江苏省新海高级中学2023-2024学年度第二学期期中考试

高一年级物理试卷（必修）

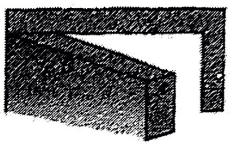
命题人：毕海涛、刘志刚　　时间：75分钟

一、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．下列不属于机械能的是（　）

A．动能　　B．内能　　C．重力势能　　D．弹性势能

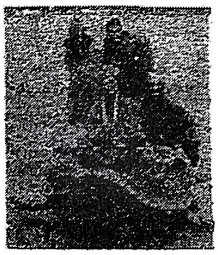
2．如图所示，在值班老师推开某班教室前门的过程中，门上A、B两点的线速度v、角速度ω、向心加速度a和转速n的大小关系正确的是（　）



A．$v_A=v_B$　　B．$\omega_A>\omega_B$

C．$a_A>a_B$　　D．$n_A>n_B$

3．唐僧、悟空、八戒、沙僧师徒四人想划船渡过一条宽200 m两岸平齐的大河，他们在静水中划船的速度为5 m/s，河水的流速为4 m/s，对于这次划船过河，他们有各自的看法，其中正确的是（　）



A．悟空说：我们划船过河至少需要50 s

B．八戒说：要想走最少的路就得朝着正对岸划船

C．沙僧说：要想到达正对岸就得使船头朝向上游某个角度划船

D．唐僧说：今天这种情况，我们是不可能到达正对岸的

4．如图所示，在下面的四幅图中，图1展示的是滚筒式洗衣机，图2展示的是运动员正在手指上旋转篮球，图3展示的是游客正在荡秋千，图4展示的是摩托车骑在球形铁笼竖直面内沿内壁进行“飞车走壁”表演。下列对四幅图中有关现象的说法正确的是（　）



图1

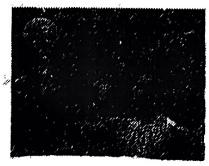


图2



图3

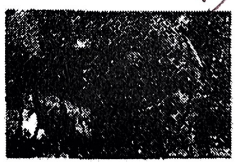


图4

A．图1衣物中的水分因受到离心力的作用而被甩出

B．图2中篮球上各点的速度相同

C．图 3 中秋千摆至最低点时，游客处于失重状态

D．图 4 中在竖直面内做圆周运动的摩托车，在最高点时竖直方向上有可能只受重力

5．根据神话传说，推算出“天庭”绕地心运动的半径约为 7800 km，而我国的天宫空间站距地面高约 390 km 的轨道上运动。假如“天庭”真实存在且只受地球的万有引力作用而绕地心做匀速圆周运动，地球半径约 6400 km，则“天庭”相对于“天宫”（ A ）

A．周期更大　　B．线速度更大

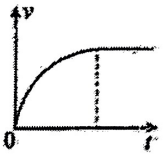
C．加速度更大　　D．角速度更大

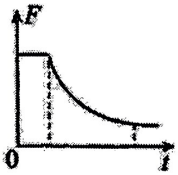
6．树高千尺，叶落归根。有一片质量为 0.01 kg 的树叶从 20 m 高处自由落下，$g=10\ m/s^2$，不计空气阻力，则（ C ）

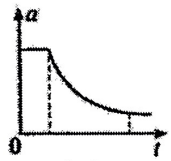
A．树叶落地过程中重力做功为 0.2 J　　B．树叶在下落处的重力势能为 2 J

C．树叶落地瞬间重力的功率为 2 W　　D．树叶下落过程中重力的平均功率为 2 W　1W.

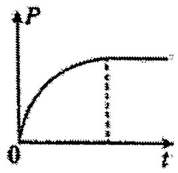
7．新能源汽车具有广阔的发展前景，主要优点是低能耗、轻污染。某新能源汽车生产厂家为了测试一款新能源汽车的性能，司机驾驶该汽车以恒定的加速度由静止开始沿平直的公路行驶，达到发动机额定功率后保持功率不变，最终匀速行驶。假设汽车所受的阻力不变，则汽车的速度 v、牵引力 F、加速度 a、发动机的功率 P 随时间 t 的变化规律正确的是（ B ）

A.


