

2024 届高三第二次阶段性测试

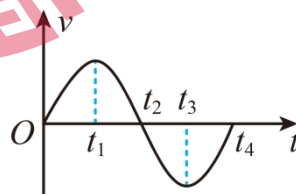
物理试卷

(满分 100 分 时间 75 分钟)

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 一只小鸟飞来停在细树枝上，随树枝上下晃动（可视为竖直方向的运动），以竖直向上为正方向，其运动的速度—时间图像（ $v-t$ 图）如图所示。设树枝对小鸟的作用力为 F ，小鸟的重力为 G ，则在 $t_1 \sim t_3$ 时间内（ ）

- A. 先 $F < G$ ，后 $F > G$
- B. 先 $F > G$ ，后 $F < G$
- C. 一直 $F > G$
- D. 一直 $F < G$



2. 为了便于人们出行和搬运东西，很多建筑物都会配备电梯，市面上的电梯分为很多种，每种电梯的用途和性能都会有所区别，如图甲、乙、丙分别为商场里的厢式电梯、台阶式电梯和斜面电梯，小明在逛商场时先后随三部电梯以相同速率上楼，在匀速运行过程中下列说法正确的是（ ）

- A. 三部电梯对小明均做正功
- B. 乙与丙电梯对小明均没有摩擦力的作用
- C. 甲与乙中的小明机械能守恒
- D. 甲与丙中小明所受弹力做功的功率相等



甲

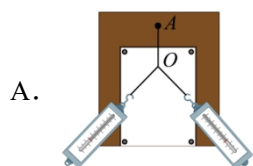


乙



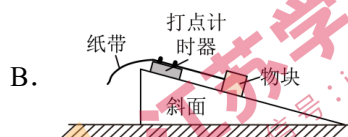
丙

3. 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（ ）



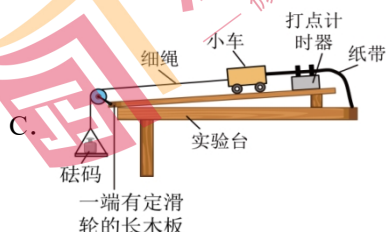
A.

验证力的平行四边形定则



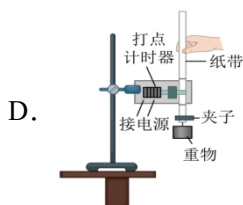
B.

研究匀变速直线运动



C.

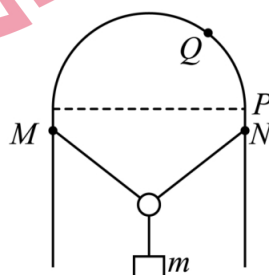
验证牛顿运动定律



验证机械能守恒定律

4. 如图所示，一固定的“ $\cap$ ”型支架两端连有一根长为 L 的轻绳，光滑轻质挂钩下端悬挂质量为 m 的重物跨在轻绳上（挂钩可沿轻绳滑动）。开始时绳子固定在支架上等高的 MN 两点，绳中拉力为 F ，现保持绳子左端固定且绳长不变，将绳子右端从 N 点沿竖直支架缓慢移至 P 点，再从 P 点沿圆弧支架向左端缓慢移至 Q 点。关于绳子拉力 F 的变化，下列说法正确的是（ ）

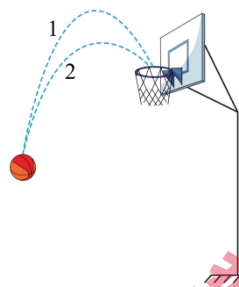
- A. 从 $N \rightarrow P \rightarrow Q$ 的过程中，拉力 F 一直不变
- B. 从 $N \rightarrow P \rightarrow Q$ 的过程中，拉力 F 先不变，再减小
- C. 从 $N \rightarrow P \rightarrow Q$ 的过程中，拉力 F 一直变大
- D. 从 $N \rightarrow P \rightarrow Q$ 的过程中，拉力 F 先增大，再减小



运动轨迹如

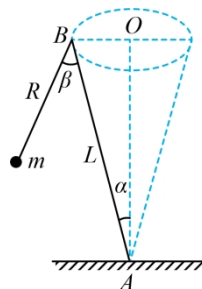
5. 定点投篮时，篮球从同一位置先后抛出后均落入篮筐，如图所示，不计空气阻力，则篮球先后两次（ ）

