

第八章 机械能守恒定律测试卷

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 分数_____

(考试时间：90 分钟 试卷满分：100 分)

注意事项：

1. 本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、学号填写在试卷上。
2. 回答第 I 卷时，选出每小题答案后，将答案填在选择题上方的答题表中。
3. 回答第 II 卷时，将答案直接写在试卷上。

第 I 卷（选择题 共 48 分）

一、选择题（共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-8 题只有一项符合题目要求，第 9-12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

1. 成语“簸扬糠粃”常用于自谦，形容自己无才而居前列。成语源于如图所示劳动情景，在恒定水平风力作用下，从同一高度由静止释放的米粒和糠粃因质量不同而落到地面不同位置，以达到分离米粒和糠粃的目的。空气阻力忽略不计，下列说法正确的是（ ）

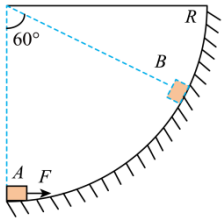


- A. 从释放到落地的过程中，糠粃的运动时间等于米粒的运动时间
 - B. 落地时，米粒重力的瞬时功率等于糠粃重力的瞬时功率
 - C. 从释放到落地的过程中，米粒和糠粃重力做功相同
 - D. 从释放到落地的过程中，米粒和糠粃风力做功相同
2. 登山既能强身健体，又能陶冶情操。如图所示，一位登山爱好者从山脚下点 A 先后沿两条不同的路径 I、II 登至山顶上的同一点 B ，重力做功分别为 W_1 、 W_2 ，重力势能变化量分别为 ΔE_{p1} 、 ΔE_{p2} 。忽略登山爱好者质量变化，则它们的大小关系正确的是（ ）



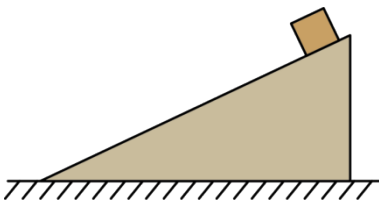
- A. $W_1 \neq W_2$ 、 $\Delta E_{p1} = \Delta E_{p2}$
- B. $W_1 = W_2$ 、 $\Delta E_{p1} \neq \Delta E_{p2}$
- C. $W_1 = W_2$ 、 $\Delta E_{p1} \neq \Delta E_{p2}$
- D. $W_1 = W_2$ 、 $\Delta E_{p1} = \Delta E_{p2}$

3. 用大小不变、方向始终与物体运动方向一致的力 F ，将质量为 m 的小物体沿半径为 R 的固定圆弧轨道从 A 点推到 B 点，圆弧对应的圆心角为 60° ，如图所示，则在此过程（ ）



- A. 力 F 对物体做的功为 $FR\sin 60^\circ$
- B. 力 F 对物体做的功为 $\frac{\pi RF}{3}$
- C. 力 F 对物体做的功为 $\frac{mgR}{2}$
- D. 力 F 是变力，无法计算做功大小

4. 如图所示，小物块位于光滑斜面上，斜面位于光滑的水平地面上，从地面上看，对于小物块沿斜面下滑的过程，下列说法不正确的是（ ）



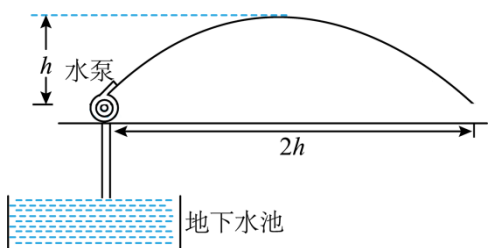
- A. 小物块的重力势能减少量大于动能增加量
- B. 斜面的机械能增加
- C. 斜面对小物块的作用力垂直于接触面，对小物块不做功
- D. 小物块和斜面组成的系统机械能守恒

5. 如图所示为低空跳伞极限运动表演，运动员从离地 350m 高的桥面一跃而下，实现了自然奇观与极限运动的完美结合。假设质量为 m 的跳伞运动员，由静止开始下落，在打开伞之前受恒定阻力作用，下落的加速度 $\frac{5}{6}g$ ，在运动员下落 h 的过程中，下列说法正确的是（ ）



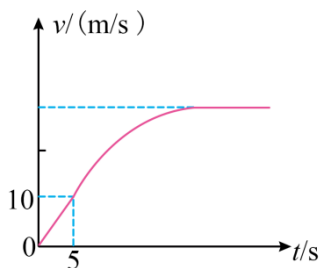
- A. 运动员重力做功为 $\frac{5}{6}mgh$ B. 运动员克服阻力做功为 $\frac{5}{6}mgh$
 C. 运动员的动能增加了 $\frac{1}{6}mgh$ D. 运动员的机械能减少了 $\frac{1}{6}mgh$

6. 广场喷泉，作为城市景观的一部分，不仅是供人们欣赏的景点，更是城市文化和历史的载体。它们以水为媒介，以音乐和灯光为伴，为城市带来了生机和活力。喷泉水滴的运动轨迹如图所示，若该“喷泉”是采用水泵将水先从距水平面下深度为 h 处由静止提升至水平面，然后再喷射出去，上升的最大高度为 h ，水滴下落在水平面的位置距喷水口的距离为 $2h$ 。已知喷水口的流量 Q （流量 Q 定义为单位时间内喷出水的体积），水的密度为 ρ ，水泵提升水的效率为 η ，重力加速度大小为 g 。则水泵抽水的平均功率为（ ）



