2022—2023 学年度第二学期期中考试 高一年级

物理试卷（2023. 4）

命题人：沈星炜　　审题人：王钰东

注意事项：

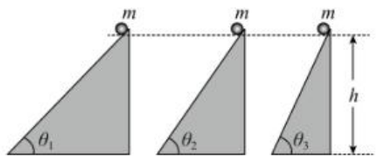
1．本试卷考试时间为 75 分钟，试卷满分 100 分，考试形式闭卷；

2．本试卷中所有试题必须作答在答题卡上规定的位置，否则不给分；

3．答题前，将自己的班级、姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡上

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分，每题只有一个选项最符合题意

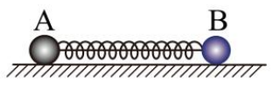
1．如图所示，质量均为 m 的三个小球分别从高度都为 h 的光滑固定斜面顶端由静止滑到底端，三个斜面倾角不同，则（　　）



A．重力对小球做功均为 mgh　　B．弹力对小球做功均为 mgh

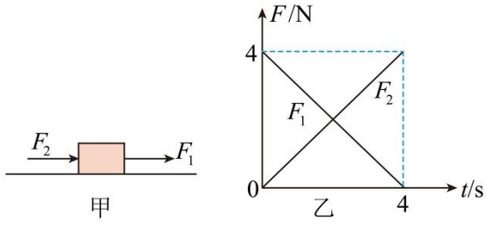
C．重力的平均功率均相等　　D．到斜面底端时重力的瞬时功率均相等

2．如图所示，把两个大小相同的金属球 A 和 B 用细线连接，中间夹一被压缩的轻弹簧，静止在光滑的水平桌面上。已知 A 的质量为 M，B 的质量为 m，弹簧的压缩量为 x，原长为 L，现烧断细线，在弹簧恢复原长的过程中，金属球 A 发生的位移大小为（　　）



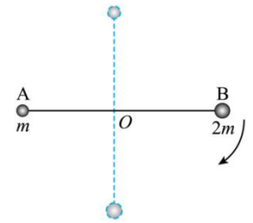
A．$\dfrac{mL}{M+m}$　　B．$\dfrac{mx}{M+m}$　　C．$\dfrac{m(L-x)}{M+m}$　　D．$\dfrac{M(L-x)}{M+m}$

3．如图甲，质量为 m=2kg 的物块静止在光滑水平地面上，t=0 时刻同时对其施加水平向右的拉力 F_1 和水平向右的推力 F_2，F_1、F_2 随时间变化的图像如图乙所示，则 4s 末该物块的速度大小为（　　）



A．8m/s　　B．$4\sqrt{2}$m/s　　C．4m/s　　D．9m/s

4．如图，将两个质量分别为 m 和 $2m$ 的小球 A 和 B 用一根长为 L 的轻杆（质量不计）连接，轻杆可绕中心 O 的水平轴无摩擦转动，现让杆处于水平位置静止释放，在杆转至竖直的过程中（　　）



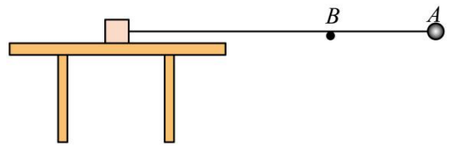
A．两球的速度始终相同

B．B 球的机械能保持不变

C．任意一段时间Δt内，杆对两球做的功代数和一定为零

D．任意一段时间Δt内，杆对两球的冲量一定相同

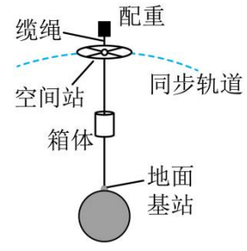
5．如图所示，物块放在水平桌面上，一根细线一端连接在物块上，另一端连接在小球上，将小球拉至 A 点（水平伸直），在 B 点固定有一根水平的光滑钉子。由静止释放小球，小球运动过程中，物块始终保持静止，桌面对物块的摩擦力最大值为 f；若将钉子沿水平方向向左平移一小段距离，仍将小球拉至 A 点由静止释放，在小球运动至最低点的过程中（　　）



A．物块一定会滑动　　B．物块是否滑动取决于 A 与钉子的距离

C．小球的机械能守恒　　D．物块受到的摩擦力最大值大于 f

6．《流浪地球 2》中的“太空电梯”示意图如下，由地面基站、缆绳、箱体、同步轨道上的空间站和配重组成，缆绳相对地面静止，箱体可以沿缆绳将人和货物从地面运送到空间站。下列说法正确的是（　　）



