

江苏省仪征中学 2020 届高三年级 10 月学情检测

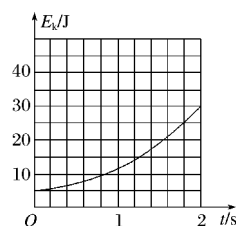
物理试题

(本试卷满分为 120 分，考试时间 100 分钟)

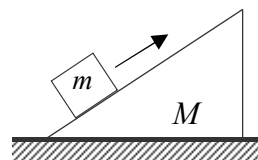
一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题只有一个选项符合题意。选对的得 3 分，错选或不答的得 0 分。

- 下列说法中正确的是
A. 物块沿着斜面匀速下滑，其机械能守恒
B. 某时刻质点的加速度不为零，则该时刻的速度也一定不为零
C. 从水平匀速飞行的飞机上向外自由释放一个物体，不计空气阻力，在物体落地之前，从地面上看，物体始终在飞机的正下方
D. 在以孤立的点电荷为球心的球面上，各点的场强相同，电势也相同
- 地球同步卫星绕地球做匀速圆周运动，已知其轨道半径为 r ，周期为 T ，引力常量为 G ，地球表面的重力加速度为 g 。根据题目提供的已知条件，**不能**估算出的物理量是
A. 同步卫星的质量
B. 地球的质量
C. 地球的平均密度
D. 同步卫星离地面的高度

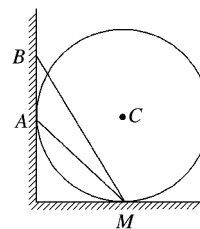
- 将一小球从高处水平抛出，最初 2s 内小球动能 E_k 随时间 t 变化的图象如图所示，不计空气阻力，取 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。根据图象信息，**不能**确定的物理量是
A. 小球的质量
B. 小球的初速度
C. 最初 2s 内重力对小球做功的平均功率
D. 小球抛出时的高度



- 如图所示，质量为 M 的斜劈形物体放在水平地面上，质量为 m 的粗糙物块以某一初速度沿劈的粗糙斜面向上滑，至速度为零后又加速返回，而物体 M 始终保持静止，则在物块 m 上、下滑动的整个过程中
A. 地面对物体 M 的摩擦力大小相同
B. 地面对物体 M 的支持力总小于 $(M+m)g$
C. 地面对物体 M 的摩擦力先向右后向左
D. 地面对物体 M 的摩擦力先向左后向右

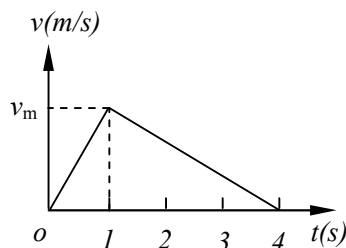


- 如图所示，位于竖直平面内的固定光滑圆环轨道与水平面相切于 M 点，与竖直墙相切于 A 点。竖直墙上另一点 B 与 M 的连线和水平面的夹角为 60° ， C 是圆环轨道的圆心。已知在同一时刻 a 、 b 两球分别由 A 、 B 两点从静止开始沿光滑倾斜直轨道 AM 、 BM 运动到 M 点， c 球由 C 点自由下落到 M 点。则
A. a 球最先到达 M 点
B. b 球最先到达 M 点
C. c 球最先到达 M 点
D. b 球和 c 球都可能最先到达 M 点



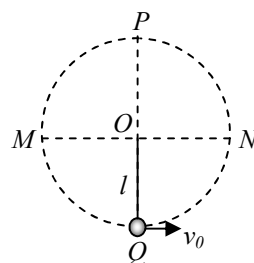
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

6. 在平直公路上，汽车由静止开始作匀加速运动，当速度达到 v_m 后立即关闭发动机直到停止，运动过程的 $v-t$ 图象如图所示，设汽车的牵引力为 F ，摩擦力为 f ，全过程中牵引力做功 W_1 ，克服摩擦力做功 W_2 ，则



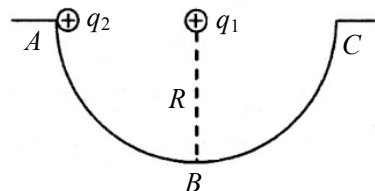
- A. $F:f=1:4$ B. $F:f=4:1$
C. $W_1:W_2=1:1$ D. $W_1:W_2=1:3$

