2022～2023学年第二学期期中试卷

高一物理

2023.04

（考试时间75分钟，总分100分）

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色签字笔将自己的姓名和考试号填写在答题卷上，并用2B铅笔填涂考试号下方的涂点.
2. 选择题每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卷上对应的答案信息点涂黑. 如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案. 答案写在试题卷上无效.
3. 非选择题必须用0.5mm黑色签字笔作答，必须在答题卷上各题目的答题区域作答. 超出答题区域书写的答案无效. 在试题纸上答题无效.

第Ⅰ卷　选择题（共40分）

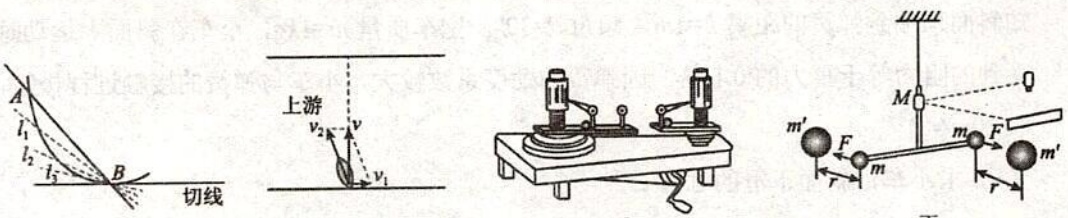
一、选择题：共10小题，每小题4分，共计40分. 每小题只有一个选项符合题意.

1. 下列运动，不能用牛顿力学规律描述的是

A. 粒子接近光速运动　　B. 天问一号绕火星运动

C. 人随电梯上升　　D. 高铁从广州驶向杭州

2. 在物理学的研究中用到的思想方法很多，下列关于几幅书本插图的说法中错误的是



甲　　乙　　丙　　丁

A. 甲图中，A点逐渐向B点靠近时，观察AB割线的变化，就是曲线在B点的切线方向，运用了极限思想. 说明质点在B点的瞬时速度方向

B. 乙图中，研究小船渡河问题时，主要运用了理想化模型的思想

C. 丙图中，探究向心力的大小与质量、角速度和半径之间的关系时运用了控制变量法

D. 丁图中，卡文迪什测定引力常量的实验运用了放大法测微小量

3. 小车在平直的公路上以初速度v_0开始加速行驶，经过时间t达到最大速度v_m，设此过程中电动机功率恒为额定功率P且阻力不变，根据以上条件不能求出的物理量是

A. 电动机所做的功　　B. 小车受到的阻力大小

C. 小车前进的距离　　D. 车速为v_0时，小车的合外力大小

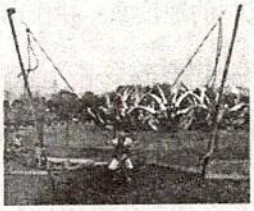
4. 简易儿童蹦极装置如图所示．活动开始前，先给小朋友绑上安全带，然后将弹性绳拉长后固定在小朋友身上，并通过其它力作用使小朋友停留在蹦床上．当撤去其它力后，小朋友被“发射”出去冲向高空，小朋友到达最高点，然后下落到 B 点时，弹性绳恰好为原长，然后继续下落至最低点 A．若小朋友可视为质点，并始终沿竖直方向运动，忽略弹性绳质量与空气阻力，则小朋友

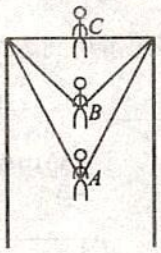
A．在 C 点时的加速度大小为 0

B．B 到 A 过程加速度先减小后增大

C．在 B 点时速度最大

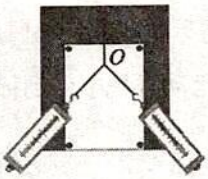
D．在下落过程中机械能不断减小





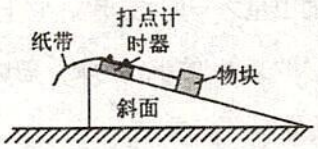
5. 2021 年 12 月 9 日，我国航天员翟志刚、王亚平、叶光富在“天宫课堂”进行太空授课．在太空失重环境下，下列哪个力学实验能在“天和核心舱”中顺利操作

A.