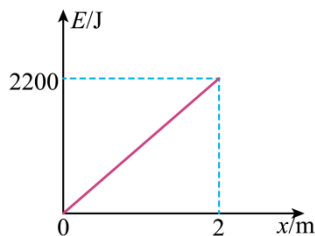
- A. $\frac{\rho Qgh}{4\eta}$ B. $\frac{3\rho Qgh}{4\eta}$ C. $\frac{5\rho Qgh}{4\eta}$ D. $\frac{7\rho Qgh}{4\eta}$

7. 新能源汽车以其使用成本低、噪音小、节能环保等优点，越来越受到人们的青睐。测试某新能源汽车在水平路面上由静止开始以恒定加速度启动，5s 之后保持额定功率运动，其速度一时间图像如图所示，汽车质量 $m = 2 \times 10^3 \text{ kg}$ ，受到的阻力恒为 2000N， g 取 10 m/s^2 ，下列说法正确的是（ ）



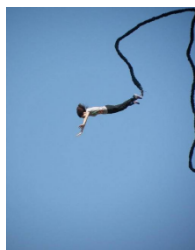
- A. 汽车在前 5s 内的加速度为 3 m/s^2 B. 汽车的额定功率为 60kW
 C. 汽车在 5s 后加速度逐渐增大 D. 汽车的最大速度为 20m/s

8. 用起重机将一货物从水平地面开始竖直向上匀加速提升 2m 的过程，其机械能 E 随上升位移变化如图所示，已知货物的质量为 100kg，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，选水平地面作为零势能参考平面，则下列说法正确的有（ ）



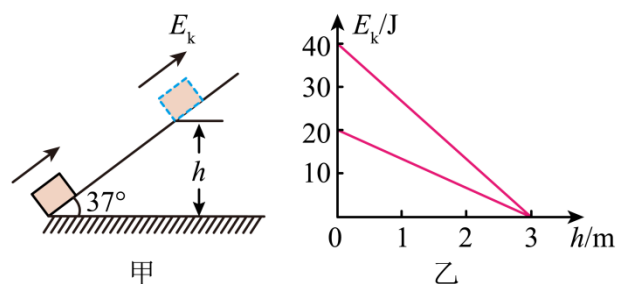
- A. 货物所受拉力大小为 1100N
- B. 货物重力势能增加 2200J
- C. 合外力大小为 1100N
- D. 货物动能增加 200J

9. 如图所示，在一次“蹦极”运动中，人由高空下落到最低点的整个过程中（不计空气阻力），下列说法正确的是（ ）



- A. 橡皮绳对人做负功
- B. 人的动能一直增加
- C. 人和橡皮绳系统的动能与弹性势能的总和一直增加
- D. 橡皮绳的弹性势能增加

10. 在倾角为 37° 的斜面底端给小物块一初动能，使小物块在足够长的粗糙斜面上运动，如图甲所示。若小物块在上滑和下滑过程中其动能 E_k 随高度 h 的变化如图乙所示， $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，则小物块（ ）



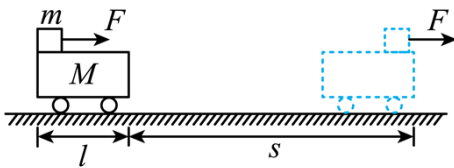
- A. 上滑的最大距离为 5m

B. 所受的摩擦力大小为 2N

C. 质量为 1kg

D. 在最高点的重力势能为 25J

11. 如图所示，质量为 M 、长度为 l 的小车静止在光滑的水平面上，质量为 m 的小物块（可视为质点）放在小车的左端，现有一水平恒力 F 作用在小物块上，使物块从静止开始做匀加速直线运动，物块和小车之间的摩擦力为 f ，经过时间 t ，小车运动的位移为 s ，物块刚好滑到小车的右端，则这一过程中，下列说法正确的是（ ）



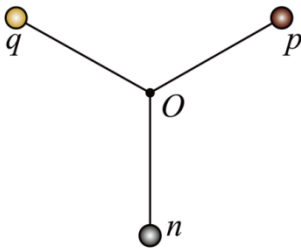
A. 物块克服摩擦力做功为 fl

B. 物块的动能变化为 $F(s+l)$

C. 小车的动能变化为 fs

D. 物块和小车组成的系统因摩擦而增加的内能为 fl

12. 如图所示，三根长均为 L 的轻杆组成支架，支架可绕光滑的中心转轴 O 在竖直平面内转动，轻杆间夹角均为 120° ，轻杆末端分别固定质量为 m 、 $2m$ 和 $3m$ 的 n 、 p 、 q 三个小球， n 球位于 O 的正下方，将支架从图示位置由静止开始释放，下列说法中正确的是（ ）