B.


C.


减为0

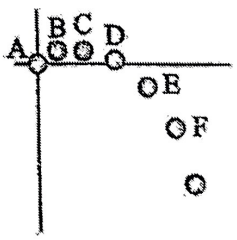
D.


$P=F\cdot v$

$=(ma+f)at$

$=ma^2t+fat$

8．如图所示为小球做斜抛运动的频闪照片，不计空气阻力。由频闪照片可知（ D ）



A．C 位置小球速度最小

B．BC 的水平距离小于 EF 的水平距离

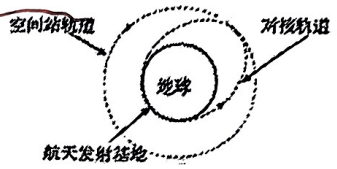
C．A 到 B 的速度变化量小于 D 到 E 的速度变化量

D．D 到 F 的重力平均功率等于 E 位置的重力功率

$\bar{P}=\frac{W}{t}=\frac{mgh_{DF}}{t}=mg\cdot V_E$

$P_E=mgV_E$.

9．2024年04月25日，中国自主研发的神舟十八号载人飞船发射升空，经过对接轨道后成功与空间站天和核心舱前向端口对接，形成三舱三船组合体。空间站轨道可近似看成圆轨道，距离地面的高度约为390 km，已知同步卫星距地球表面高度约为36000 km，下列说法正确的是（C）



A．神舟十八号的发射速度可以等于7.8 km/s

B．神舟十八号从对接轨道变轨到空间站轨道时，需点火减速

C．空间站绕地球公转的角速度比赤道上的物体随地球自转的角速度大

D．神舟十八号在对接轨道上的运行周期大于空间站的运行周期

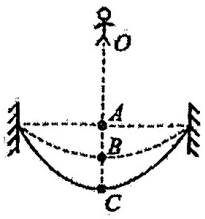
10．2024年4月19日全国蹦床冠军赛暨巴黎奥运会选拔赛落幕，杭州亚运会获得金牌的湖南运动员严浪宇获得冠军，有望再次代表中国参加国际大赛。如图是严浪宇到达最高点O后，竖直下落到A点接触蹦床，接着运动到最低点C点的情景，其中B点为严浪宇静止在蹦床时的位置，不计空气阻力，严浪宇可看成质点。下列说法正确的是（C）

A．从O到B的过程中，严浪宇的机械能守恒

B．从O到C的过程中，严浪宇的加速度先减小后增大

C．在B点时，严浪宇的重力势能和蹦床的弹性势能之和最小

D．在C点时，严浪宇的动能和蹦床的弹性势能之和最小



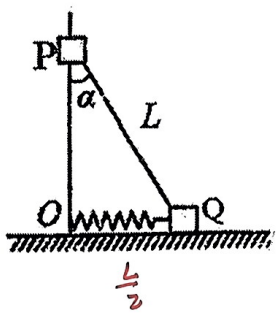
11．如图所示，两滑块P、Q的质量分别为$2m$和m，P、Q通过光滑铰链用长为L的轻杆连接，P套在固定的光滑竖直杆上，Q放在光滑水平地面上。原长为$\frac{L}{2}$的轻弹簧水平放置，右端与Q相连，左端固定在竖直杆上O点。将P由静止释放，此时轻杆与竖直方向夹角$\alpha=30°$；P下降到最低点时α变为60°。重力加速度为g，则在P下降的过程中，下列说法正确的是（D）