7. “水流星”是一种常见的杂技项目，该运动可以简化为轻绳一端系着小球在竖直平面内的圆周运动模型，如图所示，已知绳长为 l ，重力加速度为 g ，忽略空气阻力，则



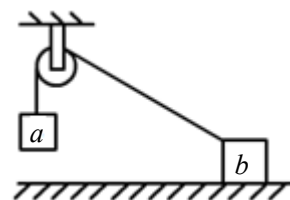
- A. 小球运动到最低点 Q 时，处于超重状态
B. 小球初速度 v_0 越大，则在 P、Q 两点绳对小球的拉力差越大
C. 若 $v_0 > \sqrt{6gl}$ ，则小球一定能通过最高点 P
D. 若 $v_0 < \sqrt{gl}$ ，则细绳始终处于绷紧状态

8. 如图所示，竖直平面内有半径为 R 的半圆形光滑绝缘轨道 ABC ， A 、 C 两点为轨道的最高点， B 点为最低点，圆心处固定一电荷量为 $+q_1$ 的点电荷，将另一质量为 m 、电荷为 $+q_2$ 的带电小球从轨道 A 处无初速度释放，已知重力加速度为 g ，则



- A. 小球运动到 B 点时的加速度大小为 g
B. 小球运动到 B 点时的速度大小为 $\sqrt{2gR}$
C. 小球从 A 点运动到 B 点过程中电势能减少 mgR
D. 小球运动到 B 点时对轨道的压力大小为 $3mg + k \frac{q_1 q_2}{R^2}$

9. 如图所示，质量相同的两物体 a 、 b ，用不可伸长的轻绳跨接在同一光滑的轻质定滑轮两侧， a 在水平桌面的上方， b 在水平粗糙桌面上。初始时用力压住 b 使 a 、 b 静止，撤去此压力后， a 开始运动，在 a 下降的过程中， b 始终未离开桌面。在此过程中

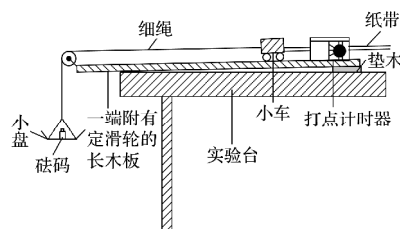


- A. a 的动能小于 b 的动能
B. 两物体机械能的变化量相等
C. a 的重力势能的减小量等于两物体总动能的增加量
D. 绳的拉力对 a 所做的功与对 b 所做的功的代数和为零

三、简答题：本题分必做题（第10~12题）和选做题（第13题）两部分，共计42分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

【必做题】

10.（8分）某实验小组利用下图所示的装置探究物体的加速度与力、质量的关系。

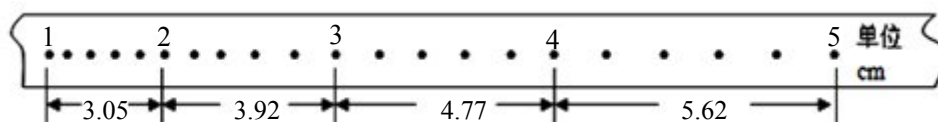


(1) 实验中下列做法正确的是_____▲_____

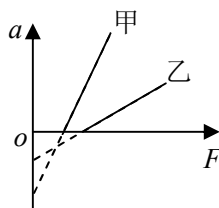
- A. 平衡摩擦力后,实验就不需要满足小车及车中砝码总质量远大于砝码盘及盘中砝码总质量的条件
- B. 每次改变小车中砝码的质量后,都需要重新平衡摩擦力
- C. 平衡摩擦力时,应挂上砝码盘
- D. 实验中应先接通打点计时器的电源,然后再释放小车

(2) 实验中由于实际绳对小车的拉力_____▲_____ (选填“大于”、“等于”、“小于”)重物所受的重力,会给实验带来系统误差。

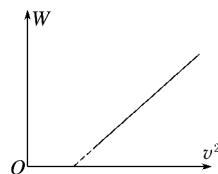
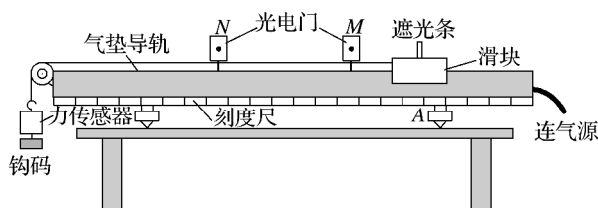
(3) 如图所示是某一次打点计时器打出的一条记录小车运动的纸带。取计数点1、2、3、4、5。已知打点计时器的打点周期为0.02s,用刻度尺测量出各相邻计数点间的距离分别为3.05cm、3.92cm、4.77cm、5.62cm,则小车运动的加速度大小 $a =$ _____▲_____ m/s^2 (结果保留两位有效数字)