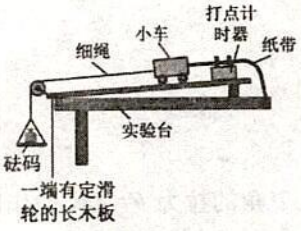
验证力的平行四边形定则

B.



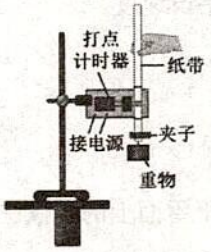
研究匀变速直线运动

C.



验证牛顿运动定律

D.



验证机械能守恒定律

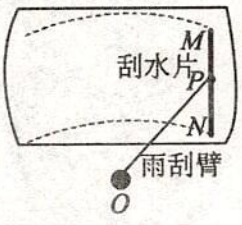
6. 如图是某电力机车雨刮器的示意图．雨刮器由刮水片和雨刮臂链接而成，M、N 为刮水片的两个端点，P 为刮水片与雨刮臂的链接点，雨刮臂绕 O 轴转动的过程中，刮水片始终保持竖直，下列说法正确的是

A．M、N 两点的运动周期不同

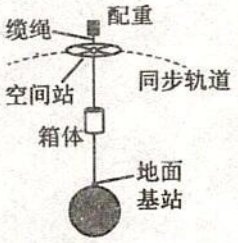
B．M、N 两点的线速度相同

C．P 点的线速度始终不变

D．P 点的向心加速度不变



7. 国产科幻大片《流浪地球 2》中的“太空电梯”给观众带来了强烈的视觉震撼．如图所示，“太空电梯”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



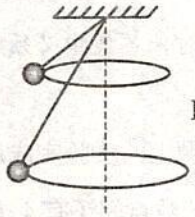
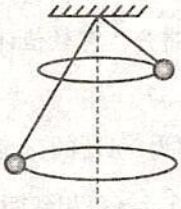
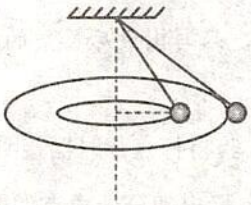
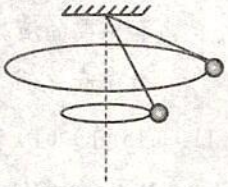
A．地面基站可以建设在青藏高原上

B．配重的线速度小于同步空间站的线速度

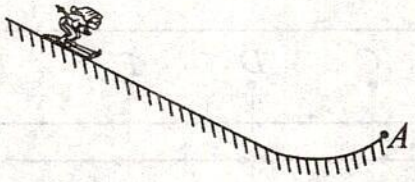
C．配重做圆周运动所需的向心力等于地球对它的万有引力

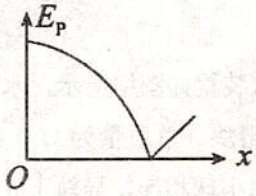
D．若同步空间站和配重间的缆绳断开，配重将做离心运动

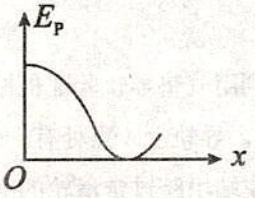
8．两根长度不同的细线下面分别悬挂着小球，细线上端固定在同一点，若两个小球以相同的角速度，绕共同的竖直轴在水平面内做匀速圆周运动，则两个小球在运动过程中的相对位置关系示意图正确的是

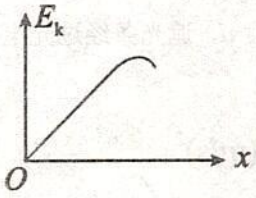
A.  B.  C.  D. 

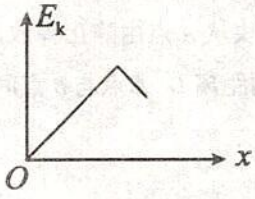
9．某滑板公园的一根滑道如图所示，小吕同学从静止开始沿斜面下滑，经圆弧滑道至 A 点起跳．此过程中可将人视为质点，不计摩擦力及空气阻力，以滑道最低点所在平面为零势能面，人的重力势能 E_p、动能 E_k 与水平位移 x 的关系图像正确的是



A. 

B. 

C. 

D. 