A．P、Q组成的系统机械能守恒

B．下降过程中P的机械能先增大后减小

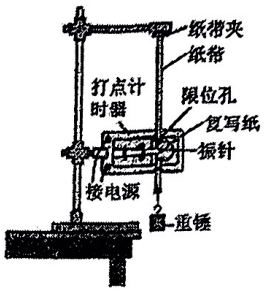
C．弹簧弹性势能最大值为$\frac{\sqrt{3}-1}{2}mgL$

D．P达到最大动能时，Q受到地面的支持力大小为$3mg$



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，答案中必须明确写出数值和单位．

12．“验证机械能守恒定律”的实验装置示意图.现有的器材为：带铁夹的铁架台、电火花打点计时器、纸带、带铁夹的重锤、刻度尺、天平，回答下列问题：



（1）除了所给的器材，还需要的器材有（ D ）（此题答案写在选择题第12题）

A．弹簧秤　　B．秒表

C．约为8 V的交流电源　　D．220 V的交流电源

（2）关于重锤的选用，以下说法正确的是 A ．（此题答案写在选择题第13题）

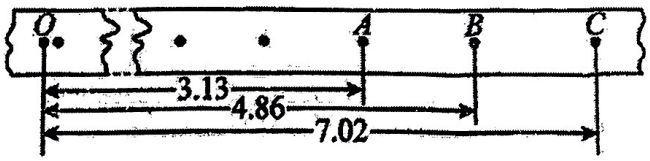
A．重锤选用体积较小且质量较大的　　B．重锤选用体积较小且质量较小的

C．重锤选用体积较大且质量较大的　　D．选用重锤后要称质量

（3）质量 m=1 kg 的重锤自由下落，在纸带上打出了一系列的点，其中 O 点为打的第一个点。如图所示，相邻计数点的时间间隔为 0.02 s，长度单位是 cm，g=9.8 m/s^2.（结果均保留2位有效数字）：

①打点计时器打下计数点 B 时，重锤的速度 v_B = 0.97 m/s.

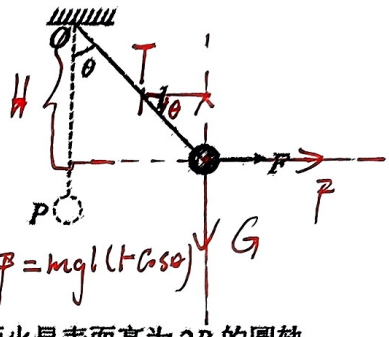
②从打下计数点 O 到打下计数点 B 的过程中，重锤重力势能的减小量 ΔE_p = 0.48 J，动能的增加量 ΔE_k = 0.47 J.



13. 如图所示，质量为 m 的小球，用长为 l 的轻绳悬挂于 O 点，小球在水平拉力 F 作用下，从平衡位置 P 缓慢地拉至轻绳与竖直方向夹角为 θ 处。重力加速度为 g。

（1）夹角为 θ 时 F 的大小；

（2）拉力 F 所做的功。



(1) $T\sin\theta = mg$

$T\cos\theta = F$

$\Rightarrow F = \frac{mg}{\tan\theta}$

(2) $H = l\cdot\cos\theta$

上升高度 $h = l - l\cos\theta$

对小球动能定理

$-mgh + W_F = 0 - 0$

$W_F = mgl(1-\cos\theta)$

14. 若已知火星半径为 R，2021 年 2 月，我国“天问一号”最初在距火星表面高为 $2R$ 的圆轨道上飞行，周期为 T，引力常量为 G，不考虑火星的自转，求：

（1）火星表面的重力加速度

（2）火星的密度

(1) $\frac{GMm}{R^2} = mg$

(2) $M = \frac{gR^2}{G} = \frac{16\pi^2R^3}{GT^2}$

$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$\rho = \frac{M}{V} = \frac{8\pi}{GT^2}$

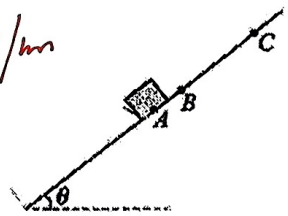
$\frac{GMm}{9R^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}\cdot 3R \Rightarrow g = \frac{16\pi^2R}{T^2}$

