锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

2024-2025 学年度下期高 2027届半期考试

物　理

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项:

1．答题前，务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。

2．答选择题时，必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。

3．答非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上。

4．所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。

5．考试结束后，只将答题卡交回。

一、单项选择题（本题包括 7 个小题，每小题 4 分，共 28 分，每小题只有一个选项符合题意。）

1．下面实例中研究对象的运动过程机械能守恒的是

A．沿滑梯匀速下滑的小孩

B．打开降落伞后下降的跳伞运动员

C．自由下落的苹果

D．随摩天轮在竖直平面内匀速转动的乘客

2．在篮球比赛中，开场跳球时，裁判从某一高度沿竖直向上抛出篮球，篮球沿竖直方向返回原高度。假设篮球在运动过程中受到的空气阻力大小不变，下列关于篮球有关的说法正确的是

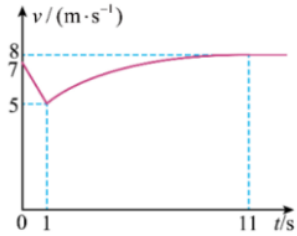
A．上升过程动量的变化率大于下降过程动量的变化率

B．上升过程动能的变化量等于下降过程动能的变化量

C．上升过程机械能的损失大于下降过程机械能的损失

D．上升过程重力冲量的大小等于下降过程重力冲量的大小

3．自动驾驶汽车又称无人驾驶汽车，是一种通过电脑系统控制实现无人驾驶的智能汽车。某无人驾驶汽车正在平直的封闭道路上测试，t=0 时刻开始无动力滑行，一段时间后以额定功率加速行驶，电脑记录汽车的速度—时间（v-t）图像如图所示，汽车总质量为 2.5×10^3 kg，行驶过程中受到的阻力保持不变，则汽车的额定功率为



A．60 kW　　B．50 kW　　C．40 kW　　D．30 kW

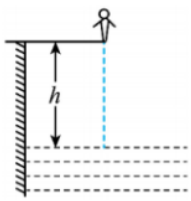
4．2024 年巴黎奥运会于 7 月 26 日至 8 月 11 日举行，中国国家跳水队是中国体育届的王牌之师，在各项奥运项目中高居榜首，被誉为跳水“梦之队”。某次比赛中，质量 m=50 kg 的运动员（可看作质点）从距水面 h=5 m 的跳台边缘处由静止自由落下，触水瞬间，运动员受到水对他的竖直向上的作用力的大小$F=6\rho Av^2$，式中水的密度$\rho=1\times10^3$ kg/m^3，触水瞬间的有效面积$A=7\times10^{-4}$ m^2，运动员从接触水面到速度减为 0 用时 2 s，忽略空气阻力，重力加速度 g = 10 m/s^2。下列说法正确的是

A．运动员从离开跳台到接触水面过程中重力的冲量大小为 600 N•s

B．运动员从触水到速度减为 0 的过程中受到水的平均作用力的大小为 750 N

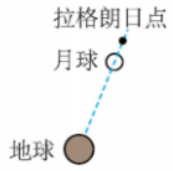
C．运动员触水瞬间受到水的作用力大小为 300 N

D．运动员触水瞬间加速度的大小为 1.8 m/s^2



锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

5．如图所示，地球和月球组成“地月双星系统”，两者绕共同的圆心 C 点（图中未画出）做周期相同的圆周运动。数学家拉格朗日发现，处在拉格朗日点（如图所示）的航天器在地球和月球引力的共同作用下可以绕“地月双星系统”的圆心 C 点做周期相同的圆周运动，从而使地、月、航天器三者在太空的相对位置保持不变。不考虑航天器对“地月双星系统”的影响，不考虑其它天体对该系统的影响。已知地球质量为 M，月球质量为 m，地球与月球球心距离为 d。则下列说法正确的是



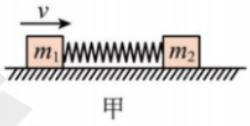
A．位于拉格朗日点的绕 C 点稳定运行的航天器，其向心加速度等于月球的向心加速度