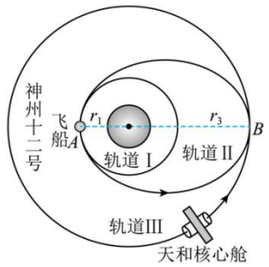
A．地面基站可以建设在江苏某城市的上空

B．配重的线速度小于同步空间站的线速度

C．箱体在上升过程中，其中的人和货物均处于完全失重状态

D．若同步空间站和配重间的缆绳断开，配重将做离心运动

7．神舟十二号载人飞船与天和核心舱的对接过程示意图如下，天和核心舱处于半径为 r_3 的圆轨道Ⅲ；神舟十二号飞船处于半径为 r_1 的圆轨道Ⅰ，运行周期为 T_1，通过变轨操作后，沿椭圆轨道Ⅱ运动到 B 处与天和核心舱对接。则神舟十二号飞船（　　）



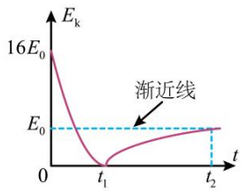
A．在轨道Ⅰ的 A 点加速可进入轨道Ⅱ，因此在轨道Ⅱ的运行速度始终大于在轨道Ⅰ的运行速度

B．沿轨道Ⅱ从 A 运动到对接点 B 过程中，速度不断增大

C．沿轨道Ⅱ运行的周期为 $T_2=T_1\sqrt{\left(\dfrac{r_1+r_3}{2r_1}\right)^3}$

D．沿轨道Ⅰ运行的周期大于天和核心舱沿轨道Ⅱ运行的周期

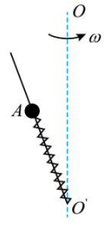
8．将一小球竖直向上抛出，其动能随时间的变化如图。已知小球受到的空气阻力与速率成正比。已知小球的质量为 m，最终小球的动能为 E_0，重力加速度为 g，若不考虑小球会落地，则小球在整个运动过程中（　　）



A．加速度先减小后增大　　B．合力的冲量大小为 $3\sqrt{2mE_0}$

C．最大的加速度为 $5g$　　D．从最高点下降至原位置所用时间小于 t_1

9．如图，光滑杆和轻弹簧的一端均固定在 O' 点，小球 A 固定在轻弹簧的另一端，现使整个装置环绕竖直轴 OO' 匀速转动，当角速度为 ω_0 时轻弹簧处于原长状态。则下列说法正确的是（　　）



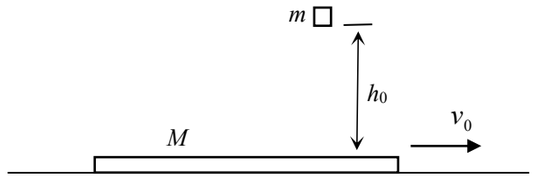
A．分别以不同的角速度转动，稳定时杆与小球间的作用力大小可能相同

B．角速度由 ω_0 逐渐增大，弹簧将对小球做负功，因此小球的机械能将减小

C．保持角速度为 ω_0，仅增加小球的质量，稳定时弹簧将处于伸长状态

D．换质量不同的小球转动，若角速度为 ω_0，稳定时弹簧仍为原长

10．如图所示，质量为 M=2kg 的长木板在光滑水平面上以 v_0=6m/s 的速度滑行，其上方 h_0=5m 高处有一质量为 m=2kg 的小物块（质点），将小物块由静止释放，撞到木板后弹起的最大高度为 h=3.2m，已知小物块与木板间动摩擦因数为 0.2，此次碰撞时间的时间为 0.2s，则该碰撞过程中（　　）



A．木板与地面间的平均弹力大小为 200N

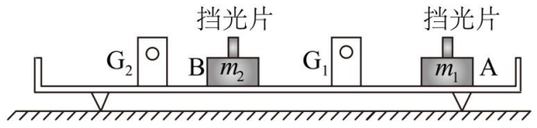
B．木板对物块做正功，因此物块的机械能增加

C．若小物块和木板间的动摩擦因数增大，则物块弹起时的水平速度增大

D．物块对木板做负功，做功的数值为－27J

二、非选择题：共 5 题，共 60 分，其中第 11 题每空 3 分，第 12 题~15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤．只写出最后答案的不能得分．

11．某同学用气垫导轨装置验证动量守恒定律，如图所示。其中 G_1、G_2 为两个光电门，它们与数字计时器相连。两个滑块 A、B（包含挡光片）质量分别为 m_1、m_2，当它们通过光电门时，计时器可测得挡光片被遮挡的时间。