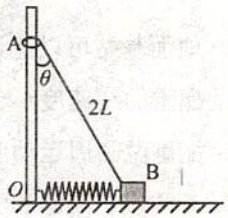
10．如图所示，质量为 $2m$ 的金属环 A 和质量为 m 的物块 B 通过光滑铰链用长为 $2L$ 的轻质细杆连接，金属环 A 套在固定于水平地面上的竖直杆上，物块 B 放在水平地面上，原长为 L 的轻弹簧水平放置，右端与物块 B 相连，左端固定在竖直杆上 O 点，此时轻质细杆与竖直方向夹角 θ=30°．现将金属环 A 由静止释放，A 下降到最低点时 θ 变为 60°．不计一切阻力，重力加速度为 g，则在金属环 A 下降的过程中，下列说法中正确的是

A．金属环 A 和物块 B 组成的系统机械能守恒

B．金属环 A 的机械能先增大后减小

C．A 达到最大动能时，B 对地面的压力大小为 2mg

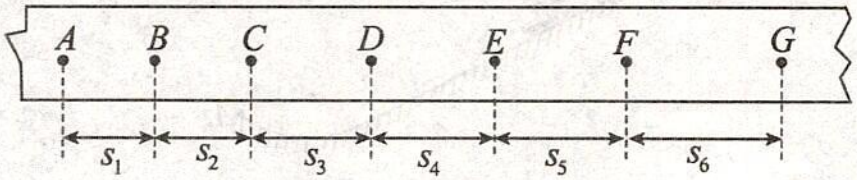
D．弹簧弹性势能最大值为 $2(\sqrt{3}-1)mgL$



第Ⅱ卷　非选择题（共 60 分）

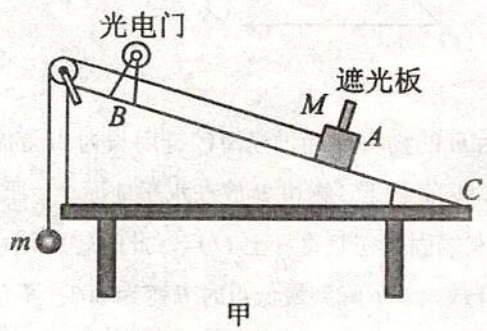
二、非选择题：共 5 题，共 60 分．其中第 12~15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位．

11．（15 分）（1）某次实验将打点计时器接到频率为 50Hz 的交流电源上，实验完成后选出一条点迹清晰的纸带，标出部分计数点如图乙所示（每相邻两个计数点间还有 4 个打下的点，图中未画出）．其中 $s_1=7.05\text{cm}$、$s_2=7.68\text{cm}$、$s_3=8.33\text{cm}$、$s_4=8.95\text{cm}$、$s_5=9.61\text{cm}$、$s_6=10.26\text{cm}$．已知物体做匀加速直线运动，则物体的加速度 $a=$_____ m/s^2（要求充分利用测量的数据，结果保留 2 位有效数字）．

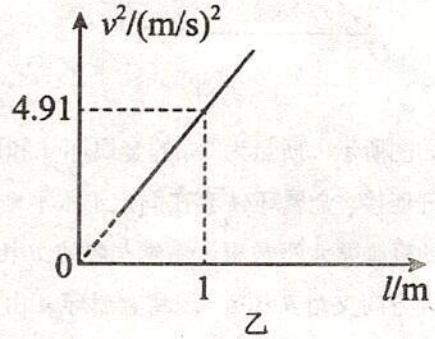


乙

（2）某学习小组利用气垫导轨验证机械能守恒定律，实验装置如图甲所示，水平桌面上固定一倾斜的气垫导轨，导轨上 A 点处有一带长方形遮光条的滑块（总质量为 M，遮光条两条长边与导轨垂直），左端由跨过定滑轮的细绳与一质量为 m 的小球相连，导轨上 B 点处有一光电门．实验时，将滑块从 A 点由静止释放，测得遮光条的宽度 d，遮光条经过光电门时的挡光时间 t，A 点到 B 点的距离 l，A 点与 B 点间的高度差为 h．



甲



乙

①滑块从A点运动到B点的过程中，m和M组成的系统动能增加量可表示为$\Delta E_k=$_____，重力势能减少量可表示为$\Delta E_p=$_____，在误差允许的范围内，若$\Delta E_k=\Delta E_p$，则可认为系统的机械能守恒；（用题中所给字母以及重力加速度g表示）

②该学习小组在斜面倾角为30°且$M=m$的情况下，多次改变A、B间的距离l，计算出多组滑块到达B点时的速度v，并作出v^2-l图像如图乙示，根据图像可得重力加速度$g=$_____m/s^2（保留3位有效数字）.