B．圆心 C 点在地球和月球连线上，距离地球球心和月球球心的距离之比等于地球和月球质量之比

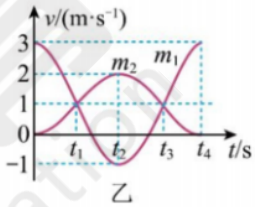
C．地月双星系统的周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{d^3}{GM}}$

D．拉格朗日点距月球球心的距离 x 满足关系式 $\frac{GM}{(d+x)^2}+\frac{Gm}{x^2}=G\frac{M+m}{d^3}\left(x+\frac{dM}{M+m}\right)$

6．如图甲所示，一轻弹簧的两端分别与质量为 m_1 和 m_2 的两物块相连接，并且静止在光滑的水平面上。现使 m_1 瞬间获得水平向右的速度 3 m/s，以此刻为计时零点，两物块的速度随时间变化的规律如图乙所示，从图像信息可得



甲



乙

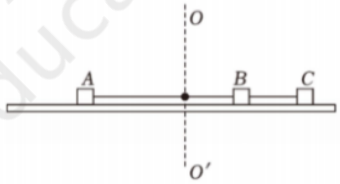
A．t_1、t_3 时刻，弹簧都处于压缩状态，弹性势能最大

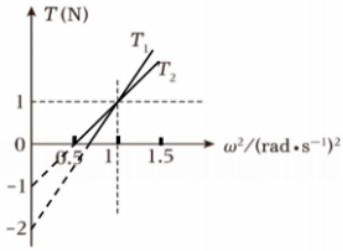
B．t_3 时刻，系统的动能与弹性势能大小之比为 $E_k:E_p=1:2$

C．t_4 时刻，弹簧恢复到原长，两物块回到出发位置

D．两物块的质量之比为 $m_1:m_2=2:1$

7．如图所示，三个完全相同的物体 A、B 和 C 放在水平圆盘上，它们分居圆心两侧且共线，用两根不可伸长的轻绳相连。物块质量均为 1 kg，与圆心距离分别为 r_A、r_B 和 r_C，其中 $r_A<r_C$ 且 $r_A=1.5$ m。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，当圆盘以不同角速度 ω 绕轴 OO' 匀速转动时，A、B 绳中弹力 T_1 和 B、C 绳中弹力 T_2 随 ω^2 的变化关系如图所示，重力加速度 $g=10$ m/s^2，下列说法正确的是





A．物体与圆盘间的动摩擦因数 $\mu=0.2$

B．物体 B 与圆心距离 $r_B=0.8$ m，$r_C=2$ m

C．当角速度为 1 rad/s 时，圆盘对 A 的静摩擦力方向背离圆心

D．当角速度为 $\sqrt{2}$ rad/s 时，A、B 恰好与圆盘发生滑动

二、 多项选择题（本题包括 **3** 个小题，每小题 **6** 分，共 **18** 分．每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求，全部选对的得 **6** 分，选对但不全的得 **3** 分，有选错的得 **0** 分。）

8．下列说法正确的是

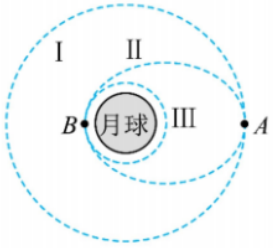
A．做圆周运动的物体所受的合力一定指向圆心

B．做匀速圆周运动的物体的动能和动量都不变

C．探究向心力的大小与质量、角速度、半径之间的关系时，采用了控制变量法

D．滑动摩擦力对物体可以不做功

9．假设月球半径为 R，一飞行器在距月球表面高度为 $3R$ 的圆形轨道 I 上运动，到达轨道的 A 点点火变轨进入椭圆轨道 II，到达轨道的近月点 B 再次点火进入近月圆轨道III绕月球做匀速圆周运动。月球表面的重力加速度为 g，不考虑点火引起飞行器质量的变化，则



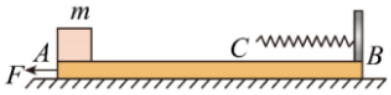
A．飞行器在 B 点处点火后，动能增加

B．飞行器在轨道III上绕月球运行一周所需的时间为 $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$