(4) 甲、乙两同学在同一实验室,各取一套上图所示的装置放在水平桌面上,木块上均不放砝码,在没有平衡摩擦力的情况下,研究加速度 a 与拉力 F 的关系,分别得到下图中甲、乙两条直线。设甲、乙所用的不同木块与木板间的动摩擦因数分别为 $\mu_{\text{甲}}$ 、 $\mu_{\text{乙}}$,由图可知 $\mu_{\text{甲}}$ _____▲_____ $\mu_{\text{乙}}$ (选填“大于”、“小于”或“等于”)。



11.（10分）在“探究动能定理”实验中,某实验小组采用如图所示的装置,在水平气垫导轨上安装了两个光电门 M 、 N ,滑块上固定一遮光条,细线绕过定滑轮将滑块与力传感器相连,传感器下方悬挂钩码。已知遮光条的宽度为 d ,滑块与遮光条的总质量为 m 。



(1)接通气源，滑块从 A 位置由静止释放，读出遮光条通过光电门 M、N 的时间分别为 t_1 、 t_2 ，力传感器的示数为 F ，改变钩码质量，重复上述实验。

①为探究在 M、N 间运动过程中细线拉力对滑块做的功 W 和滑块动能增量 ΔE_k 的关系，还需要测量的物理量_____▲_____ (写出名称及符号)；

②利用上述实验中直接测量的物理量表示需探究的关系式为_____▲_____。

(2)保持钩码质量不变，改变光电门 N 的位置，重复实验，根据实验数据作出从 M 到 N 过程中细线的拉力对滑块做的功 W 与滑块到达 N 点时速度二次方 v^2 的关系图象，如图所示，则图线的斜率表示_____▲_____，图线在横轴上的截距表示_____▲_____。

(3)下列不必要的实验操作和要求有_____▲_____ (请填写选项前对应的字母)。

- A. 测量钩码的质量
- B. 调节气垫导轨水平
- C. 调节滑轮使细线与气垫导轨平行
- D. 保证滑块质量远大于钩码和力传感器的总质量

12. (选修模块3-5)(12分)

(1) 一个质子以 $1.0 \times 10^7 \text{ m/s}$ 的速度撞入一个静止的铝原子核后被俘获，铝原子核变为硅原子核，已知铝核的质量是质子的 27 倍，硅核的质量是质子的 28 倍，则下列判断中正确的有_____▲_____

- A. 核反应方程为 ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_{14}^{28}\text{Si}$
- B. 核反应方程为 ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{14}^{28}\text{Si}$
- C. 硅原子核速度的数量级为 10^7 m/s ，方向跟质子的初速度方向一致
- D. 硅原子核速度的数量级为 10^5 m/s ，方向跟质子的初速度方向一致

(2) 某光源能发出波长为 $0.6 \mu\text{m}$ 的可见光，用它照射某金属能发生光电效应，产生光电子的最大初动能为 0.25 eV 。上述可见光中每个光子的能量为_____▲_____ eV；该金属的逸出功为_____▲_____ eV。(已知普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ，光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$) (结果保留三位有效数字)

(3) 太阳能量来源于太阳内部氢核的聚变，设每次聚变反应可以看作是 4 个氢核 (${}_1^1\text{H}$) 结合成 1 个氦核 (${}_2^4\text{He}$)，同时释放出正电子 (${}_1^0\text{e}$)。已知氢核的质量为 m_p ，氦核的质量为 m_α ，正电子的质量为 m_e ，真空中光速为 c 。计算每次核反应中的质量亏损 Δm 及氦核的比结合能。

【选做题】

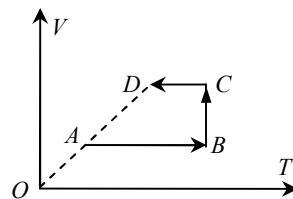
13. 本题包括A、B两小题，请选定其中一小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按A小题评分。