A. 从释放到 q 到达最低点的过程中， q 的重力势能减少了 $\frac{7}{2}mgL$

B. q 达到最低点时， q 的速度大小为 \sqrt{gL}

C. q 达到最低点时，轻杆对 q 的作用力为 $5mg$

D. 从释放到 q 到达最低点的过程中，轻杆对 q 做的功为 $-3mgL$

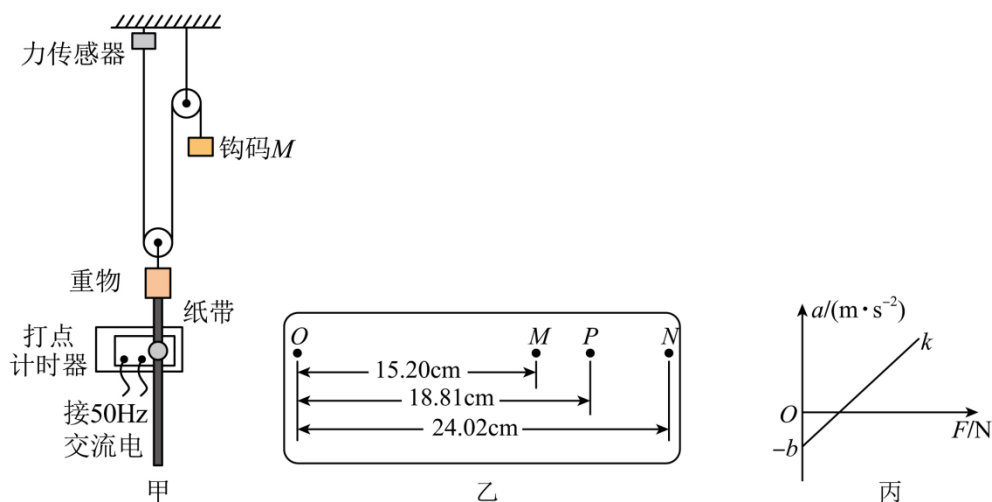
第 II 卷（非选择题 共 52 分）

二、实验题（满分 12 分）

13. 某物理兴趣小组设计了如图甲所示的实验装置。

主要实验步骤如下：

- ①按图甲安装实验器材：质量为 m 的重物用轻绳挂在动滑轮上，其下端与纸带相连；轻绳左端与固定于天花板的力传感器相连，可以测量绳上的拉力大小，右端跨过定滑轮与质量为 M 的钩码连接；
- ②接通打点计时器的电源，释放钩码，带动重物上升，在纸带上打出一系列点，记录此时传感器的读数 F ；
- ③改变钩码的质量，多次重复实验步骤②。



(1) 已知打点计时器的打点周期为 0.02s ，某次实验所得纸带如图乙所示， M 、 P 和 P 、 N 间各有 4 个点未标出，则重物在 P 点的速度大小为 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s （结果保留两位有效数字）。

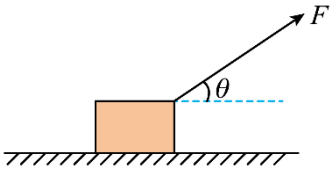
(2) 甲同学在不考虑动滑轮质量的情况下，想利用该装置验证机械能守恒定律，设 OP 的长度为 L ，请写出验证机械能守恒的表达式 $\underline{\hspace{2cm}}$ （用 m 、 M 、 L 、 v 、 g 表示）；实验发现，系统增加动能总小于减少重力势能，其可能原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。（只要写出一条即可）

(3) 乙同学想测量动滑轮的质量和当地重力加速度大小，实验得到重物的加速度大小 a 与力传感器示数 F 的关系如图丙所示，图像的斜率为 k 、纵截距为 $-b$ ($b > 0$)，则动滑轮的质量 $m_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，重力加速度大小为 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（本问结果均用 k 、 b 、 m 表示）

三、计算题（满分 40 分，其中 15 题 8 分，16 题 8 分，17 题 12 分，18 题 12 分，每小题需写出必要的解题步骤，只有答案不得分）

14. 如图所示，质量 $m = 1.5\text{kg}$ 的物块静止在粗糙的水平面上，物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ ，现用大小 $F = 5\text{N}$ 、方向与水平方向 $\theta = 37^\circ$ 角斜向上的力拉物块。重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 力 F 作用 3s 的过程中，拉力 F 对物块做的功；
 (2) 力 F 作用 3s 时，拉力 F 对物块做功的功率。



15. 智慧充电技术的日益成熟，极大地促进了电动汽车销量的增长。某辆总质量为 $m = 2000\text{kg}$ 的电动汽车在封闭平直路段测试时，由静止开始做匀加速直线运动，经过时间 $t_1 = 5\text{s}$ 汽车的速度大小达到 $v_1 = 10\text{m/s}$ ，此时汽车的功率恰好达到额定值，之后汽车维持额定功率不变，汽车达到最大速度 v_2 后做匀速直线运动。已知电动汽车在测试时受到的阻力 f 为汽车车重的 $\frac{1}{10}$ ，汽车的速度大小由 $v_1 = 10\text{m/s}$ 增大至恰好为最大速度 v_2 的过程中通过的位移大小 $x = 1400\text{m}$ ，取重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 汽车在 $0 \sim t_1$ 时间内牵引力 F 的大小；
 (2) 汽车的最大速度 v_2 的大小；
 (3) 汽车由静止开始至达到最大速度所经历的时间 t 。

16. 如图所示，一轨道由曲面 AB 、竖直圆轨道、水平轨道 BD 和固定斜面 DEF 平滑连接组成，其中曲面和圆轨道光滑，水平轨道和斜面粗糙且动摩擦因数均为 $\mu = 0.2$ ，圆轨道最低点 B 相互错开。现将一质量为 $m = 0.5\text{kg}$ 的滑块（可看成质点）从 AB 轨道上距离地面某一高度由静止释放，若已知圆轨道半径 $R = 0.8\text{m}$ ，一水平面的长度 $BD = 9\text{m}$ ，斜面宽度 $DF = 2\text{m}$ ，倾角 $\theta = 45^\circ$ ， g 取 10m/s^2 ，滑块从 $h = 2.4\text{m}$ 高处由静止开始滑下，求：