- A. 入篮时的速度相同
- B. 入篮时重力做功的功率相同
- C. 入篮前在空中运动的时间相同
- D. 入篮前在空中运动的动量变化率相同



6. 如图所示，在轻杆上端 B 点系上一根长为 R 的细线，细线下端连上一个质量为 m 的小球。以轻杆的 A 点为顶点，使轻杆旋转起来，其 B 点在水平面内做匀速圆周运动，轻杆的轨迹为一个母线长为 L 的圆锥，轻杆与中心轴 AO 间的夹角为 α 。同时小球在细线的约束下开始做圆周运动，轻杆旋转的角速度为 ω ，小球稳定后，细线与轻杆间的夹角 $\beta = 2\alpha$ 。已知重力加速度为 g ，则（ ）

- A. 小球做圆周运动的周期为 $\frac{\pi}{\omega}$
- B. 小球做圆周运动的线速度与角速度的比值为 $R \sin \beta$
- C. 小球做圆周运动的线速度与角速度的乘积为 $g \tan \alpha$
- D. 细线对小球的拉力为 $\frac{mg}{\cos \beta}$



7. 2020 年 7 月 23 日，我国的“天问一号”火星探测器，搭乘着长征五号遥四运载火箭，成功从地球飞向了火星，如图所示为“天问一号”发射过程的示意图，从地球上发射之后经过地火转移轨道被火星捕获，进入环火星圆轨道，经变轨调整后，进入着陆准备轨道，已知“天问一号”火星探测器在轨道半径为 r 的环火星圆轨道上运动时，周期为 T_1 ，在半长轴为 a 的着陆准备轨道上运动时，周期为

T_2 ，则下列正确的是（ ）

A. “天问一号”在环火星圆轨道和着陆准备轨道上运动时满

$$\frac{r^2}{T_1^3} = \frac{a^2}{T_2^3}$$

B. 火星的平均密度一定大于 $\frac{3\pi}{GT_1^2}$

C. “天问一号”沿不同轨道经过图中的 A 点时的加速度不相同

D. “天问一号”在环火星圆轨道上的机械能小于其在着陆准备轨道上的机械能



8. 课后同学们都在讨论上周的高考题，说现在的题目是越来越灵活了，我们还要更加努力才行！

如图所示，在光滑的地面上，人、车、锤一起向右在做匀速直线运动，不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）

A. 车上的人用锤连续敲打小车可以使小车停止运动

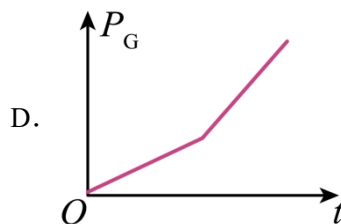
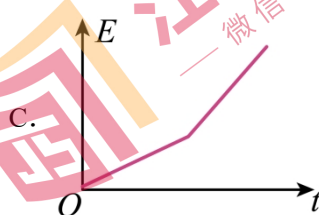
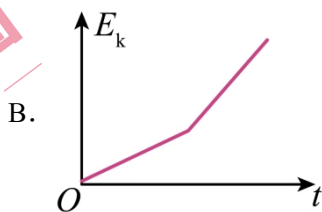
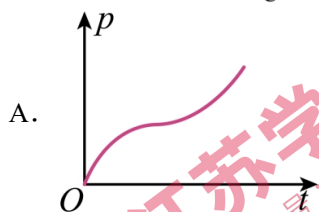
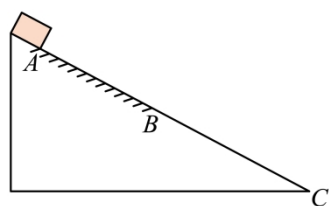
B. 人、车、锤组成的系统机械能守恒，系统动量也守恒

C. 人、车、锤组成的系统机械能不守恒，系统水平方向

D. 人、车、锤组成的系统机械能不守恒，用锤敲打小车的冲量大于车给锤的冲量

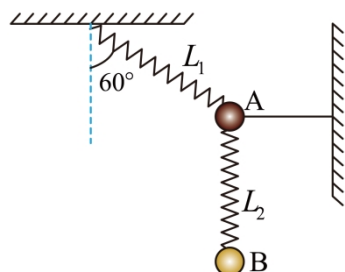


9. 如图所示，固定斜面上半部分 AB 粗糙，下半部分 BC 光滑，一滑块从斜面顶端 A 由静止释放，滑块沿斜面向下滑动到底端的过程中，滑块的动量大小 p 、动能 E_k 、机械能 E 及重力的瞬时功率 P_G 与下滑时间 t 的关系图像中可能正确的是（ ）