C．飞行器在轨道 I 上的机械能大于在轨道III上的机械能

D．飞行器在轨道 II 上通过 B 点的加速度大于在轨道III上通过 B 点的加速度

10．如图所示，质量为$M=6$ kg 的木板 AB 静止放在光滑水平面上，木板右端B点处固定一根轻质弹簧，弹簧自由端在C点，C点到木板左端的距离$L=0.36$ m，质量为$m=2$ kg 的小木块（可视为质点）静止放在木板的左端，木块与木板间的动摩擦因数为$\mu=0.3$，木板 AB 受到水平向左的恒力$F=36$ N 作用一段时间后撤去，恒力F撤去时木块恰好到达弹簧自由端C处，此后运动过程中弹簧最大压缩量$x=8$ cm，且将物块向左弹回后能恢复原长，重力加速度 $g=10$ m/s^2。下列说法正确的是



A．水平恒力F作用的时间为 0.5 s

B．木块和木板最后的速度均为 2.7 m/s

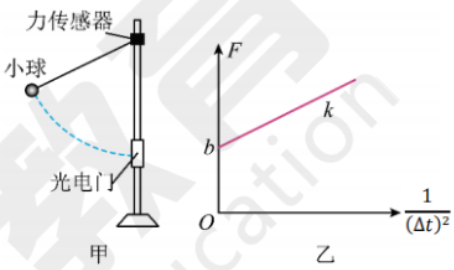
C．整个运动过程中系统产生的热量$Q=1.08$ J

D．撤去恒力F后，弹簧的最大弹性势能$E_p=0.6$ J

三、实验题（每空 2 分，共 14 分）

11．(6 分)

小乐同学用如图甲所示的装置探究向心力与线速度的关系。将力传感器固定在铁架台上，将细线一端固定在力传感器上，另一端固定一个直径为d的金属小球，该同学测出小球重心到悬点的距离为L，然后拉起小球，使细线伸直与竖直方向成一角度，静止释放小球，让小球在竖直平面内摆动，当小球摆到最低点时，小球中心恰好经过光电门，该同学在一次实验中测得小球通过光电门的时间为Δt。

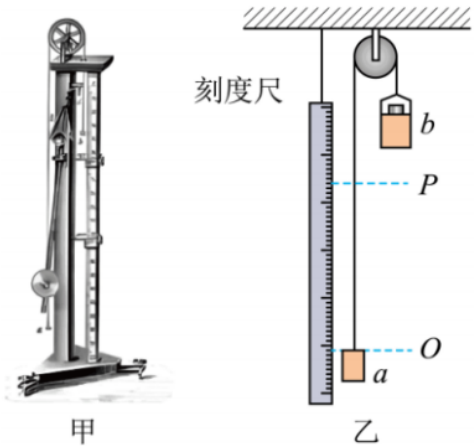


（1）小球通过光电门时的速度大小为_____。

（2）多次拉起小球，每次拉起小球时细线与竖直方向的夹角不同，每次都记录小球通过光电门的时间Δt，做出悬线拉力F与$\frac{1}{(\Delta t)^2}$的关系图像如图乙所示，已知图像的斜率为k，截距为b，则小球的质量为_____，当地的重力加速度为_____。（用题中给出的字母表示）

12．(8 分)

图甲是英国物理学家阿特伍德创制的力学实验装置——阿特伍德机。实验小组将其改装成如图乙所示装置用于验证机械能守恒定律，滑轮和细线的质量可忽略不计，细线不可伸长，当地的重力加速度 g 取 9.8 m/s^2。部分实验步骤如下：



（1）用细线跨过定滑轮将质量均为 M 的重物 a、b 连接，a 和 b 组成的系统处于静止状态，a 的上表面与 O 点等高。

（2）零时刻，将质量为 m 的砝码无初速度地放于 b 上表面，a、b 和砝码组成的系统开始运动，用手机录像功能记录上述过程，从视频中获取数据。

（3）t 时刻，a 运动到上表面与 P 点等高，通过悬挂的竖直刻度尺测得 O、P 两点高度差为 h，a 运动到上表面与 P 点等高时，a 的速度大小为_____。（用字母 h、t 表示）