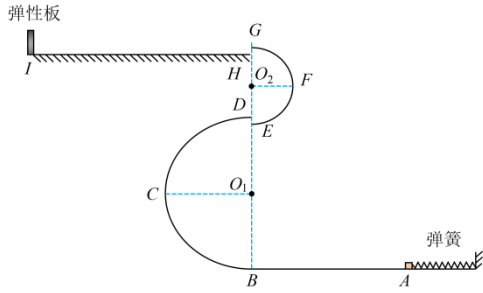


- (1) 滑块运动至圆轨道最高点 C 点对轨道压力大小；
 (2) 滑块在斜面上向上运动的最大距离；
 (3) 滑块最终停止的位置（用距离 D 点描述）。

17. 如图所示，一游戏装置由安装在水平面上的轻质弹簧、水平直轨道 AB ，两个圆心分别为 O_1 、 O_2 的半圆轨道 BCD 、 EFG ，水平直轨道 HI 及弹性板组成。弹右端固定， O_1 、 O_2 在同一竖直线上， C 、 F 分别与 O_1 、 O_2 等高，轨道各部分平滑连接，且处于同一竖直面上。游戏时，压缩的弹簧将小滑块向左弹出，弹簧的弹性势能完全转化为滑块的动能，滑块沿轨道运动，滑块与弹性板碰后以大速率弹回。已知弹簧的弹性势能最大值 $E_{pm} = 1.0\text{J}$ ，轨道 BCD 的半径 $R_1 = 0.9\text{m}$ ， EFG 的半径 $R_2 = 0.5\text{m}$ ， HI 的长度 $l = 1\text{m}$ ，滑块质量

$m=0.02\text{kg}$ (可视为质点), 滑块与轨道 HI 间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 其余各部分轨道均光滑。在某次游戏中滑块第 1 次运动到 B 点时的速度大小 $v_1=10\text{m/s}$ 。

- (1) 求此次游戏开始时弹簧的弹性势能 E_{p1} ;
- (2) 求此次游戏过程中滑块第 1 次经过 D 时受到轨道 BCD 的弹力大小 F_N ;
- (3) 要使滑块在游戏过程中不脱离轨道, 求弹簧的弹性势能 E_p 的取值范围。



第八章 机械能守恒定律测试卷

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 分数_____

(考试时间: 90 分钟 试卷满分: 100 分)

注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。答卷前, 考生务必将自己的班级、姓名、学号填写在试卷上。
2. 回答第 I 卷时, 选出每小题答案后, 将答案填在选择题上方的答题表中。
3. 回答第 II 卷时, 将答案直接写在试卷上。

第 I 卷(选择题 共 48 分)

一、选择题(共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1-8 题只有一项符合题目要求, 第 9-12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

1. 成语“簸扬糠粃”常用于自谦, 形容自己无才而居前列。成语源于如图所示劳动情景, 在恒定水平风力作用下, 从同一高度由静止释放的米粒和糠粃因质量不同而落到地面不同位置, 以达到分离米粒和糠粃的目的。空气阻力忽略不计, 下列说法正确的是()



- A. 从释放到落地的过程中, 糠粃的运动时间等于米粒的运动时间
- B. 落地时, 米粒重力的瞬时功率等于糠粃重力的瞬时功率
- C. 从释放到落地的过程中, 米粒和糠粃重力做功相同
- D. 从释放到落地的过程中, 米粒和糠粃风力做功相同

【答案】A

【详解】A. 糠粃和米粒在竖直方向均做自由落体运动, 下落的高度相同, 根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 可知从释放到落地的过程中, 糠粃的运动时间等于米粒的运动时间, 故 A 正确;

B. 落地时, 米粒的竖直速度等于糠粃的竖直速度, 根据 $P = mgv_y$, 因米粒的重力大于糠粃的重力, 则米粒重力的瞬时功率大于糠粃重力的瞬时功率, 故 B 错误;

C. 根据 $W_G = mgh$ 因米粒和糠秕质量不同，则从释放到落地的过程中，米粒和糠秕重力做功不相同，故 C 错误；

D. 从释放到落地的过程中，因米粒质量较大，则加速度较小，落地时水平位移较小，根据 $W = Fx$ 可知米粒和糠秕风力做功不相同，故 D 错误。故选 A。

2. 登山既能强身健体，又能陶冶情操。如图所示，一位登山爱好者从山脚下点 A 先后沿两条不同的路径 I、II 登至山顶上的同一点 B，重力做功分别为 W_1 、 W_2 ，重力势能变化量分别为 ΔE_{p1} 、 ΔE_{p2} 。忽略登山爱好者质量变化，则它们的大小关系正确的是（ ）



A. $W_1 \neq W_2$ 、 $\Delta E_{p1} = \Delta E_{p2}$

B. $W_1 = W_2$ 、 $\Delta E_{p1} \neq \Delta E_{p2}$

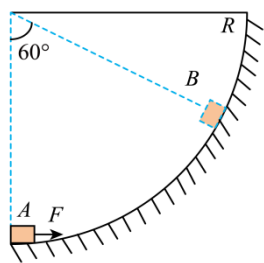
C. $W_1 = W_2$ 、 $\Delta E_{p1} \neq \Delta E_{p2}$

D. $W_1 = W_2$ 、 $\Delta E_{p1} = \Delta E_{p2}$

【答案】D

【详解】登山爱好者沿不同的路径从 A 运动到 B，但 A、B 间的高度差 Δh 一定，根据重力做功公式 $W = -mg\Delta h$ 可知重力做功相等，即有 $W_1 = W_2$ 根据重力做功与重力势能变化的关系 $W_G = -\Delta E_p$ 有 $\Delta E_{p1} = \Delta E_{p2}$ 故选 D。

3. 用大小不变、方向始终与物体运动方向一致的力 F ，将质量为 m 的小物体沿半径为 R 的固定圆弧轨道从 A 点推到 B 点，圆弧对应的圆心角为 60° ，如图所示，则在此过程（ ）