15. 如图所示，一轻弹簧下端固定在倾角 $\theta=37°$ 的斜面底端，弹簧与斜面平行，其自由端在 B 点，B 点下方的斜面是光滑的。将一质量 $m=0.2$ kg 的小物块放在弹簧上端静止在 A 处，A、B 两点间的距离 $x_1=0.1$ m。现将物块从 A 点移到 C 点并由静止释放，B、C 两点间的距离 $x_2=0.45$ m；一段时间后物块压缩弹簧到最低点 D（图中未画出）。已知物块与斜面 BC 间的动摩擦因数 $\mu=0.5$，取 $g=10$ m/s^2，弹簧始终处在弹性限度内，弹簧弹性势能与形变量的关系为 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$，不计空气阻力，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$。求：

（1）弹簧的劲度系数 k；

（2）物块第一次到达 B 点时的速率 v（结果保留根号）；

（3）B、D 两点间的距离 x_3。



(1) $mg\sin37° = k\cdot x_1$ $k = 12$ N/m

(2) 根据 已增 = 已减

$mgh_{BC} = \frac{1}{2}mv_B^2 + \mu mg\cos37°\cdot x_2$

$v_B = \sqrt{1.8}$ m/s

(3) $mgx_3\cdot\sin37° + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}kx_3^2$ （已增 = 已减）

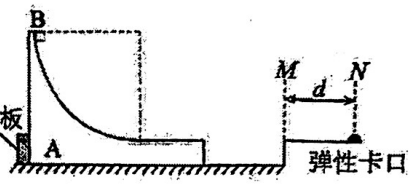
$x_3 = 0.3$ m

16. 如图所示，滑槽 A 紧靠左边固定挡板，静止在光滑水平面上，质量 m_A=1 kg，其左侧是半径 R=3.2 m 的光滑四分之一圆弧，右侧是一段粗糙的水平台面，质量为 m_B=3 kg 可视为质点的小滑块 B 置于滑槽 A 顶端，B 与 A 水平部分的动摩擦因数 μ_0=0.5，宽度 d=4 m 的粗糙平台 MN 与 A 右侧等高，N 处有一个弹性卡口，现让小滑块 B 从图中位置由静止释放，滑至 A 右端时恰好与 A 达到共同速度，A 的右端与平台 MN 距离足够大，当 B 通过 M、N 区域后碰撞弹性卡口的速度 v 不小于 2 m/s 时可通过弹性卡口，速度小于 2 m/s 时以原速率反弹，g=10 m/s^2，求：

（1）滑块 B 刚下滑到圆弧底端时所受支持力的大小；

（2）从滑块 B 开始运动到 A、B 达到共同速度时系统产生的热量 Q；

（3）若 B 与 MN 之间的动摩擦因数 $0<\mu<1$，讨论因 μ 的取值不同，B 在 MN 平台上通过的路程。



(1) $F_N - mg = m\frac{v^2}{R}$，$mgR = \frac{1}{2}mV^2$ $\Rightarrow F_N = 90N$ $V = 8m/s$

(2) B加速度：$\mu m_B g = m_B a_B$ $a_B = -5m/s^2$ A加速度 $\mu m_B g = m_A a_A$ $a_A = 15m/s^2$

设达到共速时间为 t，$V_{共} = V + a_B t = a_A t$ $t = 0.4s$，即 $V_{共} = 6m/s$.

对A、B列动能定理：$-Wf = \frac{1}{2}(m_A+m_B)V_{共}^2 - \frac{1}{2}m_B V^2$ $Wf = 24J$.

即 $Q = Wf = 24J$.

(3) 当B到达卡口速度恰好为 $V = 2m/s$，$-\mu mgd = \frac{1}{2}\times3\times4 - \frac{1}{2}\times3\times36$

$\Rightarrow \mu = 0.4$.

当 $\mu \le 0.4$ 时 $S_1 = d = 4m$.

当 $0.4 < \mu < 1$，B速度无法到达 2m/s，最终停在MN中.

$-\mu mgS_2 = 0 - \frac{1}{2}\times3\times36$ $S_2 = \frac{9}{5\mu}$

综上，当 $0 < \mu \le 0.4$，$S_1 = 4m$ 当 $0.4 < \mu < 1$ $S_2 = \frac{9}{5\mu}m$.