10. 如图所示，轻弹簧 L_1 的一端固定，另一端连着小球 A ，小球 A 的下面用另一根相同的轻弹簧

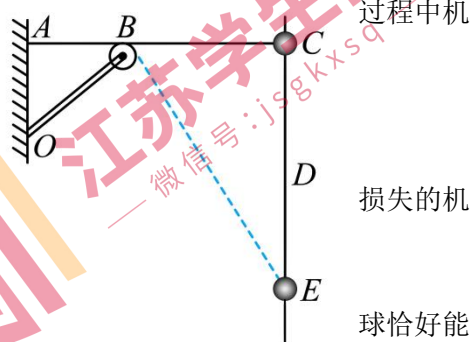
L_2 连着小球 B，一根轻质细绳一端连接小球 A，另一端固定在墙上，平衡时细绳水平，弹簧 L_1 与竖直方向的夹角为 60° ，弹簧 L_1 的形变量为弹簧 L_2 形变量的 3 倍，重力加速度大小为 g 。将细绳剪断的瞬间，下列说法正确的是（ ）



- A. 小球 A 的加速度大小为 $\frac{3\sqrt{3}g}{2}$ B. 小球 A 的加速度大小为 $3\sqrt{3}g$
C. 小球 B 的加速度大小为 $\frac{g}{3}$ D. 小球 B 的加速度大小为 g

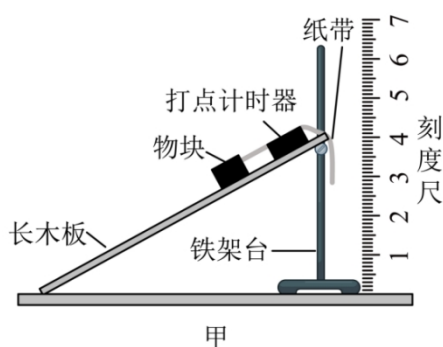
11. 如图所示，一弹性轻绳（绳的弹力与其伸长量成正比）左端固定在 A 点，弹性绳自然长度等于 AB，跨过由轻杆 OB 固定的定滑轮连接一个质量为 m 的小球，小球穿过竖直固定的杆。初始时 A、B、C 在同一条水平线上，小球从 C 点由静止释放滑到 E 点时速度恰好为零。已知 C、E 两点间距离为 h ，D 为 CE 的中点，小球在 C 点时弹性绳的拉力为 $0.5mg$ ，小球与杆之间的动摩擦因数为 0.5，弹性绳始终处在弹性限度内。下列说法正确的是（ ）

- A. 对于弹性绳和小球组成的系统，从 C 点到 E 点的过程中机械能守恒
B. 小球从 C 点到 E 点的过程中摩擦力大小不变
C. 小球在 CD 阶段损失的机械能大于小球在 DE 阶段损失的机械能
D. 若在 E 点给小球一个向上的速度 $v = \sqrt{2gh}$ ，则小球恰好能回到 C 点



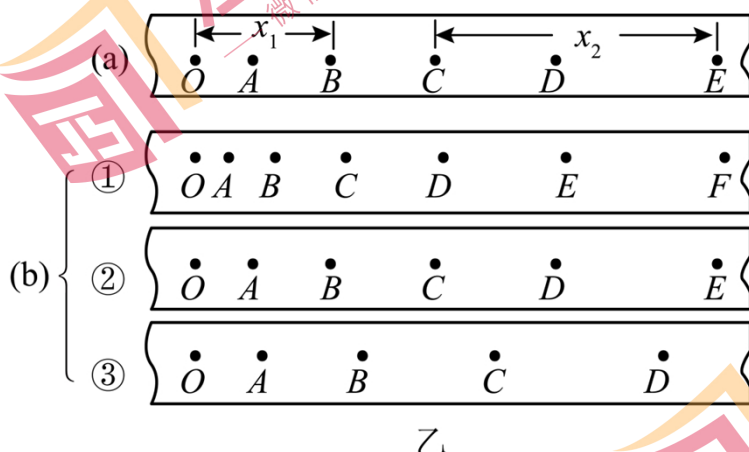
二、非选择题：共 5 题，共 56 分，其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必要明确写出数值和单位。