A. 力 F 对物体做的功为 $FR\sin 60^\circ$

B. 力 F 对物体做的功为 $\frac{\pi RF}{3}$

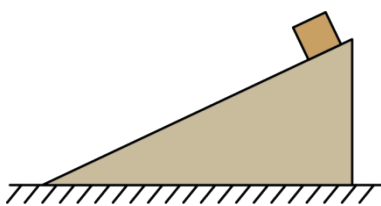
C. 力 F 对物体做的功为 $\frac{mgR}{2}$

D. 力 F 是变力, 无法计算做功大小

【答案】B

【详解】物体从 A 点推到 B 点过程, 把圆弧分割为无限小的 n 段, 每段长度上力与位移近似看做直线运动, 则整个过程的位移就是弧长, 力对物体做的功为 $W_F = Fs = F \cdot \frac{60^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi R = \frac{\pi RF}{3}$ 故选 B。

4. 如图所示, 小物块位于光滑斜面上, 斜面位于光滑的水平地面上, 从地面上看, 对于小物块沿斜面下滑的过程, 下列说法不正确的是 ()



A. 小物块的重力势能减少量大于动能增加量

B. 斜面的机械能增加

C. 斜面对小物块的作用力垂直于接触面, 对小物块不做功

D. 小物块和斜面组成的系统机械能守恒

【答案】C

【详解】AC. 斜面对小物块的作用力垂直于接触面, 与物体位移的夹角为钝角, 对小物块做负功, 根据动能定理可知, 物块重力做功与斜面对小物块的作用力做功之和等于物块动能增加量, 则物块重力做功大于动能增加量, 根据功能关系, 小物块的重力势能减少量大于动能增加量, 故 A 正确, C 错误;

B. 物体对斜面的压力对斜面做正功, 斜面的机械能增加, 故 B 正确;

D. 物体和斜面组成的系统, 只有重力和弹力做功, 系统的机械能守恒, 故 D 正确。

本题选错误的, 故选 C。

5. 如图所示为低空跳伞极限运动表演, 运动员从离地 350m 高的桥面一跃而下, 实现了自然奇观与极限运动的完美结合。假设质量为 m 的跳伞运动员, 由静止开始下落, 在打开伞之前受恒定阻力作用, 下落的加速度 $\frac{5}{6}g$, 在运动员下落 h 的过程中, 下列说法正确的是 ()



- A. 运动员重力做功为 $\frac{5}{6}mgh$ B. 运动员克服阻力做功为 $\frac{5}{6}mgh$
 C. 运动员的动能增加了 $\frac{1}{6}mgh$ D. 运动员的机械能减少了 $\frac{1}{6}mgh$

【答案】D

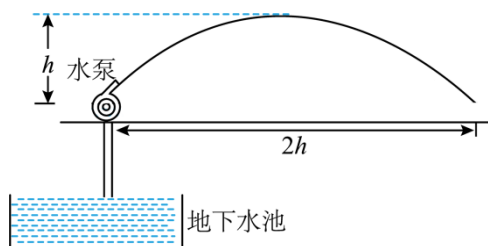
【详解】A. 运动员下落 h ，则重力做功为 $W_G = mgh$ 故 A 错误；

B. 根据 $mg - f = ma$ 得 $f = \frac{1}{6}mg$ 则运动员克服阻力做功为 $W_f = fh = \frac{1}{6}mgh$ 故 B 错误；

C. 运动员的动能增加量等于合外力做功，则 $\Delta E_k = mah = \frac{5}{6}mgh$ 故 C 错误；

D. 运动员的机械能减少量等于克服阻力做功，即 $\Delta E = \frac{1}{6}mgh$ 故 D 正确。故选 D。

6. 广场喷泉，作为城市景观的一部分，不仅是供人们欣赏的景点，更是城市文化和历史的载体。它们以水为媒介，以音乐和灯光为伴，为城市带来了生机和活力。喷泉水滴的运动轨迹如图所示，若该“喷泉”是采用水泵将水先从距水平面下深度为 h 处由静止提升至水平面，然后再喷射出去，上升的最大高度为 h ，水滴下落在水平面的位置距喷水口的距离为 $2h$ 。已知喷水口的流量 Q （流量 Q 定义为单位时间内喷出水的体积），水的密度为 ρ ，水泵提升水的效率为 η ，重力加速度大小为 g 。则水泵抽水的平均功率为（ ）



- A. $\frac{\rho Qgh}{4\eta}$ B. $\frac{3\rho Qgh}{4\eta}$ C. $\frac{5\rho Qgh}{4\eta}$ D. $\frac{7\rho Qgh}{4\eta}$

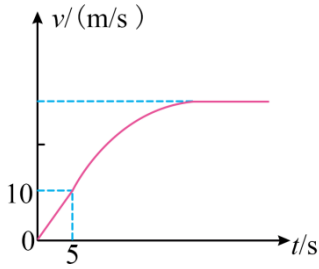
【答案】C

【详解】由运动的合成与分解及平抛运动规律可知，竖直方向上有 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 水平方向上有 $h = v_x t$ 解得

$v_x = \sqrt{\frac{gh}{2}}$ 在 Δt 时间内，喷射出水的质量 $\Delta m = \rho Q \Delta t$ 在最高点的动能为 $\frac{1}{2} \Delta m v_x^2$ ，由功能关系可得

$\eta P \Delta t = \Delta mgh + \frac{1}{2} \Delta m v_x^2$ 解得 $P = \frac{5\rho Qgh}{4\eta}$ 故选 C。

7. 新能源汽车以其使用成本低、噪音小、节能环保等优点，越来越受到人们的青睐。测试某新能源汽车在水平路面上由静止开始以恒定加速度启动，5s 之后保持额定功率运动，其速度一时间图像如图所示，汽车质量 $m = 2 \times 10^3 \text{ kg}$ ，受到的阻力恒为 2000N， g 取 10 m/s^2 ，下列说法正确的是（ ）