③实验中发现，ΔE_k略小于ΔE_p，除实验中的偶然误差外，写出一条可能产生这一结果的原因：_____.

12.（8分）木星的卫星之一叫“艾奥”，它上面的珞珈火山喷出的岩块初速度为v_0时，上升高度可达h，已知“艾奥”的半径为R，忽略“艾奥”的自转及岩块运动过程中受到稀薄气体的阻力，引力常量为G，求：

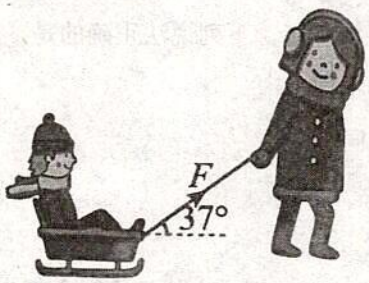
（1）“艾奥”的质量；

（2）“艾奥”的第一宇宙速度.

13.（8分）如图所示，水平雪面上的雪橇在与水平方向成37°角的拉力F=30N的作用下，沿直线匀速运动5m，所用时间为5s，已知sin37°=0.6，cos37°=0.8，求：

（1）上述5s内拉力F的平均功率；

（2）上述5s内雪橇克服地面摩擦力做的功.

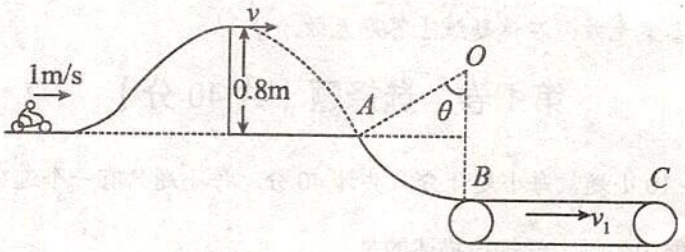


14.（14 分）如图所示，摩托车做腾跃特技表演，以 1.0m/s 的初速度沿曲面冲上高 0.8m、顶部水平的高台，若摩托车冲上高台的过程中始终以额定功率 1.8kW 行驶，经过 1.2s 到达平台顶部，立即关闭油门，离开平台后，恰能无碰撞地沿圆弧切线从 A 点切入光滑竖直圆弧轨道，并沿轨道下滑．A、B 为圆弧两端点，圆弧的最低点 B 与水平传送带相切,传送带以 v_1=8m/s 的速度匀速运动,传送带长为 8.5m，摩托车轮胎与传送带间为滑动摩擦,动摩擦因数为 μ=0.4．已知圆弧半径为 $R=\frac{75}{8}m$，人和车的总质量为 180kg，特技表演的过程中到达传送带之前不计一切阻力(计算中取 g=10m / s^2)．求：

（1）人和车到达顶部平台时的速度 v；

（2）人和车运动到圆弧轨道最低点时对轨道的压力；

（3）人和车在传送带上的运动时间．

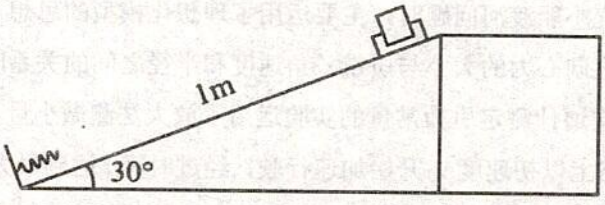


15.（15 分）如图所示，为某小组设计的节能运输的实验装置．小车携带货物从斜面顶端无初速度滑下．小车压缩轻弹簧，速度减为零时货物被卸下，空车恰好可以回到斜面顶端．已知斜面顶端到弹簧的距离 L=1m，倾角 θ=30°，空车质量 m=1kg，小车在斜面上运动时，受到的阻力等于重力的 0.1 倍．因弹簧的劲度系数较大，小车与弹簧的接触过程极短，g 取 10m/s^2.

（1）求小车沿斜面下滑的时间 t.

（2）求弹簧的最大弹性势能 Ep.

（3）若运送货物的质量 M 较大，小车返回到斜面顶端时会腾空．为保证安全，小车腾空的高度不超过 0.1m，求 M 的最大值.