(1)先调节气垫导轨，若_____，则说明气垫导轨已水平；

(2)将 B 静置于两光电门之间，将 A 置于光电门 G_1 右侧，用手轻推一下 A，使其向左运动，与 B 发生碰撞，为了使 A 碰后不返回，则 m_1_____m_2。（填“>”、“=”或“<”）；

(3)在上述前提下，光电门 G_1 记录的挡光时间为 Δt_1，滑块 B、A 先后通过光电门时，G_2 记录的挡光时间分别为 Δt_2、Δt_3，为了减小误差，挡光片的宽度应选择_____（填“窄”或者“宽”）的，已知两挡光片宽度相同，若 m_1、m_2、Δt_1、Δt_2、Δt_3 满足_____（写出关系式，用 m_1、m_2、Δt_1、Δt_2、Δt_3 表示）则可验证动量守恒定律；若 Δt_1、Δt_2、Δt_3 还满足另一个关系式_____，（用 Δt_1、Δt_2、Δt_3 表示）则说明 A、B 发生的是弹性碰撞。

12．“玉兔号”月球车与月球表面的第一次接触实现了中国人“奔月”的伟大梦想，“玉兔号”月球车在月球表面做了一个竖直上抛的实验，测得物体以 v_0 的初速度上抛，经过时间 t 落回原位置，已知月球半径为 R，引力常量为 G．求：

(1)月球的质量；

(2)月球的第一宇宙速度。

13．对手机进行防摔设计：在屏幕的四个角落设置了由弹性塑料组成的保护器，一旦手机感知到掉落，保护器会自动弹出。总质量为 160g 的手机从距离地面 1.25m 高的口袋中被无意间带出，之后的运动可以看作自由落体运动，平摔在地面上，竖直向上弹起的最大高度为 0.05m，已知从开始掉落到反弹至最大高度处所用时间共 0.8s，不计空气阻力，$g=10\text{m/s}^2$，试求：

(1)保护器与地面碰撞的时间；

(2)保护器与地面间的平均作用力大小。

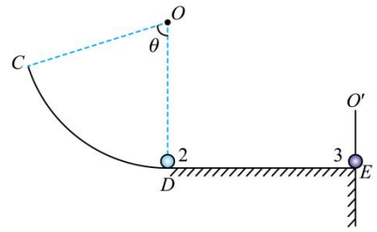
14．如图，竖直平面内有一光滑的平台 AB，其左侧有 $m_1=2\text{kg}$ 小球 1 和处于压缩、弹性势能为 16J 的弹簧（球与弹簧不连接），其右侧有一半径 $R=3.6\text{m}$、圆心角 $\theta=60°$ 的光滑圆弧轨道 CD，圆弧轨道最底端 D 处平滑连接另一光滑平台 DE，质量 $m_2=2\text{kg}$ 的小球 2 静止在 D 点，E 端有一质量为 $m_3=6\text{kg}$ 的小球 3，用轻杆悬吊，轻杆长度和悬点位置可调，始终保持小球 3 刚好接触 E 点。现小球 1 解除锁定被弹簧弹出，恰好沿 C 点的切线方向进入圆弧轨道，后与小球 2 粘在一起运动，小球 2 与小球 3 之间会发生弹性碰撞，取 $g=10\text{m/s}^2$，求：

(1)小球 1 与小球 2 碰撞前瞬间小球 1 的速度大小；

(2)小球 3 第一次被撞后瞬间的速度大小；

(3)若小球 3 第一次被撞后能做完整圆周运动，在最高点时轻杆对小球 3 的作用力大小为 20N，求轻杆的长度 L。





15．长竿水平固定，上有 n 个质量均为 m 的薄滑环（厚度忽略），滑环与水平滑竿间的动摩擦因数均为 μ；每相邻的两个滑环之间由长度均为 L 的轻质细线相连。开始时所有滑环挨在一起处于滑竿右侧边缘处，现给第 1 个滑环一个水平向左的初速度，可使所有的细线都被拉直，所有的环再一起运动距离 L 后停下。提示：两滑环之间的细线绷紧的瞬间，两滑环立即共速向前滑行（可视为只有平动），细线绷紧的过程用时极短，忽略不计。已知重力加速度为 g，求：

(1)第 n 个滑环被拉动瞬间后的速率 v_n；

(2)整个过程中所有滑环克服摩擦力做的功；

(3)若 n=5，求第一个环的初速度大小。