- A. 汽车在前 5s 内的加速度为 3m/s^2 B. 汽车的额定功率为 60kW
 C. 汽车在 5s 后加速度逐渐增大 D. 汽车的最大速度为 20m/s

【答案】 B

【详解】 AC. 根据 $v-t$ 图像的斜率表示加速度，可知汽车在 5s 后加速度逐渐减小；汽车在前 5s 内的加速度为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{5} \text{m/s}^2 = 2\text{m/s}^2$ 故 AC 错误；

B. 汽车做匀加速直线运动时，根据牛顿第二定律可得 $F_1 - f = ma$ 解得牵引力大小为

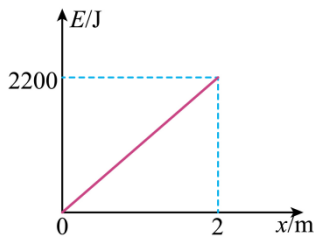
$$F_1 = f + ma = 2000\text{N} + 2 \times 10^3 \times 2\text{N} = 6000\text{N} \text{ 汽车在 } 5\text{s} \text{ 时达到额定功率，则有 } P_{\text{额}} = F_1 v_1 = 6000 \times 10\text{W} = 60\text{kW}$$

故 B 正确；

D. 当牵引力等于阻力时，汽车速度达到最大，则有 $v_m = \frac{P_{\text{额}}}{F} = \frac{P_{\text{额}}}{f} = \frac{60 \times 10^3}{2000} \text{m/s} = 30\text{m/s}$ 故 D 错误。故选

B。

8. 用起重机将一货物从水平地面开始竖直向上匀加速提升 2m 的过程，其机械能 E 随上升位移变化如图所示，已知货物的质量为 100kg ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，选水平地面作为零势能参考平面，则下列说法正确的有 ()



- A. 货物所受拉力大小为 1100N
 B. 货物重力势能增加 2200J
 C. 合外力大小为 1100N
 D. 货物动能增加 200J

【答案】 AD

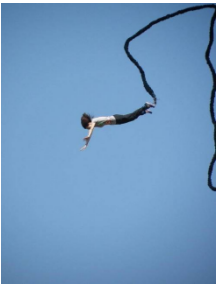
【详解】A. 拉力对货物做的功等于货物机械能的增加量，故 $Fx = \Delta E$ 得 $F = \frac{\Delta E}{x} = \frac{2200}{2} \text{N} = 1100 \text{N}$ 故 A 正确；

B. 货物重力势能增加等于克服重力做的功，故 $\Delta E_{p\text{增}} = mgx = 100 \times 10 \times 2 \text{J} = 2000 \text{J}$ 故 B 错误；

D. 货物动能增加 $\Delta E_k = 2200 \text{J} - 2000 \text{J} = 200 \text{J}$ 故 D 正确；

C. 由动能定理 $F_{\text{合}}x = \Delta E_k$ 得合外力大小 $F_{\text{合}} = \frac{\Delta E_k}{x} = \frac{200}{2} \text{N} = 100 \text{N}$ 故 C 错误。故选 AD。

9. 如图所示，在一次“蹦极”运动中，人由高空下落到最低点的整个过程中（不计空气阻力），下列说法正确的是（ ）



- A. 橡皮绳对人做负功
- B. 人的动能一直增加
- C. 人和橡皮绳系统的动能与弹性势能的总和一直增加
- D. 橡皮绳的弹性势能增加

【答案】ACD

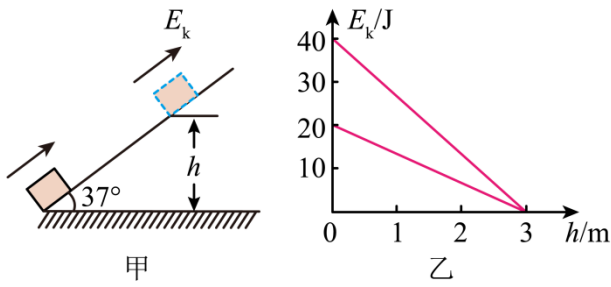
【详解】AB. 人由高空下落到最低点的整个过程中，一开始只有重力对人做正功，人的动能增加；当橡皮绳产生弹力时，橡皮绳对人做负功；一开始弹力小于重力，人继续向下加速运动；当弹力等于重力时，人的速度达到最大，之后弹力大于重力，人向下做减速运动；则下落过程人的动能先增加后减速，故 A 正确，B 错误；

C. 人和橡皮绳系统满足机械能守恒，由于重力势能一直减小，所以人和橡皮绳系统的动能与弹性势能的总和一直增加，故 C 正确；

D. 橡皮绳伸直后，下落过程，橡皮绳的伸长量一直增加，所以橡皮绳的弹性势能增加，故 D 正确。

故选 ACD。

10. 在倾角为 37° 的斜面底端给小物块一初动能，使小物块在足够长的粗糙斜面上运动，如图甲所示。若小物块在上滑和下滑过程中其动能 E_k 随高度 h 的变化如图乙所示， $g = 10 \text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，则小物块（ ）



- A. 上滑的最大距离为 5m
- B. 所受的摩擦力大小为 2N
- C. 质量为 1kg
- D. 在最高点的重力势能为 25J

【答案】ABC

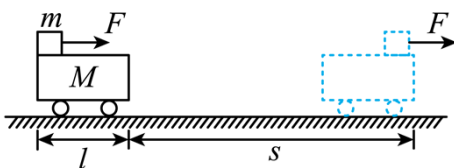
【详解】B. 全程根据动能定理得 $-f \cdot \frac{h}{\sin 37^\circ} \times 2 = 20 - 40$ 解得 $f = 2\text{N}$ 故 B 正确；