2022～2023学年第二学期期中试卷

高一物理参考答案及评分标准

2023.04

一. 选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	B	A	B	D	C	C	D

二. 非选择题

11. （15分） 每空3分

0.64　　$\frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{d}{t}\right)^2$　　$mgl-Mgh$　　9.82　空气阻力或绳子与滑轮间摩擦力

12.（8分）

（1）岩块做竖直上抛运动，则有

$$2gh=v_0^2$$　　（1分）

解得表面重力加速度为

$$g=\frac{v_0^2}{2h}$$

忽略“艾奥”的自转，则有

$$\frac{GMm}{R^2}=mg$$　　（1分）

解得

$$M=\frac{v_0^2R^2}{2Gh}$$　　（2分）

（2）行星的第一宇宙速度等于卫星在该行星表面轨道做匀速圆周运动时的线速度，某卫星在“艾奥”表面绕其做圆周运动时有

$$\frac{GMm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$$　　（2分）

解得

$$v=v_0\sqrt{\frac{R}{2h}}$$　　（2分）

13.（8分）

（1）根据功率的计算公式可得

$$\mathrm{P}=\frac{\mathrm{W}}{\mathrm{t}}$$　　（1分）

$$W=Fx\cos 37^\circ=30\times5\times0.8\mathrm{J}=120\mathrm{J}$$　　（1分）

所以

$$P=24\mathrm{W}$$　　（2分）

（2）雪橇在水平雪面上沿直线匀速运动，则有

$$f=F\cos37^\circ=24\mathrm{N}$$　　（2分）

所以雪橇克服地面摩擦力做的功为

$$W_{克f}=fx=24\times5\mathrm{J}=120\mathrm{J}$$　　（2分）

14.（14分）

(1)摩托车冲上高台的过程中，由动能定理得

$$Pt-mgh=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$$　　（2分）

代入数据解得

v=3m/s　　（2分）

(2) 由A点切向进入：$\tan\theta=\frac{v_y}{v}$，因为$v_y^2=2gh:v_y=4m/s$

解得 θ=53°　　（1分 ）

设人和车的最低点速度为v_B,则摩托车由高台顶部到圆弧轨道最低点的过程中，由动能定理得

$$mg[h+R(1-cos53°)]=\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{1}{2}mv^2$$ （1 分）

得

$$v_B=10\text{m/s}$$

在最低点，据牛顿第二定律，有

$$F_N-mg=m\frac{v_B^2}{R}$$ （1 分）

代入数据解得

$$F_N=3720\text{N}$$ （1 分）

由牛顿第三定律可知，小孩对轨道的压力为3720N； （1 分）

(3)由牛顿第二定律得

$$\mu mg=ma$$

解得

$$a=4\text{m/s}^2$$ （1 分）

由运动学公式得

$$v_1=v_B-at_1$$

$$t_1=0.5\text{s}$$ （1 分）

$$x=\frac{1}{2}at_1^2=4.5\text{m}<8.5\text{m}$$ （1 分）

可知到达 C 点以前先加速后匀速运动

$$s_2=l-s_1$$

$$s_2=v_1t_2$$

解得

$$t_2=0.5\text{s}$$ （1 分）

所以总时间为

$$t=t_1+t_2=1\text{s}$$ （1 分）

15.（15 分）

（1） 对小车和货物整体受力分析，根据牛顿第二定律

$$(M+m)g\sin\theta-k(M+m)g=(M+m)a$$ （1 分）

由运动学公式

$$L=\frac{1}{2}at^2$$ （1 分）

解得

$$t=\frac{\sqrt{2}}{2}s$$ （2 分）

（2）根据空车恰好可以反弹到轨道顶端，由能量守恒可得

$$E_p=mgL\sin\theta+kmgL$$ （2 分）

解得

$$Ep=6\text{J}$$ （2 分）

（3）设木箱允许离开轨道的最大速度为 v，则有

$$(v\sin\theta)^2=2gH$$ （1 分）

小车和货物向下运动，弹簧获得弹性势能

$$E_P=（M+m）gLsin\theta-k(M+m)gL$$ （2 分）

空车上升过程由能量转化得

$$E_P=mgLsin\theta+kmgL+\frac{1}{2}mv^2$$ （2 分）

或 $(M+m)gL\sin\theta-k(M+m)gL=mgL\sin\theta+kmgL+\frac{1}{2}mv^2$ （4 分）

解得

$$M=1.5\text{kg}$$（2 分）