A. [选修3-3] (12分)

封闭在气缸内一定质量的理想气体由状态A变到状态D，其体积 V 与热力学温度 T 关系如图所示，该气体的摩尔质量为 M ，状态A的体积为 V_0 ，温度为 T_0 ，O、A、D三点在一直线上，阿伏伽德罗常数为 N_A 。

(1) 由状态A变到状态D过程中，下列判断中正确的有_____▲_____

- A. 气体从外界吸收热量，内能增加
- B. 气体体积增大，单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数减少
- C. 气体温度升高，每个气体分子的动能都会增大
- D. 气体的密度不变



(2) 在上述过程中，气体对外做功为5J，内能增加9J，则气体_____▲_____（选“吸收”或“放出”）热量_____▲_____J。

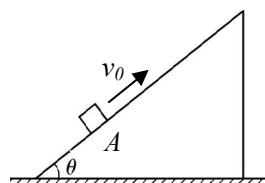
(3) 在状态D，该气体的密度为 ρ ，体积为 $2V_0$ ，则状态D的温度为多少？该气体的分子数为多少？

B. [选修3-4] (12分) (略)

四、计算题：本题共3小题，共计47分。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。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

14. (15分) 如图所示，足够长的斜面倾角 $\theta=37^\circ$ ，一物体以 $v_0=12\text{ m/s}$ 的初速度从斜面上的A点开始沿斜面向上运动，加速度大小 $a=8\text{ m/s}^2$ 。取 $g=10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

- (1) 物体沿斜面向上滑行的最大距离；
- (2) 物体与斜面间的动摩擦因数；
- (3) 物体沿斜面到达最高点后返回过程中的加速度大小。

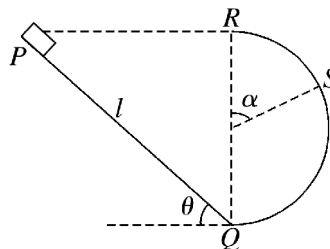


15. (16 分) 如图所示, 竖直面内固定着一个滑槽轨道, 其左半部是倾角为 $\theta=37^\circ$, 长为 $l=1\text{ m}$ 的斜槽 PQ, 右部是光滑半圆槽 QSR, RQ 是其竖直直径. 两部分滑槽在 Q 处平滑连接, R、P 两点等高. 质量为 $m=0.2\text{ kg}$ 的小滑块 (可看作质点) 与斜槽间的动摩擦因数为 $\mu=0.375$. 将小滑块从斜槽轨道的最高点 P 释放, 使其开始沿斜槽下滑, 滑块通过 Q 点时没有机械能损失, (取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$). 求:

(1) 小滑块从 P 到 Q 克服摩擦力做的功 W_f ;

(2) 为了使小滑块滑上光滑半圆槽后恰好能到达最高点 R, 从 P 点释放时小滑块沿斜面向下的初速度 v_0 的大小;

(3) 现将半圆槽上半部圆心角为 $\alpha=60^\circ$ 的 RS 部分去掉, 用上一问得到的初速度 v_0 将小滑块从 P 点释放, 它从 S 点脱离半圆槽后继续上升的最大高度 h .



16. (16 分) 如图所示为某车间传送装置的简化示意图, 由水平传送带、粗糙斜面、轻质弹簧及力传感器组成. 传送带通过一段光滑圆弧与斜面顶端相切, 且保持 $v_0=4\text{ m/s}$ 的恒定速率运行, AB 之间距离为 $L=8\text{ m}$, 斜面倾角 $\theta=37^\circ$, 弹簧劲度系数 $k=200\text{ N/m}$, 弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$, 式中 x 为弹簧的形变量, 弹簧处于自然状态时上端到斜面顶端的距离为 $d=3.2\text{ m}$. 现将一质量为 4 kg 的工件轻轻地放上传送带的 A 端, 工件与传送带、斜面间的动摩擦因数均为 0.5 , 不计其它阻力, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, g 取 10 m/s^2 . 求:

(1) 工件传到 B 端经历的时间;

(2) 传感器示数的最大值;

(3) 工件经多次缓冲后停在斜面上, 传感器的示数为 20 N , 求工件在斜面上通过的总路程 S . (结果保留三位有效数字).