C. 上滑过程中根据动能定理得 $-mgh - f \cdot \frac{h}{\sin 37^\circ} = 0 - 40$ 解得 $m = 1\text{kg}$ 故 C 正确；

A. 上滑的最大距离为 $L = \frac{h}{\sin 37^\circ} = 5\text{m}$ 故 A 正确；

D. 取最低点为零势能面，在最高点的重力势能为 $E_p = mgh = 30\text{J}$ 但零势能面未知，因此重力势能不确定，故 D 错误。故选 ABC。

11. 如图所示，质量为 M 、长度为 l 的小车静止在光滑的水平面上，质量为 m 的小物块（可视为质点）放在小车的左端，现有一水平恒力 F 作用在小物块上，使物块从静止开始做匀加速直线运动，物块和小车之间的摩擦力为 f ，经过时间 t ，小车运动的位移为 s ，物块刚好滑到小车的右端，则这一过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 物块克服摩擦力做功为 fl
- B. 物块的动能变化为 $F(s+l)$
- C. 小车的动能变化为 fs
- D. 物块和小车组成的系统因摩擦而增加的内能为 fl

【答案】CD

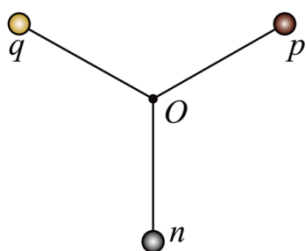
【详解】A. 根据功的定义式，物块克服摩擦力做功为 $W_{\text{f克}} = f(s+l)$ 故 A 错误；

B. 对物块，根据动能定理有 $F(s+l) - W_{\text{f克}} = \Delta E_{\text{k物}}$ 结合上述解得 $\Delta E_{\text{k物}} = (F-f)(s+l)$ 故 B 错误；

C. 对小车，根据动能定理有 $fs = \Delta E_{\text{k车}}$ 即小车的动能变化为 fs ，故 C 正确；

D. 根据能量转化与守恒定律有 $F(s+l) = Q + \Delta E_{\text{k物}} + \Delta E_{\text{k车}}$ 结合上述解得 $Q = fl$ 故 D 正确。故选 CD。

12. 如图所示，三根长均为 L 的轻杆组成支架，支架可绕光滑的中心转轴 O 在竖直平面内转动，轻杆间夹角均为 120° ，轻杆末端分别固定质量为 m 、 $2m$ 和 $3m$ 的 n 、 p 、 q 三个小球， n 球位于 O 的正下方，将支架从图示位置由静止开始释放，下列说法中正确的是（ ）



A. 从释放到 q 到达最低点的过程中， q 的重力势能减少了 $\frac{7}{2}mgL$

B. q 达到最低点时， q 的速度大小为 \sqrt{gL}

C. q 达到最低点时，轻杆对 q 的作用力为 $5mg$

D. 从释放到 q 到达最低点的过程中，轻杆对 q 做的功为 $-3mgL$

【答案】BD

【详解】A. 从释放到 q 到达最低点的过程中， q 的重力势能减少了 $\Delta E_p = 3mg(L + L\sin 30^\circ) = \frac{9}{2}mgL$ 故 A 错误；

B. n 、 p 、 q 三个小球和轻杆支架组成的系统机械能守恒， n 、 p 、 q 三个小球的速度大小相等，从释放到 q 到达最低点的过程中，根据机械能守恒则有 $3mg(L + L\sin 30^\circ) - mg(L + L\sin 30^\circ) = \frac{1}{2}(m + 2m + 3m)v^2$ 解得 $v = \sqrt{gL}$ 故 B 正确；

C. q 到达最低点时，根据牛顿第二定律可得 $F_N - 3mg = \frac{3mv^2}{L}$ 解得 $F_N = 6mg$ 故 C 错误；

D. 从释放到 q 到达最低点的过程中，根据动能定理可得 $W + 3mg(L + L\sin 30^\circ) = \frac{1}{2}3mv^2$ 解得轻杆对 q 做的功为 $W = -3mgL$ 故 D 正确；故选 BD。

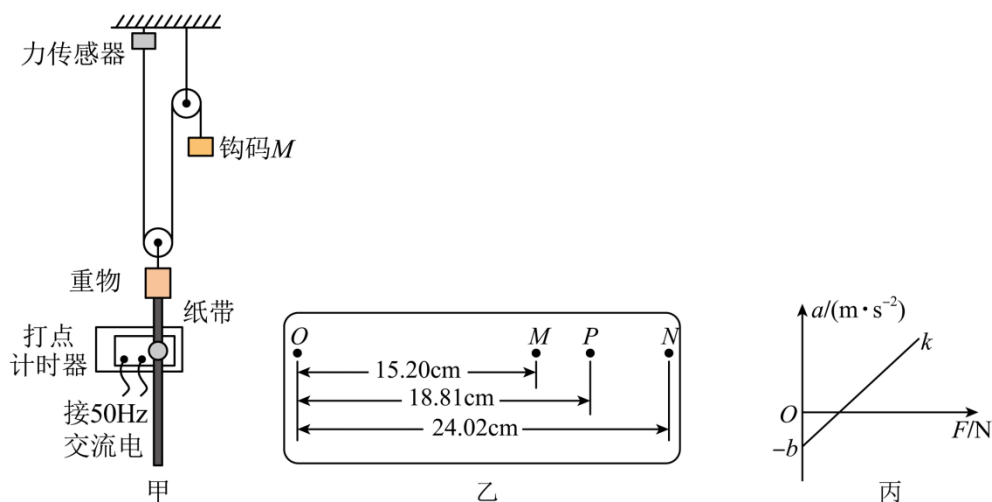
第 II 卷（非选择题 共 52 分）

三、实验题（满分 12 分）

13. 某物理兴趣小组设计了如图甲所示的实验装置。

主要实验步骤如下：

- ①按图甲安装实验器材：质量为 m 的重物用轻绳挂在动滑轮上，其下端与纸带相连；轻绳左端与固定于天花板的力传感器相连，可以测量绳上的拉力大小，右端跨过定滑轮与质量为 M 的钩码连接；
- ②接通打点计时器的电源，释放钩码，带动重物上升，在纸带上打出一系列点，记录此时传感器的读数 F ；
- ③改变钩码的质量，多次重复实验步骤②。