12. (15 分) 某物理兴趣小组用如图甲所示的实验装置测当地的重力加速度，所提供器材均在图中展示，实验原理和主要操作步骤如下：



(1) 按如图安装好实验器材，打点计时器固定在长木板上端，接通电源释放物块，让物块自由滑下，打出前几个计时点的纸带如图乙(a)所示(O 为起始点)，打点周期为 T ， OB 间距为 x_1 ， CE 间距为 x_2 ，则打下 D 时的速度大小为 $v_D = \underline{\hspace{2cm}}$ ，物块下滑的加速度为 $a_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 T 、 x_1 、 x_2 表示)

(2) 将打点计时器取下固定在长木板的下端，接通电源，给物块一个初速度使之沿长木板从下到上运动，打出最后几个计时点的纸带为图乙(b)中(O 为最终点)的_____(填序号)，并通过实验获得的纸带计算出加速度 a_2 。



(3) 为了测量出当地重力加速度还应测量长木板与地面所构成的斜面高度 h 和_____(填物理量及物理量字母)。

(4) 通过分析可知当地重力加速度的表达式为 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 a_1 、 a_2 、 h 和步骤(3)中所测物理量字母表示)

13. (8分) 中国探月工程规划在2030年前后实现航天员登月。设想中国宇航员在月球表面完成这样一个实验：将一小球以初速度 v_0 从 O 点竖直向上抛出，测得小球落回 O 点的时间为 T ，已知万有引力常量为 G ，月球上无空气，月球半径为 R ，不考虑月球的自转。利用以上物理量求：

(1) 月球的质量 M ；

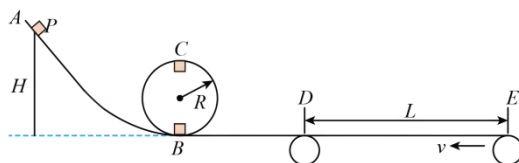
(2) 月球表面的第一宇宙速度。

14. (8分) 质量为 m 的小球从离地 H 高度处由静止下落, 与地面发生一次碰撞后反弹至离地 $h(h < H)$ 的最高处。已知小球与地面接触时间 Δt , 不计空气阻力。重力加速度为 g , 求:

- (1) 小球与地面碰撞前后瞬间速率之比;
- (2) 在小球与地面接触时间 Δt 内, 小球所受平均合力 F 的大小。

15. (12分) 如图所示, $ABCD$ 是光滑轨道, 其中竖直圆轨道的半径为 $R=0.32\text{m}$, 最低点 B 处入、出口不重合, C 点是最高点, BD 部分水平, D 点与其右侧的水平传送带平滑连接, 传送带以速率 $v=1\text{m/s}$ 逆时针匀速转动, 水平部分长度 $L=1.5\text{m}$ 。质量为 $m=3\text{kg}$ 的小物块从轨道上高 $H=1.8\text{m}$ 处的 P 位置由静止释放, 与静止在 B 点入口处的另一小物块 m_0 正碰并黏合在一起, 在竖直圆轨道内恰好通过最高点 C 后经 B 点进入水平轨道, 小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.4$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 另一小物块质量 m_0 的大小;
- (2) 小物块在传送带上运动的时间 t ;
- (3) 小物块与传送带之间因摩擦而产生的热量 Q 。



16. (13分) 如图所示, 一顶端带有轻质滑轮的光滑斜劈固定在水平面上, 斜面倾角为 37° , 一转轴固定在天花板上的 O 点, O 点与斜劈等高, 长为 L 的轻杆一端可绕转轴在竖直平面内自由转动, 另一端固定一小球 P , 一根不可伸长的轻绳绕过定滑轮 A (大小不计), 一端与小球 P 相连, 另一端与斜面底端的滑块 Q 相连, 已知 $OA=\frac{4L}{3}$, P 、 Q 两物体质量相等, 滑块 Q 与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 小球、滑块均可看作质点, 不计转轴及滑轮摩擦力的影响, 取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$ 。

- (1) 当小球 P 、滑块 Q 速度大小相等时, 求杆与水平面的夹角的余弦值;
- (2) 若 $L=4.1\text{m}$, 求小球 P 到最低点时的速度大小;
- (3) 在 (2) 中若 O 点离水平面的高度为 6.1m , 当小球 P 摆到最低点时突然与绳子、杆脱离接触, 假设小球 P 落地即静止, 连接处平滑, 求小球 P 、滑块 Q 最终的水平距离。