（4）测得：M=0.60 kg，m=0.10 kg，h=35.00 cm，t=1.0 s，a 从上表面与 O 点等高运动到上表面与 P 点等高的过程中，a、b 和砝码组成的系统的重力势能减少量$\Delta E_p=$_____J，动能增加量$\Delta E_k=$_____J，在误差允许范围内，$\Delta E_p \approx \Delta E_k$，系统机械能守恒。（计算结果均保留 2 位有效数字）

（5）实验小组仅改变 P 点的位置，多次重复实验，得到多组 h 和 t 的数据。在坐标纸上作出$h-t^2$图像，若图像为过原点且斜率为_____的直线，也可验证系统机械能守恒。（用字母 M、m、g 表示）

公众号 · 高中资料库

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

四、解答题（本题共 3 小题，共 40 分。解答应当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。有数值运算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

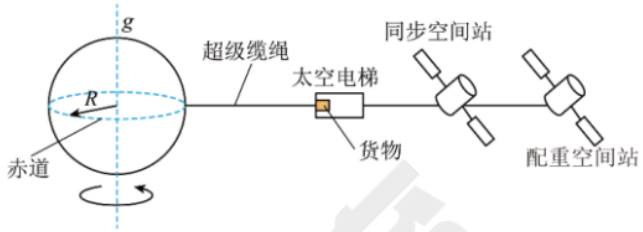
13．(10 分)

《流浪地球 2》中太空电梯非常吸引观众眼球。太空电梯通过超级缆绳连接地球赤道上的固定基地与配重空间站，它们随地球以同步静止状态一起旋转，如图所示。图中配重空间站质量为 m，比静止卫星更高，距地面高达 $9R$。若地球半径为 R，自转周期为 T，重力加速度为 g，求：

（1）通过缆绳连接的配重空间站线速度大小；

（2）配重空间站受到缆绳的力大小；

（3）若配重空间站没有缆绳连接，求它在该处绕地球做匀速圆周运动的动量大小。



14．(14 分)

五一劳动节，小明同学和家人一起到游乐场游玩，如图甲所示，他们乘坐“魔毯”到达 30 m 高的平台。可以把“魔毯”的结构理想化为图乙所示的倾斜传送带，传送带与斜面的倾角为 $\theta = 30°$，始终以 $v_0 = 1\text{m/s}$ 的速度顺时针匀速运动，传送带与人体的动摩擦因数 $\mu = \frac{11\sqrt{3}}{30}$。假设人是无初速度的坐到“魔毯”上去的，每个人的质量为 50 kg，重力加速度 g 取 10 m/s^2，求：

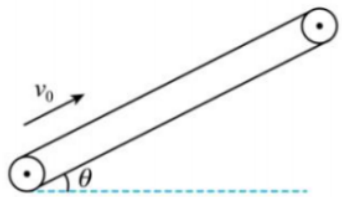
（1）将一个人从底部运送到平台上，“魔毯”对人做了多少功；

（2）将一个人从底部运送到平台上，系统摩擦产生的热量；

（3）从第一个人坐上“魔毯”开始计时，之后每隔 2 s 又有一个人坐上“魔毯”，则当 t=15 s 时，“魔毯”因为运输游客而多消耗的瞬时功率为多大。



甲



乙

15．(16 分)

游乐场的过山车可以底朝上在圆轨道上运行，同时还能保障游客安全。将这种情况抽象为如下图所示的模型：弯曲轨道下端与半径为 R 的竖直圆轨道平滑连接于 B 点，圆轨道最低点 B 与另一最低点 D 略有错开，DE 为水平轨道。将过山车视为一质量为 m 的质点，从弯曲轨道上的 A 点无初速滑下并进入圆轨道 BCD。$ABCD$ 段轨道阻力忽略不计，A 点与 B 点的竖直高度差为 H（未知量），已知重力加速度大小为 g。

（1）若要使质点在圆轨道上的运动中不脱离圆轨道，求 H 需满足的条件；

（2）若 H=3R，且质点在 DE 轨道上所受阻力大小与速度大小成正比（即 f=kv，其中 k 为已知量），求质点停下的位置与 D 点的距离；

（3）若质点在圆轨道上某点 P 点处脱离轨道，经斜抛后落到轨道上的 Q 点，Q 点与 P 点刚好关于轨道圆心对称，求 H 的大小。