(1) 已知打点计时器的打点周期为 0.02s ，某次实验所得纸带如图乙所示， M 、 P 和 P 、 N 间各有 4 个点未标出，则重物在 P 点的速度大小为 $v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ （结果保留两位有效数字）。

(2) 甲同学在不考虑动滑轮质量的情况下，想利用该装置验证机械能守恒定律，设 OP 的长度为 L ，请写出验证机械能守恒的表达式 $\underline{\hspace{2cm}}$ （用 m 、 M 、 L 、 v 、 g 表示）；实验发现，系统增加动能总小于减少重力势能，其可能原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。（只要写出一条即可）

(3) 乙同学想测量动滑轮的质量和当地重力加速度大小，实验得到重物的加速度大小 a 与力传感器示数 F 的关系如图丙所示，图像的斜率为 k 、纵截距为 $-b$ ($b > 0$)，则动滑轮的质量 $m_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，重力加速度大小为 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（本问结果均用 k 、 b 、 m 表示）

【答案】 (1) 0.44

(2) $2MgL - mgL = \frac{1}{2}mv^2 + 2Mv^2$ 克服阻力做功或滑轮有质量

(3) $\frac{2}{k} - m$ b

【详解】 (1) 打点周期为 0.02s ， M 、 P 和 P 、 N 间各有 4 个点未标出，则 M 、 P 和 P 、 N 间的运动时间为

$T = 5 \times 0.02s = 0.1s$ 则重物在 P 点的速度大小为 $v = \frac{x_{MN}}{2T} = \frac{(24.02 - 15.20) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.44 \text{ m/s}$

(2)[1]钩码运动的距离是纸带的 2 倍, 速度也是 2 倍, 对系统列机械能守恒 $Mg \cdot 2L - mgL = \frac{1}{2}M(2v)^2 + \frac{1}{2}mv^2$

化简可得 $2MgL - mgL = \frac{1}{2}mv^2 + 2Mv^2$

[2]系统增加动能总小于减少重力势能, 原因可能是克服阻力做功或滑轮有质量;

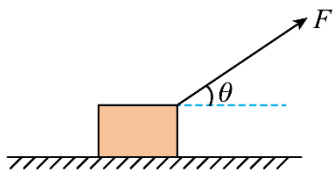
(3) [1] [2]对重物由牛顿第二定律得 $2F - (m + m_0)g = (m + m_0)a$ 可得 $a = \frac{2F}{m + m_0} - g$ 则斜率 $k = \frac{2}{m + m_0}$ 纵截距为 $-b = -g$ 解得动滑轮的质量为 $m_0 = \frac{2}{k} - m$ 重力加速度大小为 $g = b$

三、计算题 (满分 40 分, 其中 15 题 8 分, 16 题 8 分, 17 题 12 分, 18 题 12 分, 每小题需写出必要的解题步骤, 只有答案不得分)

14. 如图所示, 质量 $m = 1.5 \text{ kg}$ 的物块静止在粗糙的水平面上, 物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$, 现用大小 $F = 5 \text{ N}$ 、方向与水平方向 $\theta = 37^\circ$ 角斜向上的力拉物块。重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

(1) 力 F 作用 3s 的过程中, 拉力 F 对物块做的功;

(2) 力 F 作用 3s 时, 拉力 F 对物块做功的功率。



【答案】(1) 12J; (2) 8W

【详解】(1) 由牛顿第二定律得 $F \cos 37^\circ - \mu(mg - F \sin 37^\circ) = ma$ 解得 $a = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$ 由匀变速直线运动规律得 $x = \frac{1}{2}at^2 = 3 \text{ m}$ 拉力 F 对物块做的功为 $W = Fx \cos 37^\circ$ 代入数据解得 $W = 12 \text{ J}$

(2) 由匀变速直线运动规律得 $v = at = 2 \text{ m/s}$ 拉力 F 对物块做功的功率 $P = Fv \cos 37^\circ$ 代入数据解得 $P = 8 \text{ W}$

15. 智慧充电技术的日益成熟, 极大地促进了电动汽车销量的增长。某辆总质量为 $m = 2000 \text{ kg}$ 的电动汽车在封闭平直路段测试时, 由静止开始做匀加速直线运动, 经过时间 $t_1 = 5 \text{ s}$ 汽车的速度大小达到 $v_1 = 10 \text{ m/s}$, 此时汽车的功率恰好达到额定值, 之后汽车维持额定功率不变, 汽车达到最大速度 v_2 后做匀速直线运动。

已知电动汽车在测试时受到的阻力 f 为汽车车重的 $\frac{1}{10}$, 汽车的速度大小由 $v_1 = 10 \text{ m/s}$ 增大至恰好为最大速度 v_2 的过程中通过的位移大小 $x = 1400 \text{ m}$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

(1) 汽车在 $0 \sim t_1$ 时间内牵引力 F 的大小;

(2) 汽车的最大速度 v_2 的大小;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/018122101134007032>