题(共3小题，每小题4分，共12分)

12. (4分)(2020春•4月份月考)如图所示，一个固定在竖直平面内的半圆形管道ABC，半圆形管道在最高点C通过很小的一段圆弧与倾角为 $30^\circ$ 的光滑斜面平滑连接，管道里有一个直径略小于管道内径的小球，小球在管道内做圆周运动，小球经过管道的C点时管道对小球的作用

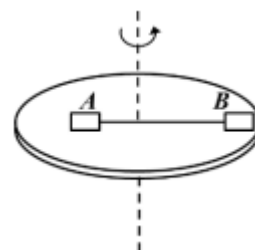


力大小为 $F$ ，已知半圆形管道的半径 $R=1.0\text{m}$ ，小球可看做质点且质量 $m=1.0\text{kg}$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，则下列说法正确的是（ ）

- A. 当小球经过管道的C点时 $F=6\text{N}$ ，则小球的速度为 $4.0\text{m/s}$
- B. 当小球经过管道的C点时 $F=15\text{N}$ ，则小球的速度为 $5.0\text{m/s}$
- C. 小球从C点滑到斜面底端的最长时间为 $\frac{2}{5}\sqrt{10}\text{s}$
- D. 当小球从C点滑到斜面底端的时间为 $1.0\text{s}$ 时，则小球经过管道的C点时 $F=2.25\text{N}$

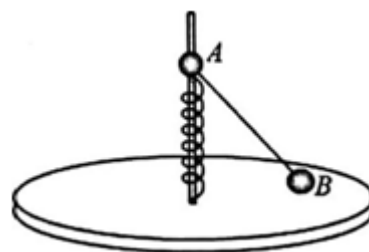
13. (4分)(2020春•南山区校级月考)

如图所示，A、B两个物体之间用强度足够大的轻绳相连，并放在旋转平台上，其与平台间的动摩擦因数均为 $\mu$ 。已知A、B的质量均为 $m$ ，A距离转轴为 $R$ ，B距离转轴为 $2R$ ，A、B均可视为质点，重力加速度为 $g$ ，用 $\omega$ 表示平台转动的角速度。下列说法正确的是（ ）



- A. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{2R}}$ 时，B物体开始滑动
- B. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{R}}$ 时，A物体所受摩擦力为零
- C. 当 $\omega = \sqrt{\frac{3\mu g}{2R}}$ 时，绳上的拉力大小为 $2\mu mg$
- D. 当 $\omega = \sqrt{\frac{2\mu g}{R}}$ 时，A物体开始滑动

14. (4分)(2019秋•宿迁期末)如图所示，足够大的水平圆台中央固定一光滑竖直细杆，原长为 $L$ 的轻质弹簧套在竖直杆上，质量均为 $m$ 的光滑小球A、B用长为 $L$ 的轻杆及光滑铰链相连，小球A穿过竖直杆置于弹簧上。让小球B以不同的角速度 $\omega$ 绕竖直杆匀速转动，当转动的角速度为 $\omega_0$ 时，小球B刚好离开台面。弹簧始终在弹性限度内，劲度系数为 $k$ ，重力加速度为 $g$ ，则（ ）



- A. 小球均静止时，弹簧的长度为 $L - \frac{mg}{k}$
- B. 角速度 $\omega = \omega_0$ 时，小球A对弹簧的压力为 $mg$
- C. 角速度 $\omega_0 = \sqrt{\frac{kg}{kL - 2mg}}$
- D. 角速度从 $\omega_0$ 继续增大的过程中，小球A对弹簧的压力不变

### 三、实验题(共1小题，每小题8分，共8分)

15. (8分)(2020•兴庆区校级四模)在用打点计时器验证机械能守恒定律的实验中，使质量为 $m = 1.00\text{kg}$ 的重物自由下落，打点计时器在纸带上打出一系列的点，选取一条符合实验要求的纸带如图所示。O为第一个点，A、B、C为从合适位置开始选取连续点中的三个点。已知打点计时器每隔 $0.02\text{s}$ 打一个点，当地的重力加速度为 $g = 9.80\text{m/s}^2$ ，那么：

- (1) 根据图上所得的数据，应取图中O点到\_\_\_\_\_点来验证机械能守恒定律；
- (2) 从O点到(1)问中所取的点，重物重力势能的减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$  J，动能增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$  J (结果取三位有效数字)；
- (3) 若测出纸带上所有各点到O点之间的距离，根据纸带算出各点的速度 $v$ 及物体下落的高度 $h$ ，则以 $\frac{v^2}{2}$ 为纵轴，以 $h$ 为横轴画出的图象是图2中的\_\_\_\_\_。

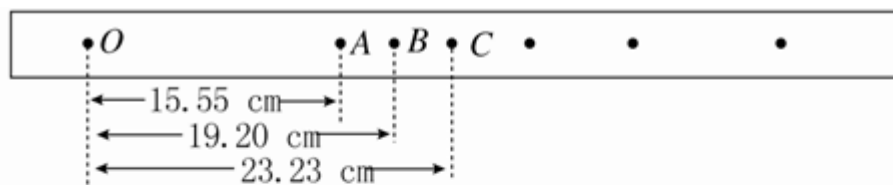


图1

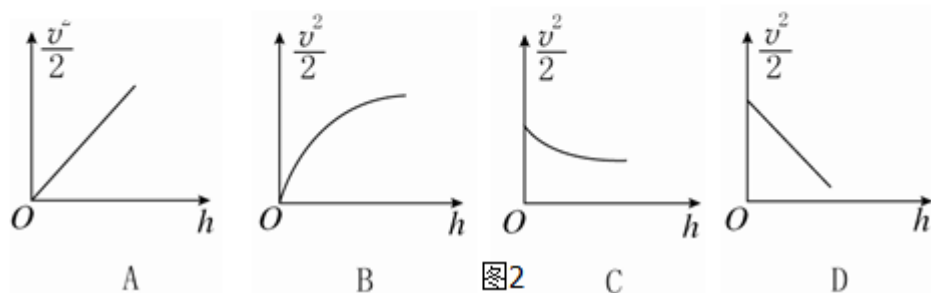
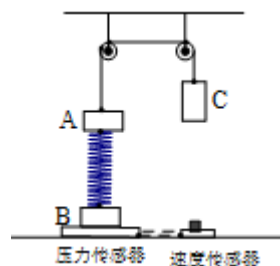


图2

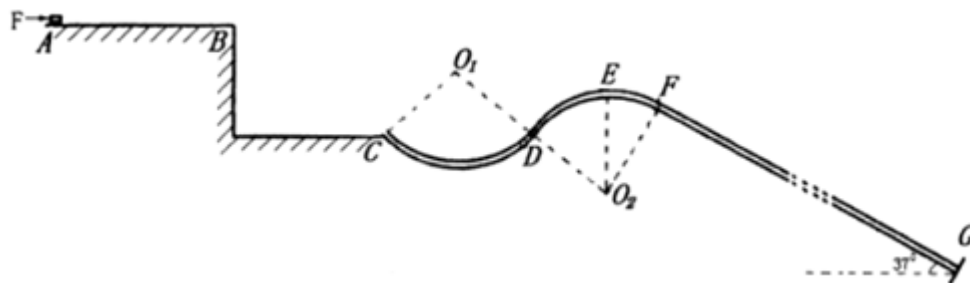
#### 四、计算题(共3小题，每小题12分，共36分)

16. (12分)(2020•未央区校级三模)某同学利用如图装置来研究机械能守恒问题，设计了如下实验. A、B是质量均为 $m$ 的小物块，C是质量为 $M$ 的重物，A、B间由轻弹簧相连，A、C间由轻绳相连. 在物块B下放置一压力传感器，重物C下放置一速度传感器，压力传感器与速度传感器相连. 当压力传感器示数为零时，就触发速度传感器测定此时重物C的速度. 整个实验中弹簧均处于弹性限度



- 内，重力加速度为 $g$ . 实验操作如下：（1）开始时，系统在外力作用下保持静止，细绳拉直但张力为零. 现释放C，使其向下运动，当压力传感器示数为零时，触发速度传感器测出C的速度为 $v$ . （2）在实验中保持A、B质量不变，改变C的质量 $M$ ，多次重复第（1）步. ①该实验中， $M$ 和 $m$ 大小关系必需满足 $M$ \_\_\_\_\_  $m$ （选填“小于”、“等于”或“大于”）②为便于研究速度 $v$ 与质量 $M$ 的关系，每次测重物的速度时，其已下降的高度应\_\_\_\_\_（选填“相同”或“不同”）③根据所测数据，为得到线性关系图线，应作出\_\_\_\_\_（选填“ $v^2-M$ ”、“ $v^2-\frac{1}{M}$ ”或“ $v^2-\frac{1}{M+m}$ ”）图线. ④根据③问的图线知，图线在纵轴上截距为 $b$ ，则弹簧的劲度系数为\_\_\_\_\_（用题给的已知量表示）.

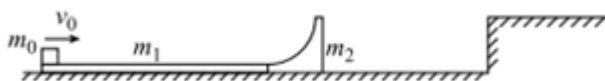
17. (12分)(2020•浙江模拟) 如图所示，质量 $m=100\text{g}$ 的滑块（可视为质点），在 $F=1\text{N}$ 的水平推力作用下从A点由静止开始运动，一段位移后撤去推力 $F$ ，当滑块由平台边缘B点飞出后，恰能从C点沿切线方向进入圆弧管道，滑块略小于管道内径. 已知AB间的距离 $L=2.1\text{m}$ ，滑块与平台间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，B、C两点间水平距离 $s=1.2\text{m}$ 、竖直高度差 $h=0.8\text{m}$ ，CD、DE是半径均为 $R=0.5\text{m}$ 的光滑圆弧管道，C、D等高，E为DF管道的最高点，FG是长度 $d=10\text{m}$ 、倾角 $\theta=37^\circ$ 的粗糙直管道，在G处有一反弹膜，能无机械能损失的反弹滑块，各部分管道在连接处均相切. ( $\cos 37^\circ=0.8$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ) 求：



- (1) 滑块在平台上运动时水平推力F作用的位移大小；
- (2) 滑块第一次到达E点时对轨道的作用力；
- (3) 要使滑块反弹一次后能停在管道FG上，滑块与管道FG之间动摩擦因数的取值范围。

18. (12分)(2020•山东模拟)如图所示，质量 $m_1=3\text{kg}$ 的长

木板与质量 $m_2=1\text{kg}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道紧靠在一起



静止在光滑水平面上，圆弧轨道的下端与长木板等高，上端与右侧的平台在同一水平面上。质量

$m_0=1\text{kg}$ 的滑块以水平速度 $v_0=10\text{m/s}$ 从左端滑上长木板，通过长木板后又滑上圆弧轨道，当滑块滑离圆弧轨道最高点的瞬间，圆弧轨道撞上右侧平台。已知长木板长度 $L=3.8\text{m}$ ，滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，圆弧轨道半径 $R=0.225\text{m}$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 滑块在长木板上运动的时间及刚滑离长木板时的速度大小；
- (2) 分析滑块能否落在平台上；如果能够落在平台上，则计算它从离开圆弧轨道到落在平台上所需时间。

